

Набережночелнинский институт
Казанского Федерального Университета

Сетевое издание

Социально-экономические
и технические системы:
исследование,
проектирование,
оптимизация

№2(97)2024г.



Сетевое издание "Социально-экономические и технические системы: исследование, проектирование, оптимизация" (Social-economic and technical systems: research, design and optimization); (СЭТС) основано в 2003 г. и является рецензируемым сетевым научным изданием.

Учредитель – ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет».

Издатель – Набережночелнинский институт Казанского (Приволжского) федерального университета.

*Сетевое издание зарегистрировано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).
Запись о регистрации Эл № ФС77-84008 от 11.10.2022.*

ISSN: 1991-6302

Материалы сетевого издания размещаются на сайте Научной электронной библиотеки, включаются в национальную информационно-аналитическую систему РИНЦ (Российский индекс научного цитирования)

Адрес редакции: 423823, г. Набережные Челны, пр. Мира, д. 68/19

Контактный телефон: (8552) 39-71-40

Сайт сетевого издания: <https://kpfu.ru/chelny/science/sets>

E-mail: SETS_KFU@mail.ru

Главный редактор

Ганиев М.М., доктор технических наук, профессор

Заместитель главного редактора

Макарова И.В., доктор технических наук, профессор

Ответственный секретарь

Валиев А.М., кандидат технических наук, доцент

Редактор

Гарявина Е.Е.

Редколлегия:

Валиев Р.З., доктор физико-математических наук, профессор, Уфимский государственный авиационный технический университет (г. Уфа).

Ваславская И.Ю. доктор экономических наук, профессор, Набережночелнинский институт Казанского федерального университета (г.Набережные Челны).

Виноградов А.Ю., доктор технических наук, профессор, Тольяттинский государственный университет (г. Тольятти).

Габбасов Н.С., доктор физико-математических наук, профессор, Набережночелнинский институт Казанского федерального университета (г. Набережные Челны).

Гунаре М.Г., доктор политических наук, Балтийская международная академия (г. Рига, Латвия).

Дмитриев А.М., доктор технических наук, профессор, член-корреспондент РАН, Московский государственный технологический университет «Станкин», (г. Москва).

Зазнаев О.И., доктор юридических наук, профессор, член Российской академии политических наук, Американской ассоциации политической науки, Международной ассоциации политической науки, Казанский федеральный университет (г.Казань)

Ильин В.В. – доктор философских наук, профессор, Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева (г. Москва)

Исавнин А.Г. доктор технических наук, профессор, Набережночелнинский институт Казанского федерального университета (г. Набережные Челны).

Исрафилов И.Х. - доктор технических наук, профессор, Набережночелнинский институт Казанского федерального университета (г. Набережные Челны).

Киричек П.Н., доктор социологических наук, профессор, Международный государственный университет природы, общества и человека "Дубна" (г. Москва)

Комадорова И.В., доктор философских наук, профессор, Набережночелнинский институт Казанского федерального университета (г. Набережные Челны).

Кулаков А.Т., доктор технических наук, профессор, Набережночелнинский институт Казанского федерального университета (г. Набережные Челны).

Маврин Г.В., кандидат химических наук, доцент, Набережночелнинский институт Казанского федерального университета (г. Набережные Челны).

Макаров А.Н. доктор экономических наук, профессор, Набережночелнинский институт Казанского федерального университета (г. Набережные Челны).

Макарова И.В., доктор технических наук, профессор, Набережночелнинский институт Казанского федерального университета (г. Набережные Челны).

Мустафина Д.Н., доктор филологических наук, доцент, Набережночелнинский институт Казанского федерального университета (г. Набережные Челны).

Панкратов Д.Л., доктор технических наук, профессор, Набережночелнинский институт Казанского федерального университета (г. Набережные Челны).

Пуряев А.С., доктор экономических наук, профессор, Набережночелнинский институт Казанского федерального университета (г. Набережные Челны).

Рааб Г.И., доктор технических наук, профессор, Уфимский государственный авиационный технический университет (г. Уфа).

Сакаева Л.Р., доктор филологических наук, профессор, Казанский федеральный университет (г. Казань).

Сибгатуллин Э.С., доктор физико-математических наук, профессор, Набережночелнинский институт Казанского федерального университета (г. Набережные Челны).

Филькин Н.М., доктор технических наук, профессор, Ижевский государственный технический университет им. М.Т. Калашникова (г. Ижевск).

Шибиков В.Г., доктор технических наук, профессор, Набережночелнинский институт Казанского федерального университета (г. Набережные Челны).

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ: ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ, ЭКСПЛУАТАЦИЯ 7

Александрова Е.Ю., Колесник Е.А.

АНАЛИЗ ШУМОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ СО СТОРОНЫ
АВТОТРАНСПОРТА НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА МУРМАНСКА В 2023-
2024 ГГ. 7

Горбунов А.И., Горбунов В.А.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЧИСЛА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ ПО
ДАНЫМ ВРЕМЕННОГО РЯДА И ВЕРИФИКАЦИЯ ПРОГНОЗА 14

Денисенко И.А., Пономарёв А.А., Зновенко А.А.

УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ И ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ И ГОРОДСКИХ СИСТЕМАХ 25

Фазуллин Д.Д., Маврин Г.В., Шайхиев И.Г., Дряхлов В.О.

РАЗДЕЛЕНИЕ ВОДОНЕФТЯНОЙ ЭМУЛЬСИИ
ПОЛИЭФИРСУЛЬФОНОВЫМИ МЕМБРАНАМИ, ОБРАБОТАННЫМИ
ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ ЁМКОСТНОЙ ПЛАЗМОЙ 36

Кукушкин В.П., Иванкин М. А., Трищенко С.Н.

ВАРИАНТЫ ДЕЙСТВИЙ РУКОВОДИТЕЛЯ И ШТАБА ПРИ
ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ
АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ
ПОДРАЗДЕЛЕНИЯМИ И КОМАНДАМИ СПАСАТЕЛЕЙ (ЧАСТЬ 2) 46

Макарова И.В., Фатихова Л.Э.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИСТАНЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПОДГОТОВКЕ
ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ ДЛЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ 59

Макарова И.В., Баринов А.С., Быков В.В.

ПРОБЛЕМЫ ОБУЧЕНИЯ ПЕРСОНАЛА ДИЛЕРСКИХ ЦЕНТРОВ
ДИАГНОСТИРОВАНИЮ АВТОМОБИЛЕЙ В УСЛОВИЯХ
ИНФОРМАЦИОННЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ 65

Набиев Б.Д., Фатихова Л.Э.

ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО
ДВИЖЕНИЯ ПРИ ВНЕДРЕНИИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ С
АВТОНОМНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ 75

<i>Рак А.Н., Гутаревич В.О.</i> УТИЛИЗАЦИЯ НИЗКОПОТЕНЦИАЛЬНОГО ТЕПЛА ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ВОДЫ ГЛАВНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ СУДНА	83
<i>Санатуллова З.Т., Шайхиев И.Г.</i> УДАЛЕНИЕ НЕФТЕПРОДУКТОВ С ВОДНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ОТХОДОМ ПТИЦЕВОДСТВА	90
<i>Бондарчук А.В., Казакова Е.В.</i> ОБЕСПЕЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ В КОНТЕКСТЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИНДУСТРИИ 4.0	100
<i>Судак С.Н., Челтыбашев А.А.</i> К ВОПРОСУ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ОКС	104
<i>Черных В.В.</i> ОПТИМИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ОБУЧЕНИЯ ПУТЕМ ВНЕДРЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ УЧЕБНО-УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ФАКУЛЬТЕТА	115
<i>Эль-Курди Ю.Т.</i> РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТРАНСПОРТНОГО ПЕРЕВОЗЧИКА	124
<i>Юрков В.А., Юрков Д.А., Горбунов В.А.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИАГРАММ ПРЕЦЕДЕНТОВ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ	132
ИССЛЕДОВАНИЯ ЧЕЛОВЕКА И СОЦИАЛЬНЫХ СИСТЕМ	142
<i>Афанасьев Р.Е.</i> К ВОПРОСУ О СРОКАХ ДЕЙСТВИЯ ИСКЛЮЧИТЕЛЬНОГО ПРАВА НА ПРОИЗВЕДЕНИЕ	142
<i>Мешкова Н.Л., Боярская О.В., Крамаренко С.А.</i> ФОРМИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ В ИЗМЕНЯЮЩИХСЯ УСЛОВИЯХ РЫНКА ТРУДА	148
ЭКОНОМИКА, УПРАВЛЕНИЕ И ФИНАНСЫ В УСЛОВИЯХ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ	159

Антипина А.А., Гайсина А.Р., Фатихова Л.Э.

ОБЗОР ПРОДАЖ КИТАЙСКИХ АВТОМОБИЛЕЙ НА РОССИЙСКОМ
РЫНКЕ ЗА 2021-2023 ГГ. 159

Бондарчук А.В., Журавлева Н.В.

СИСТЕМНЫЙ АСПЕКТ В РАССМОТРЕНИИ ПОНЯТИЯ «БИЗНЕС-
СРЕДА» ПРЕДПРИЯТИЯ..... 165

Велигура А.В.

РОЛЬ ДАННЫХ ПРИ ПЕРЕХОДЕ К СЕРВИСНЫМ БИЗНЕС-МОДЕЛЯМ
..... 173

ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ: ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ, ЭКСПЛУАТАЦИЯ

УДК 504.055 + 534.61

Александрова Е.Ю., кандидат педагогических наук, доцент, ФГАОУ ВО «Мурманский арктический университет», alexandrova.eu@mauniver.ru,

Колесник Е.А., 4 курс, направление подготовки: Экология и природопользование, ФГАОУ ВО «Мурманский арктический университет»

АНАЛИЗ ШУМОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ СО СТОРОНЫ АВТОТРАНСПОРТА НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА МУРМАНСКА В 2023- 2024 ГГ.

Аннотация. В статье представлены результаты исследования уровня шума в г. Мурманске вблизи автодорог в разные сезоны года. Показано превышение максимального уровня шума, средний уровень звука сильно отличается по отдельным районам города. Районы, прилегающие к центру города, сильнее страдают от шумового загрязнения.

Ключевые слова: шумовое загрязнение; шум; физическое загрязнение; экологический мониторинг.

Введение

В городской среде, где постоянно друг на друга накладываются эффекты от различных процессов и явлений естественного и техногенного характера, шумовое воздействие является одним из важных направлений оценки безопасности городской среды для человека. Различным аспектам шумового загрязнения посвящено большое количество исследований, проводимых в разных городах. В то же время на территории Мурманской области исследовательских работ по шумовому загрязнению не так много, хотя данная проблема здесь весьма актуальна и требует систематических исследований. Дорожная сеть города достаточно протяженная, проходит через спальные районы, на дорогах Мурманска большое количество автотранспорта, в том числе грузового.

В соответствии с ГОСТ Р 53187-2008 шум в окружающей среде определяется как нежелательный наружный шум, формирующийся в результате

человеческой деятельности, как со стороны подвижных, так и стационарных источников [3]. Среди вредных воздействий в результате шумового загрязнения можно отметить снижение активности ЦНС, переутомление и снижение работоспособности, нарушение внимания, двигательной координации, развитие тугоухости, сердечно-сосудистых заболеваний и язвенной болезни.

Допустимым уровнем шума является уровень, не вызывающий у человека существенных раздражения и изменений в функциональном состоянии основных систем, чувствительных к шуму. В соответствии с СП 51.13330.2011 нормальным для уличных территорий, прилегающих к жилым зданиям, считается эквивалентный уровень звука в 55 дБА, при максимальном уровне звука на улице до 70 дБА [4].

Организация исследования

В 2023-2024 гг. было проведено исследование шумового загрязнения в различных округах г. Мурманска. Для непостоянного шума со стороны автотранспорта определялся максимальный и средний уровень звука в дБА по ГОСТ 20444-2014 [1], ГОСТ 23337-2014 [2] и СП 51.13330.2011 [4] осенью (октябрь) 2023 г., зимой (январь) и весной (апрель) 2024 г.

Для проведения исследования использовался измеритель уровня звука АТТ-9000 (АКТАКОМ), предназначенный для измерения шумового воздействия с частотами 31,5 Гц – 8кГц для 3-х диапазонов в интервале от 30 до 130 дБ, соответствующий требованиям к средствам измерений по ГОСТ 20444-2014 [1] и ГОСТ Р 53187-2008 [3]. Перед проведением замеров на приборе устанавливался диапазон 50-100 дБ в режиме «медленный», результаты по шкале прибора переводились в дБА. Для определения среднего эквивалентного уровня звука замеры проводили в течение 1 минуты, затем усредняли значение 12-ти показателей, которые фиксировались прибором и записывались в журнал учета каждые 5 секунд (рис. 1).



Рис. 1. Проведение замеров уровня звука в г. Мурманске (2023-2024 гг.)

Замеры уровня звука проводили вблизи автодорог (направляя прибор в сторону проезжающих транспортных средств) в разных районах города (по каждому округу), в будние дни в течение суток: утром (8.30-9.00), днем (13.30-14.00) и вечером (17.30-18.00) по ГОСТ Р 53187-2008 [3].

Выбор участков для проведения замеров осуществлялся, исходя из требований государственных стандартов [1, 2, 3]: на удалении от перекрестков и остановочных пунктов (не менее 50 м); замеры в «часы пик» при максимальной автотранспортной нагрузке; при отсутствии осадков и сильного ветра. Корректировка для фонового шума не проводилась из-за его отсутствия. В каждом округе г. Мурманска отбирали 5 контрольных точек для проведения замеров:

I. Октябрьский округ: 1) ул. Челюскинцев (68.979717 с.ш., 33.092940 в.д.); 2) пр. Ленина (68.971299 с.ш., 33.079255 в.д.); 3) ул. Шмидта (68.966918 с.ш., 33.065395 в.д.); 4) ул. Полярные Зори (68.964434 с.ш., 33.088784 в.д.); 5) ул. Акад. Книповича (68.960288 с.ш., 33.072854 в.д.);

II. Первомайский округ: 6) пр. Кольский – СК «Гольфстрим» (68.947518 с.ш., 33.096216 в.д.); 7) пр. Кольский – «Долина Уюта» (68.941948 с.ш.,

33.102998 в.д.); 8) ул. Морская (68.939423 с.ш., 33.104171 в.д.); 9) ул. Беринга (68.914999 с.ш., 33.094407 в.д.); 10) ул. Копытова (68.897699 с.ш., 33.087319 в.д.);

III. Ленинский округ: 11) ул. Хлобыстова (69.008542 с.ш., 33.106152 в.д.); 12) ул. Гаджиева (69.005488 с.ш., 33.099285 в.д.); 13) ул. Лобова (69.014614 с.ш., 33.103527 в.д.); 14) ул. А. Невского (69.010692 с.ш., 33.081425 в.д.); 15) пр. Героев-Североморцев (68.999886 с.ш., 33.097468 в.д.).

Результаты исследования

Как показало исследование, уровень шума от отдельно проезжающих легковых автомобилей колеблется от 62 до 73 дБ, от автобусов – от 82 до 85 дБ, грузовых автомобилей – от 87 до 88 дБ. Максимальное значение (88 дБА) зафиксировано в точке 2 в вечернее время в апреле 2024 г., минимальное значение (65 дБА) – в точках 5 и 14 в январе и апреле 2024 г. Результаты исследования максимального уровня звука в районах, приближенных к автодорогам, по разным округам и по сезонам для г. Мурманска представлены в таблице 1 и на рис. 2.

Таблица 1

Максимальный уровень звука в г. Мурманске по сезонам, $L_{\text{Амакс}}$ (дБА)

№ точки	Октябрь 2023 г.			Январь 2024 г.			Апрель 2024 г.		
	8.30-9.00	13.30-14.00	17.30-18.00	8.30-9.00	13.30-14.00	17.30-18.00	8.30-9.00	13.30-14.00	17.30-18.00
1	78	85	86	76	79	81	79	84	87
2	77	84	87	75	78	84	78	82	88
3	74	73	77	72	69	76	77	80	83
4	73	72	75	72	70	74	75	70	77
5	71	67	73	70	65	72	74	71	76
6	78	75	81	76	72	78	80	76	84
7	76	77	78	75	74	76	75	78	82
8	75	73	79	73	71	75	75	72	78
9	76	76	77	75	72	76	77	73	81
10	79	75	77	75	73	78	82	75	84
11	71	69	76	72	70	77	74	72	77
12	72	70	74	71	68	73	73	69	81
13	67	71	76	68	70	79	68	66	82
14	68	70	73	66	72	77	65	63	72
15	77	73	82	75	70	81	79	70	78
Усредненное значение	74,13	74,00	78,07	72,73	71,53	77,13	75,40	73,40	80,67

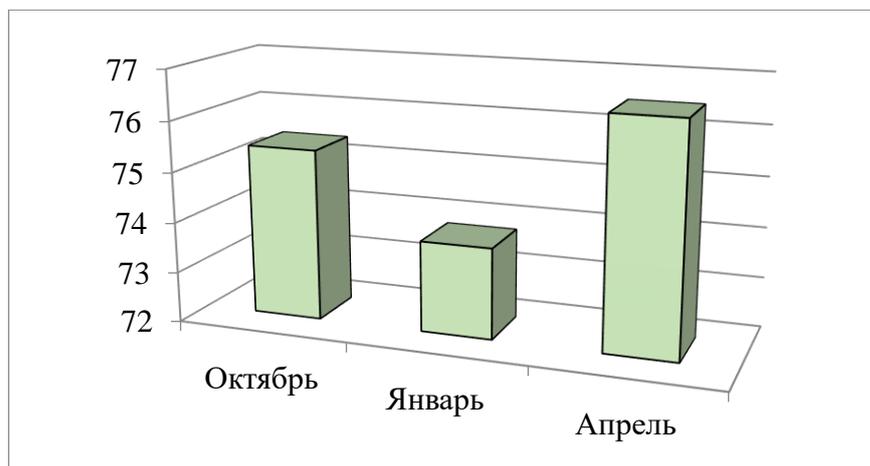


Рис. 2. Усредненные значения годовых показателей максимального уровня звука вблизи автодорог для г. Мурманска по сезонам, дБА

Таблица 2

Средний уровень звука в г. Мурманске по сезонам (дБА)

№ точки	Октябрь 2023 г.			Январь 2024 г.			Апрель 2024 г.		
	8.30-9.00	13.30-14.00	17.30-18.00	8.30-9.00	13.30-14.00	17.30-18.00	8.30-9.00	13.30-14.00	17.30-18.00
1	75,92	81,25	82,58	72,83	75,92	77,50	76,50	81,00	85,08
2	75,67	80,58	85,25	73,50	74,75	79,67	75,42	79,58	86,17
3	72,00	72,08	75,33	70,25	67,75	74,83	76,33	78,92	82,08
4	72,17	70,92	72,33	69,17	66,67	71,33	73,33	68,67	75,08
5	68,92	65,17	71,75	67,92	63,33	69,92	73,08	68,08	73,33
6	74,75	73,42	78,67	74,67	69,33	76,25	77,58	74,50	81,92
7	72,58	73,58	74,75	73,75	72,08	74,33	73,33	76,17	79,50
8	73,75	71,83	76,92	71,08	69,83	73,58	72,50	69,33	76,08
9	73,67	74,50	73,17	72,33	69,50	73,42	74,50	70,83	78,58
10	77,83	72,83	75,92	73,17	71,58	76,17	79,58	72,83	80,58
11	68,08	66,67	72,92	68,33	65,75	74,33	71,42	67,92	74,08
12	68,58	66,67	72,25	68,08	65,25	70,08	70,08	65,33	79,83
13	64,08	69,91	75,17	65,92	67,17	76,67	65,92	64,08	79,33
14	65,67	67,83	71,17	63,42	67,50	73,58	62,92	60,25	69,5
15	73,17	70,42	79,08	71,92	67,67	78,08	75,92	67,50	75,92
Усредненное значение	71,79	71,84	75,82	70,42	68,94	74,65	73,23	70,99	78,47

Исходя из норм для уличных территорий, прилегающих к жилым зданиям (70дБА), можно отметить, что в придорожной зоне отмечено незначительное превышение максимального уровня шума. При удалении от автодорог уровень шума закономерно снижается. Повышенные значения уровня шума обусловлены периодическими колебаниями, вызванными движением крупногабаритных транспортных средств и периодически увеличивающейся скоростью движения.

Наибольшее шумовое давление отмечено на активных автодорогах города (точки 1, 2, 6, 7, 8 и 15).

Заключение.

В период движения автотранспорта в г. Мурманске наблюдается превышение допустимого уровня звука. В момент отсутствия на дороге автомобилей превышения ПДУ для максимального уровня звука не зафиксировано (52,3-61,5 дБА). Наибольший годовой показатель по максимальному усредненному уровню звука зафиксирован в Октябрьском (76,58 дБА) и Первомайском (76,51 дБА) округах, наименьший – в Ленинском округе (72,6 дБА). Наибольшие значения уровня шума отмечаются в вечернее время (от 74,65 до 78,47 дБА).

Усредненные значения уровней звука превышают норматив в 55 дБА для зоны жилой застройки, однако в исследовании замеры проводились в непосредственной близости к автодорогам на удалении не менее 5-7 м от зоны застройки. При рассеивании звука, уровень шума будет снижаться. В тоже время исследование подтверждает, что длительное нахождение вблизи автодорог может негативно сказываться на здоровье человека: длительное воздействие уровня звука в 75 дБА вызывает стресс, 65 дБА способствует развитию гипертонии.

В г. Мурманске в связи с климатическими особенностями «зеленые» зоны вблизи автодорог не во все сезоны способны активно снижать звуковое давление со стороны автотранспорта (1/2 часть года, с ноября по апрель растения неактивны). В связи с тем, что во все сезоны года (осень, зима, весна) в г. Мурманске выпадает значительное количество осадков, дороги часто покрыты слоем воды и снега, это позволяет поглощать часть звука. Более низкие показатели уровня звука в зимний период могут быть связаны с шинами «зимнего типа», имеющими большой протектор и лучшее сцепление с дорогой, что также снижает уровень шума.

Работа выполнена в рамках НИОКР №124041100087-0 (тема: «Мониторинг антропогенного воздействия на экосистемы и разработка

подходов, технологий и материалов восстановления и сохранения природных сред в условиях Арктического региона») Мурманского арктического университета.

Список использованных источников

1. ГОСТ 20444-2014 Межгосударственный стандарт. Шум. Транспортные потоки. Методы определения шумовой характеристики (с Изменением N1) (утв. и введен в действие Постановлением Росстандарта от 01.07.2015) // Сб ГОСТов. – М.: Стандартиформ, 2019.
2. ГОСТ 23337-2014. Межгосударственный стандарт. Методы измерения шума на селитебной территории и в помещениях жилых и общественных зданий (с изменением №1) (утв. и введен в действие Постановлением Росстандарта от 01.07.2015) // Сб ГОСТов. – М.: Стандартиформ, 2019.
3. ГОСТ Р 53187-2008. Национальный стандарт РФ. Акустика. Шумовой мониторинг городских территорий (утв. и введен в действие Постановлением Росстандарта от 01.12.2009) // Сб ГОСТов. – М.: Стандартиформ, 2012.
4. СП 51.13330.2011. Свод правил. Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003 (утв. и введен в действие Министерством регионального развития РФ от 20.05.2011) // Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2010.

Aleksandrova E.Yu., candidate of Pedagogical Sciences, associate professor Murmansk Arctic University,

Kolesnik E.A., 4th year of training: Ecology and environmental management, Murmansk Arctic University

ANALYSIS OF NOISE POLLUTION FROM VEHICLES IN THE CITY OF MURMANSK IN 2023-2024

Abstract. The article presents the results of a study of noise levels in the city of Murmansk near roads in different seasons of the year. The maximum noise level is shown to be exceeded; the average sound level differs greatly in individual areas of the city. Areas adjacent to the city center suffer more from noise pollution.

Key words: noise pollution; noise; chemical pollution; environmental monitoring.

УДК 004.023

Горбунов А.И., кандидат технических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Горбунов В.А., ассистент. ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЧИСЛА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ ПО ДАННЫМ ВРЕМЕННОГО РЯДА И ВЕРИФИКАЦИЯ ПРОГНОЗА

Аннотация: Рассмотрен процесс прогнозирования числа чрезвычайных происшествий с бытовыми газовыми приборами в РФ за последние девять лет с использованием статистических данных временного ряда, получены среднесрочные прогнозы об увеличении числа происшествий. С использованием адаптивной нейронечеткой сети и теории нечетких множеств также получен подтверждающий увеличение числа чрезвычайных происшествий прогноз. По результатам абсолютной верификации подтверждена достоверность разработанного прогноза об увеличении числа ЧП в 2023 году.

Ключевые слова. Временной ряд, методы прогнозирования, статистические данные, число происшествий, нейронечеткая сеть, прогноз, верификация.

Известно, что прогнозирование на основе анализа временных рядов относится к количественным методам. Методика основывается на допущении, в соответствии с которым ретроспективные данные содержат определенный тренд, который может продолжиться и в будущем. При этом существует вероятность достаточно хорошего приближения этого тренда к оценке данных в будущем [1]. Приведенная выше методика многократно апробирована и подтверждена большим количеством достоверных результатов прогнозов, полученных на основе анализа временных рядов в различных областях человеческой деятельности.

Ранее, в работе [2] на основе анализа статистических данных временного ряда (таблица 1) получен точечный прогноз динамики возникновения ЧП в 2023 году при использовании природного газа в быту населением РФ.

Статистические данные временного ряда

Годы временного ряда	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Количество ЧП	19	13	15	17	17	13	17	32	34

Так как целью работы было исследование возможностей применения методов искусственного интеллекта для прогнозирования временных рядов, для получения сравнительных результатов также использованы классические методы прогнозирования.

Для получения значения среднесрочного прогноза числа ЧП на 2023-2025 годы использована программа для работы с электронными таблицами Excel [3]. Задействованная функция «ПРЕДСКАЗ» использует метод линейной регрессии, а ее уравнение имеет вид: $y = ax + b$. Результаты вычисленных прогнозов на 2023-2025 годы на основании данных из таблицы 1 приведены в таблице 2.

Для уточнения полученного точечного прогноза временной ряд из таблицы 1 также обработан в более поздней версии Excel 2016 с использованием двух функций [4]. Первая функция «ПРЕДСКАЗ.ETS», которая вычисляет будущие спрогнозированные значения на основе исторических данных. Вторая функция ПРЕДСКАЗ.ETS.ДОВИНТЕРВАЛ вычисляет размах доверительного интервала коридора погрешности, в пределах которого с заданной вероятностью прогноз должен сбыться.

С целью устранения все той же возможной неоднозначности вычисляемых прогнозов, для обработки данных из таблицы 1 использован часто применяемый метод Хольта-Винтерса, учитывающий несколько составляющих прогноза [5]. Метод является дальнейшим развитием и улучшением метода экспоненциального сглаживания временного ряда. Более совершенный метод Хольта-Винтерса в [2] вычисляет как среднесрочные, так и долгосрочные прогнозы числа ЧП на 5 лет – с 2023 по 2027 годы, которые также сведены в таблицу 2.

Для сравнительного анализа адекватности результатов прогнозирования с использованием описанных выше классических методов, осуществлено прогнозирование числа ЧП с использованием таких элементов искусственного интеллекта как теория нечетких множеств и алгоритмы нечеткого вывода с использованием пакета расширения FLT (Fuzzy Logic Designer), системы компьютерной математики MATLAB [6].

Результаты прогнозирования с использованием четырех различных видов прогнозных моделей сведены в таблицу 2. Из таблицы 2 следует, что точечные прогнозы числа ЧП на 2023 год совпадают у алгоритма T-S и у функции Excel «Предсказ.ETS.ДОВИНТЕРВАЛ» в режиме «норма» и равны 36 случаям.

Таблица 2.

Результаты прогнозирования числа ЧП по данным временного ряда с использованием различных методик прогнозирования

Год прогноза	Использованная функция и прогноз					
	Excel, функция «Предсказ»	Excel, функция «Предсказ.ETS.ДОВИНТЕРВАЛ»			модель Хольта-Винтерса	Алгоритм T-S,
		min	норма	max		
2023	29	25	36	47	33	36
2024	31	23	38	53	31	-
2025	33	22	40	58	32	-
2026	-	-	-	-	40	-
2027	-	-	-	-	43	-

Таким образом, в результате проведенного исследования в качестве точечного прогноза числа ЧП на 2023 год предварительно было принято значение, равное 36 случаям.

В качестве расширения к проведенному в [2] исследованию представляет интерес разработка точечного прогноза числа ЧП с газом в быту с использованием искусственных нейронных сетей, описанная ниже.

Нейронные сети как средство обработки трудно формализуемой информации возникли в процессе исследований в области искусственного интеллекта. Изначальная методология функционирования нейронной сети

(НС) в настоящее время дополняется другими методологиями искусственного интеллекта, что привело к появлению гибридных нейронных сетей, в которых использована теория нечетких множеств.

Обработка информации в нейронечеткой сети осуществляется в соответствии с логикой работы алгоритма нечеткого вывода, а настройка параметров – по правилам обучения нейронных сетей. Такой подход позволяет реализовать в нейронечеткой сети основную идею гибридизации – получение синергетического эффекта. Преимущество НС заключается в наглядности представления и простоте содержательной интерпретации структуры базы правил. Достоинство нейронных сетей – возможности построения и обучения правил нечетких продукций. Наибольшее распространение на практике получили гибридные сети, реализованные в форме так называемых адаптивных систем нейронечеткого вывода ANFIS (Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System) [7]. ANFIS представляет собой нейронечеткую сеть с несколькими входами, на которые подаются числовые значения входных переменных НС, и одним выходом, с которого снимаются числовые значения выходной переменной. В рассматриваемом случае нейронечеткая система имеет один вход и один выход.

В прикладном пакете системы компьютерной математики *MATLAB* гибридные нейронные сети реализованы в форме пакета расширения Neuro-Fuzzy Designer для адаптивных ANFIS-систем нейронечеткого вывода. Благодаря наличию этого пакета разработка и исследование гибридных сетей оказывается возможной в интерактивном режиме с помощью специального графического редактора адаптивных сетей, получившего название ANFIS-редактора. Для создания структуры гибридной сети необходимо загрузить данные путем нажатия кнопки Load Data в левой нижней части графического интерфейса. На рисунке 1 приведен редактор ANFIS с загруженными статистическими данными из временного ряда из таблицы 1 после трех эпох обучения, после которых ошибка обучения равна нулю.

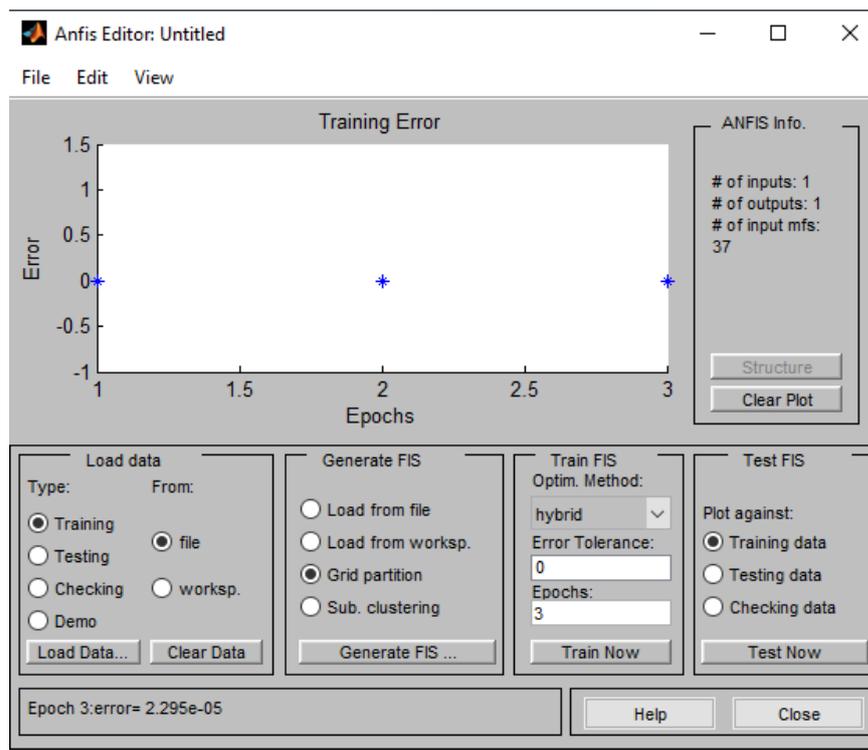
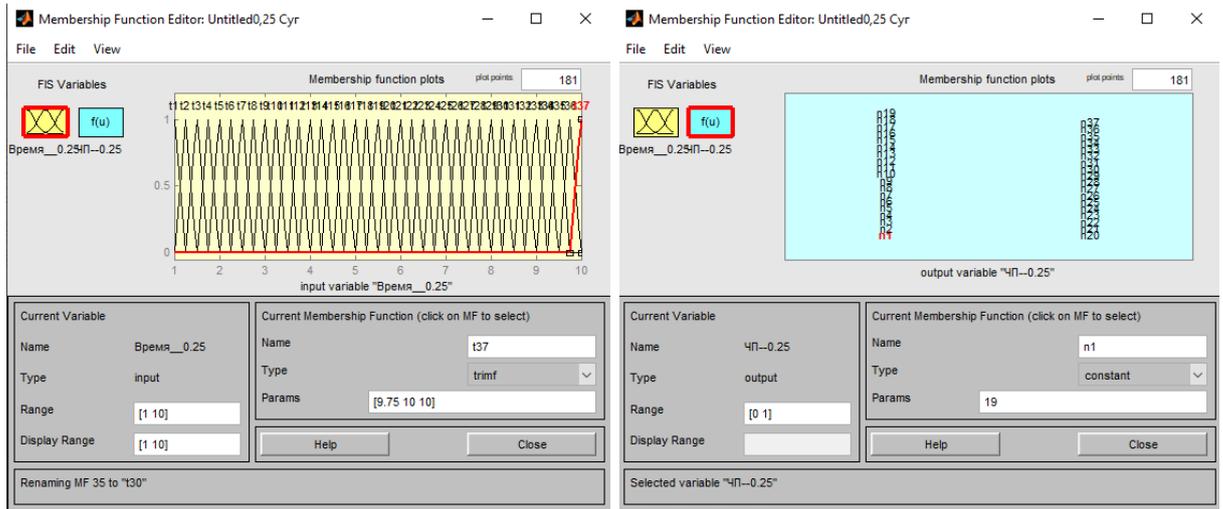


Рис. 1. Графический интерфейс ANFIS-редактора после обучения сети

Генерация структуры гибридной сети осуществляется с использованием команды *Generate FIS* в зоне рабочего окна ANFIS-редактора. В качестве системы нечеткого вывода использован алгоритм нечеткого вывода Такаги-Сугено (TS) из пакета расширения Fuzzy Logic Designer. Для обеспечения качественной аппроксимации в нечеткой модели TS во входной переменной «время t » выбрано 37 треугольных функций принадлежности с шагом $0,25t$. Выходная переменная «число ЧП» содержит 37 констант, состоящих из данных временного ряда в соответствующие моменты времени. Разбиение пространства входной переменной и форма ее функций принадлежности, а также константы выходной переменной приведены на рисунке 2.

Дальнейшие исследования разработанной системы проведены с использованием графических средств пакета Fuzzy Logic Designer. С помощью программы просмотра поверхности системы нечеткого вывода



а

б

Рис. 2. Разбиение пространства входной переменной (а) и константы выходной переменной (б)

Surface Viewer получено графическое изображение результата разработки прогноза (рис. 3).

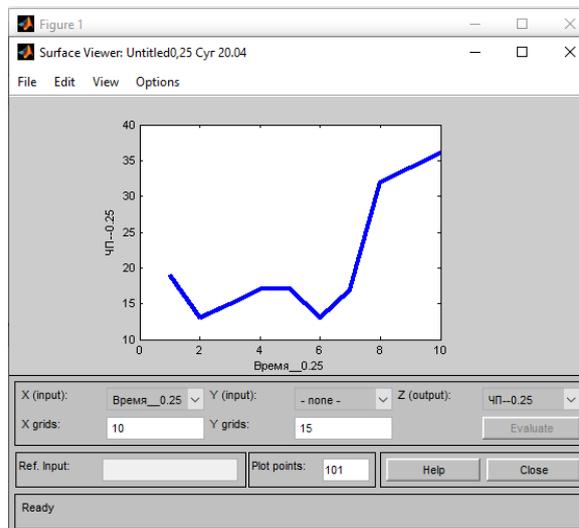


Рис.3. Результат прогнозирования на поверхности вывода ANFIS

В системе координат «Время 0,25»-«ЧП 0,25» на рисунке 3 приведен график числа ЧП в зависимости от года из исследуемого временного ряда. Если учесть то, что году, обозначенному числом «10» соответствует 2023 год, то указанное над ним число ЧП фактически соответствует вычисленному для 2023 года прогнозу.

Визуальный анализ двухмерной поверхности вывода позволяет сделать предварительный вывод о том, что прогноз нейронечеткой сети ANFIS по числу ЧП в 2023 году равен 36 случаям. Для подтверждения полученного результата с разработанной моделью проведен вычислительный эксперимент, в ходе которого в программу просмотра правил Rule Viewer пакета Fuzzy Logic Designer последовательно введены десять значений числа ЧП за 10 лет с 2014 по 2024 годы, полученных в результате обработки статистических данных. На выходе модели получены 10 соответствующих значений ЧП, которые вычислены моделью и сведены в таблицу 3. Из таблицы следует, что статистические данные временного ряда, являющиеся входными данными и использованные для обучения нейронечеткой сети, на 100 % совпадают с вычисленными нейронечеткой сетью значениями.

Таблица 3.

Исходные и вычисленные данные вычислительного эксперимента

Годы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Количество ЧП, данные	19	13	15	17	17	13	17	32	34	36
Количество ЧП, вычисленное	19	13	15	17	17	13	17	32	34	36

По данным таблицы 3 в одной системе координат построены графики числа ЧП по статистическим данным временного ряда и по числу ЧП, вычисленным в результате вычислительного эксперимента нейронечеткой сетью. Так как исходные данные для построения графиков имеют одинаковые значения, то они совпали и отображаются на рисунке 4 как один график.

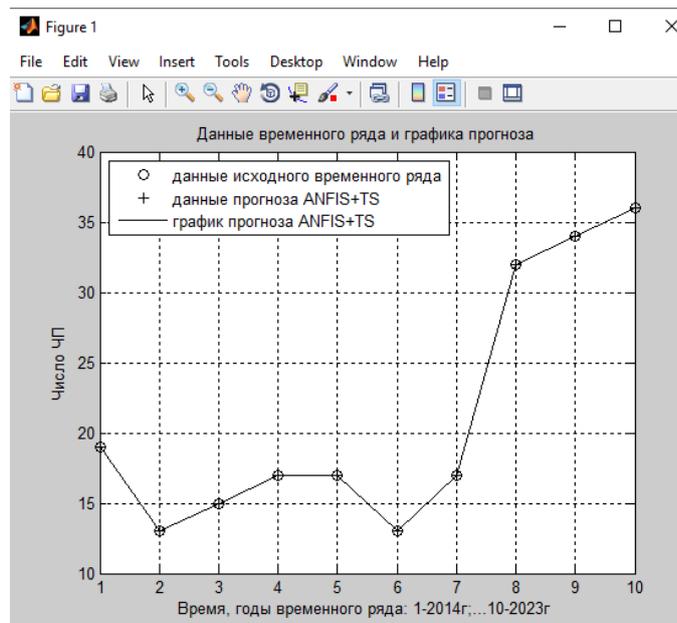


Рис. 4. Совместные графики входных данных и результаты моделирования

Наложение графиков на рисунке 4 подтверждает адекватность обученной адаптивной нейронечеткой сети изначение числа ЧП в 2023 году в количестве 36 случаев. Подтвердить достоверность разработанного прогноза числа ЧП в количестве 36 случаев возможно путем верификации полученного прогноза.

31 декабря 2023 года завершился переход периода упреждения из будущего в прошлое, предусмотренного для разработанного прогноза по числу ЧП с газом в быту. Это дает возможность определить фактическую числовую характеристику объекта прогнозирования, т.е., число реально произошедших за 2023 год ЧП [8].

Так как настоящая статья написана в апреле 2024 года, появилась практическая возможность осуществить абсолютную верификацию полученного точечного прогноза. Абсолютная верификация прогноза, т.е., установление степени его соответствия действительному значению числа ЧП за 2023 год, осуществляется сопоставлением результата прогноза с фактически имевшим место числом ЧП с бытовым газом в быту в течении 2023 года. [9].

Для этого, как и за предыдущие девять лет, была осуществлена выборка данных о количестве ЧП в течение 2023 года из доступных источников. На

основе информации РИА Новости и открытых источников [10,11,12] установлено, что в 2023 календарном году в РФ, в период с 1 января по 31 декабря, произошло 36 ЧП с газом в быту. Распределение ЧП по месяцам в течение года приведено в таблице 3.

Таблица 4

Статистические данные по распределению числа ЧП по месяцам в 2023 году

Месяцы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Количество ЧП	3	3	3	3	4	1	1	5	5	4	-	4

Сопоставление спрогнозированного ранее числа ЧП в количестве 36 случаев, вычисленного в трех прогнозах, а именно: с использованием функции Excel «Предсказ.ETS,ДОВИНТЕРВАЛ» в варианте «норма», алгоритма T-S (табл. 2), и с использованием адаптивной нейросети ANFIS, совпадает со значением числа ЧП с газом в быту, равным 36 случаям, реально произошедшим в 2023 году. Установленное 100 % -е совпадение числа прогнозов и числа реально произошедших ЧП с газом в быту *позволяет считать степень достоверности прогноза высокой.*

Установлено, что временные ряды на основе статистических данных являются важным источником информации и объектом анализа в различных областях, в том числе и в области разработки краткосрочных прогнозов.

Показано, что использование нейронечетких сетей и теории нечетких множеств для обработки временных рядов позволяет устанавливать новые, скрытые в данных закономерности и получать более точные прогнозы.

Подтверждено, что архитектуры нейронных сетей, такие как адаптивные системы нейронечеткого вывода, позволяют эффективно моделировать зависимости во временных рядах при разработке прогнозов, и подтверждают их эффективность и высокий потенциал для дальнейших исследований.

Список использованных источников

1. Нестеров А.К. Прогнозирование в управлении // Энциклопедия Нестеровых. Электронный вариант. Путь доступа: <https://odiplom.ru/lab/prognozirovanie-v-upravlenii.html>.
2. Горбунов А.И. Анализ динамики и прогнозирование возникновения чрезвычайных происшествий с бытовым газовым оборудованием в РФ. «Социально-экономические и технические системы: исследование, проектирование, оптимизация», №2(94), 2023 год. Электронный вариант. Путь доступа: <https://kpfu.ru/chelny/science/sets>
3. Инструменты прогнозирования в Microsoft Excel. Электронный ресурс. Путь доступа: <https://lumpics.ru/forecasting-in-excel/>
4. Функция ПРЕДСКАЗ для прогнозирования будущих значений в Excel. Электронный ресурс. Путь доступа: <https://exceltable.com/funkcii-excel/funkciya-predskaz-dlya-prognozirovaniya>
5. А. С. Поздняков. Применение метода Хольта-Винтерса при анализе и программировании динамики временных рядов. Электронный ресурс. Путь доступа: <https://masters.donntu.ru/2017/fknt/vudvud/library/article6.pdf>
6. Леоненков А.В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB fuzzyTECH. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 736 с.
7. Кочеганов Д. М. Оценка технического состояния оборудования комбинированной электростанции: дис....канд. техн. наук. Нижний Новгород 2024 – С. 98-101. Электронный вариант. Путь доступа: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/instit_fakul_kaf_shkoly/fsvk/dissertacii/2024/kocheganov_d_m.pdf
8. Особенности верификации прогнозов технико-экономических показателей. Электронный вариант. Путь доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-verifikatsii-prognozov-tehniko-ekonomicheskikh-pokazateley/viewer>

9. § 6. Верификация прогноза. Выработка рекомендаций для управления. Электронный вариант. Путь доступа: <https://studfile.net/preview/9380748/page:27/>

10. Взрывы бытового газа в жилых домах в России в 2023-2024 годах. Электронный вариант. Путь доступа: © РИА Новости / Кирилл Каллиников. <https://ria.ru/20240118/gaz-1922019897.html>

11. 28 ЧП за год: что делает потребление бытового газа в России небезопасным. Электронный вариант. Путь доступа: <https://dzen.ru/a/ZQ19XxUKLUy2S-US>

12. Взрывы бытового газа в жилых домах в России в 2023 году. Электронный вариант. Путь доступа: <https://ria.ru/20230920/gaz-1897480901.html>

Gorbunov A.I., candidate of technical sciences, associate professor, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Lugansk State University named after Vladimir Dahl"

Gorbunov V.A., assistant, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Lugansk State University named after Vladimir Dahl"

FORECASTING THE NUMBER OF EMERGENCIES ACCORDING TO TIME SERIES DATA AND FORECAST VERIFICATION

Annotation. The process of forecasting the number of emergency incidents with household gas appliances in the Russian Federation over the past nine years using time series statistical data is considered, and medium-term forecasts of an increase in the number of incidents are obtained. Using an adaptive neuro-fuzzy network and fuzzy set theory, a forecast confirming the increase in the number of emergency incidents was also obtained. Based on the results of absolute verification, the reliability of the developed forecast about an increase in the number of emergency situations in 2023 was confirmed.

Keywords. Time series, forecasting methods, statistical data, number of incidents, neuro-fuzzy network, forecast, verification.

УДК 338.1:502.13

Денисенко И.А., доктор экономических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет имени Владимира Даля»,

Пономарёв А.А., старший преподаватель, ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Зновенко А.А., старший преподаватель, Луганский филиал Воронежского института МВД России

УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ И ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ И ГОРОДСКИХ СИСТЕМАХ

Аннотация: Статья исследует взаимосвязь устойчивого развития и техносферной безопасности в производственных и городских системах. Рассматривает основные принципы устойчивого развития в производстве и меры по обеспечению техносферной безопасности в городах. Анализирует примеры успешной реализации устойчивого развития и решения проблем техносферной безопасности. Делает выводы о важности этих концепций для современных систем и предлагает рекомендации для обеспечения устойчивости и безопасности.

Ключевые слова: устойчивое развитие, техносферная безопасность, производственные системы, городские системы, производственные системы.

I. Введение

В современном мире концепции устойчивого развития и техносферной безопасности играют ключевую роль в обеспечении благополучия общества и сохранении окружающей среды. Устойчивое развитие предполагает удовлетворение потребностей текущего поколения без ущерба для возможностей будущих поколений, а техносферная безопасность направлена на минимизацию рисков, связанных с использованием технических средств.

А. Описание понятий устойчивого развития и техносферной безопасности

Устойчивое развитие - это долгосрочное стремление к созданию устойчивой, сбалансированной системы, которая способна удовлетворять потребности сегодняшнего поколения, не оставляя без ресурсов будущие поколения. Основные принципы устойчивого развития включают

экономическую эффективность, социальную справедливость и экологическую целесообразность.

Техносферная безопасность, в свою очередь, означает обеспечение безопасности в технической среде, уменьшение рисков и предотвращение чрезвычайных ситуаций. В современных условиях техносферная безопасность имеет стратегическое значение как для производственных, так и для городских систем, так как технические инновации и развитие техносферы сопряжены с увеличением рисков и угроз для окружающей среды и человеческого здоровья.

В. Значимость данных концепций для производственных и городских систем

Устойчивое развитие и техносферная безопасность являются важными параметрами для эффективного функционирования производственных и городских систем. В современном мире производственные предприятия и города сталкиваются с необходимостью учета экологических аспектов и стремление к минимизации воздействия на окружающую среду.

Достижение устойчивого развития производственных систем предполагает соблюдение экологических, социальных и экономических норм, уменьшение выбросов и отходов, повышение энергоэффективности и использование возобновляемых источников энергии. Технические инновации и развитие новых технологий играют ключевую роль в этом процессе.

Городские системы также должны быть ориентированы на устойчивое развитие и обеспечение техносферной безопасности. Это включает в себя обеспечение безопасности городской инфраструктуры, управление ресурсами, создание комфортной городской среды и развитие интеллектуальных технологий для повышения эффективности управления городскими процессами.

Таким образом, учитывая значимость устойчивого развития и техносферной безопасности для производственных и городских систем, важно принимать меры по их поддержанию и совершенствованию. Исключительно важно осознание и учет данных концепций при разработке стратегий развития

и принятии решений, чтобы обеспечить безопасность, устойчивость и благополучие общества в целом.

II. Устойчивое развитие в производственных системах

А. Основные принципы устойчивого развития в производстве

Устойчивое развитие в производственных системах предполагает стремление к сбалансированному взаимодействию между экономическими, экологическими и социальными аспектами деятельности предприятий. Основные принципы устойчивого развития в производстве включают в себя:

- Эффективное использование ресурсов. Это подразумевает минимизацию отходов и сырьевых потерь, а также использование энергоэффективных технологий.
- Соблюдение принципов экологической ответственности. Предприятия должны стремиться к сокращению негативного воздействия на окружающую среду, например, путем снижения выбросов загрязняющих веществ.
- Социальная ответственность. Это включает в себя создание безопасных и комфортных условий труда для сотрудников, а также участие в развитии местных сообществ.

В. Примеры успешной реализации устойчивого развития в производственных системах

Несмотря на существующие проблемы, связанные с производственными проблемами (рис. 1), существует множество примеров успешной реализации устойчивого развития в производственных системах.

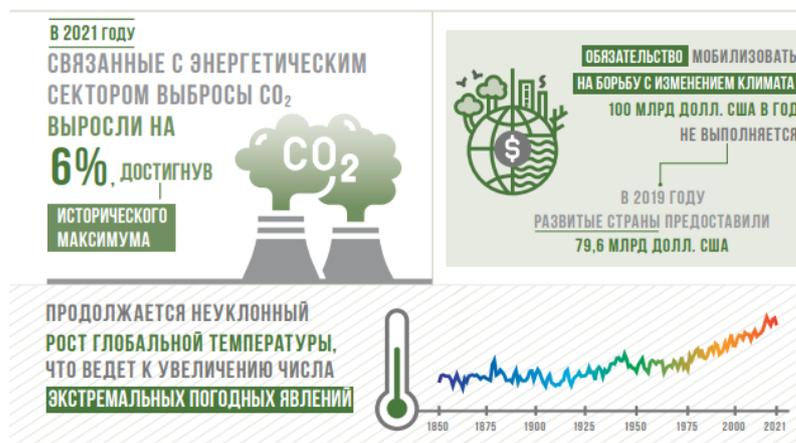


Рис. 1. Проблемы в производственных системах [2]

Существует множество примеров успешной реализации устойчивого развития в производственных системах. Один из них - компания Patagonia, специализирующаяся на производстве одежды и аксессуаров для активного отдыха. Patagonia активно внедряет устойчивые методы производства, такие как использование экологически чистых материалов, энергоэффективные технологии и программы по устранению отходов. Компания также активно поддерживает инициативы по сохранению природы и защите окружающей среды.

Еще одним успешным примером устойчивого развития в производственной сфере является компания Unilever. Компания активно работает над сокращением выбросов парниковых газов, уменьшением потребления энергии и воды, а также повышением эффективности производства. Принципы устойчивого развития встроены в стратегию и бизнес-модель компании, что позволяет ей успешно развиваться и удерживать лидирующие позиции на рынке.

С. Проблемы и вызовы при внедрении устойчивого развития в производстве

Внедрение принципов устойчивого развития в производственные системы часто сталкивается с определенными проблемами и вызовами. Одной из основных проблем является высокие начальные инвестиции в модернизацию производства и внедрение новых технологий, что может оказаться непосильным для некоторых предприятий, особенно малых и средних. Особенно данная проблема актуальна в развивающихся странах, где существует недостаток средств на борьбу с изменением климата, предоставленных развивающимся странами и мобилизованные для них (рис. 2).

Другой проблемой является отсутствие единых стандартов и понятий в области устойчивого развития, что затрудняет оценку эффективности мероприятий и сравнение результатов различных предприятий. Необходимо разработать общие критерии и методики оценки устойчивого развития, чтобы обеспечить объективность и сравнимость результатов.

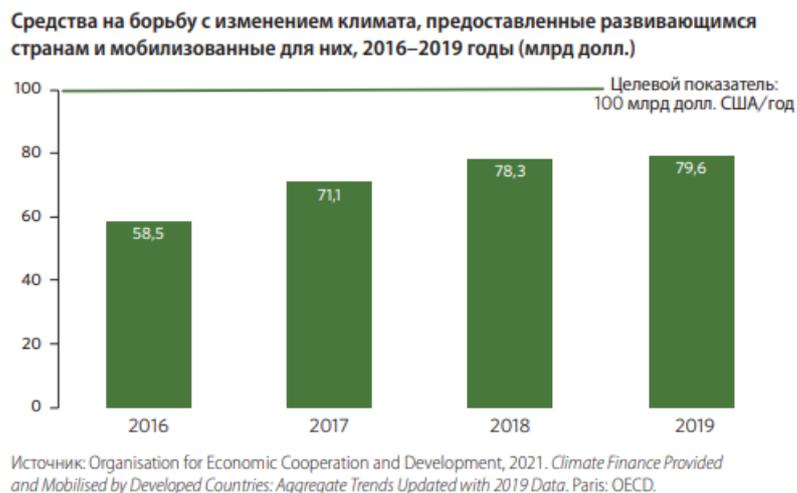


Рис. 2. Средства на борьбу с изменением климата, предоставленные развивающимся странами и мобилизованные для них, 2016-2019 (млрд. долл.)

[2]

В целом, внедрение устойчивого развития в производственные системы требует комплексного подхода, высокой ответственности со стороны предприятий и государства, а также участия всех заинтересованных сторон, включая потребителей и общество в целом. Однако, благодаря усилиям компаний, которые уже успешно реализуют принципы устойчивого развития, можно преодолеть проблемы и достичь долгосрочной эффективности производства.

III. Техносферная безопасность в городских системах

А. Определение и значение техносферной безопасности для городов

Техносферная безопасность в городских системах - это комплекс мер и действий, направленных на обеспечение безопасности техносферы города, то есть инфраструктуры, технических средств, коммуникаций, а также населения в условиях развития технологий и рисков, связанных с ними. Город - это сложная система, где взаимодействуют различные элементы, такие как жилые и промышленные здания, транспортные сети, коммунальные службы и т.д. Поэтому гарантировать безопасность техносферы в городах необходимо для сохранения жизни и здоровья горожан, а также для обеспечения стабильной работы инфраструктуры и предотвращения чрезвычайных ситуаций.

В. Меры по обеспечению техносферной безопасности городских систем

Для обеспечения техносферной безопасности в городских системах необходимо принимать целый ряд мер и действий. В первую очередь, важно проводить систематический мониторинг состояния инфраструктуры города и технических систем, что позволит выявить возможные угрозы и риски заранее. Также необходимо разрабатывать и внедрять современные технологии в области предотвращения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, такие как системы мониторинга и управления ЧС, системы оповещения и эвакуации населения.

Другим важным аспектом является подготовка населения к действиям в чрезвычайных ситуациях. Для этого необходимо проводить тренировки и учения с участием всех служб городского обслуживания и населения, а также обеспечивать доступность информации о правилах поведения в случае возникновения опасности.

С. Примеры решения проблем техносферной безопасности в городах

Проблемы техносферной безопасности в городах могут быть различными, включая аварии на транспорте, аварии на коммунальных сетях, пожары, наводнения и другие чрезвычайные ситуации (рис. 3).

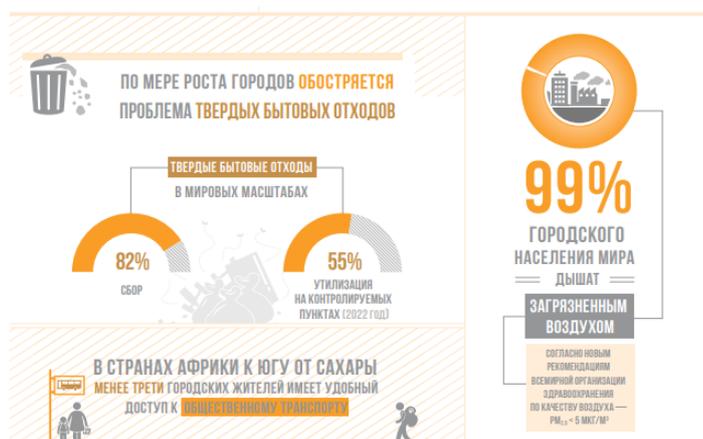


Рис. 3. Проблемы техносферной безопасности в городах [2]

Одним из примеров успешного решения проблем техносферной безопасности в городах можно назвать использование систем мониторинга и автоматизированного управления на транспортных объектах. Например, в городах уже широко используются умные светофоры, которые регулируют движение транспорта в зависимости от плотности и скорости движения. Это

позволяет снизить вероятность аварий и улучшить безопасность дорожного движения.

Кроме того, в некоторых городах внедряются системы мониторинга и прогнозирования наводнений, что позволяет выявлять возможные угрозы заранее и предпринимать меры предотвращения. Такие подходы помогают городам быть более устойчивыми к чрезвычайным ситуациям и обеспечивать безопасность жителей и инфраструктуры.

Техносферная безопасность в городских системах играет важную роль в обеспечении устойчивого развития городов и сохранении жизни и здоровья горожан. Поэтому необходимо постоянно совершенствовать меры и технологии обеспечения безопасности техносферы в городах, чтобы минимизировать риски и угрозы для населения и инфраструктуры.

IV. Взаимосвязь между устойчивым развитием и техносферной безопасностью

Устойчивое развитие и техносферная безопасность являются важными аспектами современного общества, которые взаимосвязаны и влияют друг на друга. Устойчивое развитие подразумевает удовлетворение потребностей современного поколения, не ограничивая возможности будущих поколений удовлетворять их собственные потребности. В рамках этой концепции важно обеспечить не только экономическое развитие, но и социальное благополучие и экологическую устойчивость. Техносферная безопасность, в свою очередь, направлена на уменьшение рисков, связанных с техногенными катастрофами и чрезвычайными ситуациями.

А. Как устойчивое развитие может способствовать обеспечению техносферной безопасности

Устойчивое развитие способствует обеспечению техносферной безопасности путем рационального использования природных ресурсов, сокращения выбросов вредных веществ, повышения энергоэффективности и использования альтернативных источников энергии. Реализация устойчивого развития в производственных и городских системах помогает уменьшить

негативное воздействие на окружающую среду, улучшить качество жизни людей и снизить уровень опасности возникновения техногенных катастроф и аварий.

Принципы устойчивого развития, такие как «отказ от использования опасных и загрязняющих веществ», «соблюдение принципа экономии природных ресурсов», «принцип здоровья и благополучия людей» и др., способствуют созданию безопасной техносферы. Например, использование оборудования, не содержащего опасных химических соединений, позволяет сократить риск отравлений и аварий на производстве. Применение энергосберегающих технологий и альтернативных источников энергии помогает снизить выбросы парниковых газов и смягчить климатические изменения, что в свою очередь влияет на безопасность городских систем.

В. Примеры совместной реализации устойчивого развития и техносферной безопасности в практике

Существует множество примеров успешной реализации устойчивого развития и обеспечения техносферной безопасности. Например, в городах по всему миру активно внедряются проекты по улучшению качества воздуха, воды и почвы. Разработка городской инфраструктуры с учетом принципов устойчивости позволяет улучшить транспортную доступность, сократить выбросы загрязняющих веществ и снизить уровень шума в городе. В результате, улучшается качество жизни горожан, а также снижается риск возникновения экологических катастроф. Не исключение и регионы РФ, такие как Ставропольский край [3], Московская область [4], Оренбургская область [5] и другие регионы [1].

В производственной сфере также проводятся меры по увеличению безопасности и устойчивости процессов. Например, в химической промышленности широко внедряются закрытые циклы производства для уменьшения выбросов вредных веществ и предотвращения аварий. Применение современных технологий мониторинга и автоматизации позволяет

своевременно обнаруживать и устранять потенциальные угрозы для безопасности техносферы.

Таким образом, взаимосвязь между устойчивым развитием и техносферной безопасностью играет важную роль в обеспечении устойчивого развития общества. Реализация принципов устойчивого развития и внедрение мер по обеспечению техносферной безопасности позволяет создать экологически устойчивые и безопасные производственные и городские системы, способствуя повышению качества жизни и благополучия людей.

V. Заключение

А. Сводные выводы о важности устойчивого развития и техносферной безопасности для производственных и городских систем.

Подведем итоги проведенного исследования и выявим основные выводы о значимости устойчивого развития и техносферной безопасности для производственных и городских систем.

В современном мире, где ресурсы ограничены, а экологические проблемы становятся все более острой, обеспечение устойчивого развития становится необходимостью. Одновременно с этим, обеспечение техносферной безопасности также приобретает большое значение, учитывая возрастающие угрозы и риски, связанные с современными технологиями и производством.

Развитие устойчивых производственных и городских систем позволит оптимизировать использование ресурсов, снизить негативное воздействие на окружающую среду, повысить качество жизни граждан и обеспечить устойчивое экономическое развитие. Техносферная безопасность, в свою очередь, обеспечит минимизацию рисков для человека и природы от использования новейших технологий и процессов.

В. Перспективы развития и рекомендации для обеспечения устойчивости и безопасности в современных системах

Для обеспечения устойчивости и безопасности в современных системах необходимо принимать целенаправленные меры и стратегии развития. Ниже

приведены рекомендации, которые могут способствовать достижению поставленных целей:

1. Внедрение инновационных технологий и методов управления, направленных на повышение энергоэффективности, минимизацию отходов и снижение вредного воздействия на окружающую среду.

2. Развитие механизмов экологического контроля и мониторинга, позволяющих оперативно реагировать на угрозы и риски для окружающей среды и здоровья человека.

3. Стимулирование участия граждан и общественных организаций в процессе принятия решений по устойчивому развитию и техносферной безопасности, с целью обеспечения широкого общественного контроля и принятия совместных решений.

4. Обучение и подготовка специалистов в области устойчивого развития и техносферной безопасности, а также повышение уровня осведомленности населения о проблемах экологии и безопасности.

Итак, устойчивое развитие и техносферная безопасность играют ключевую роль в современных производственных и городских системах. Реализация указанных рекомендаций позволит создать устойчивые и безопасные условия для жизни и деятельности людей, обеспечивая устойчивое развитие и благополучие общества в целом.

Список использованных источников

1. Гулашвили Д.Р. Региональные особенности формирования системы управления экологической безопасностью в Российской Федерации // *Мировая наука*. 2022. №12 (69). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/regionalnye-osobennosti-formirovaniya-sistemy-upravleniya-ekologicheskoy-bezopasnostyu-v-rossiyskoy-federatsii> (дата обращения: 06.05.2024).
2. Доклад о целях в области устойчивого развития, 2022 год. URL: https://unstats.un.org/sdgs/report/2022/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2022_Russian.pdf (дата обращения: 06.05.2024).

3. Ковалев С.С. Экология Ставропольского края // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2022. №6-1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekologiya-stavropolskogo-kрая> (дата обращения: 06.05.2024).
 4. Латыев А.А., Широкова В.А. Комплексная геоэкологическая оценка городских территорий (на примере города Балашиха Московской области) // МСХ. 2023. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompleksnaya-geoekologicheskaya-otsenka-gorodskih-territoriy-na-primere-goroda-balashiha-moskovskoy-oblasti> (дата обращения: 06.05.2024).
 5. Шагиахметова Л.Г. Инвестиции в мероприятия по улучшению экологии в Оренбургской области // Вестник науки. 2020. №4 (25). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/investitsii-v-meropriyatiya-po-uluchsheniyu-ekologii-v-orenburgskoy-oblasti> (дата обращения: 06.05.2024).
-

Denisenko I.A., Doctor of Economics, Professor, Lugansk State University named after Vladimir Dahl,

Ponomarev A.A., senior lecturer, Lugansk State University named after Vladimir Dahl

Znovenko A.A., senior lecturer, Lugansk branch Voronezh Institute of the Ministry of the Interior of Russia

SUSTAINABLE DEVELOPMENT AND TECHNOSPHERE SAFETY IN PRODUCTION AND CITY SYSTEMS

Abstract: The article explores the relationship between sustainable development and technospheric safety in industrial and urban systems. Considers the basic principles of sustainable development in production and measures to ensure technospheric safety in cities. Analyzes examples of successful implementation of sustainable development and solving technospheric security problems. Draws conclusions about the importance of these concepts for modern systems and offers recommendations for ensuring resilience and security.

Key words: sustainable development, technospheric safety, production systems, urban systems, production systems.

УДК 628.313

Фазуллин Д.Д., Набережночелнинский институт ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», доцент кафедры Химии и экологии, заместитель директора по научной деятельности, кандидат технических наук, доцент, denr3@yandex.ru.

Маврин Г.В., Набережночелнинский институт ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», заведующий кафедрой Химии и экологии, кандидат технических наук, доцент, mavrin-g@rambler.ru.

Шайхиев И.Г., ФГБОУ ВО Казанский национальный исследовательский технологический университет, заведующий кафедрой Инженерной экологии, доктор технических наук, профессор, ildars@inbox.ru

Дряхлов В.О., ФГБОУ ВО Казанский национальный исследовательский технологический университет, доцент кафедры Инженерной экологии, кандидат технических наук, доцент, vladisloved@mail.ru.

РАЗДЕЛЕНИЕ ВОДОНЕФТЯНОЙ ЭМУЛЬСИИ ПОЛИЭФИРСУЛЬФОНОВЫМИ МЕМБРАНАМИ, ОБРАБОТАННЫМИ ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ ЁМКОСТНОЙ ПЛАЗМОЙ

Аннотация. Исследовано разделение модельной водонефтяной эмульсии на основе нефти девонского отложений полиэфирсульфоновыми мембранами, обработанными в поле тлеющего разряда. Выявлено увеличение производительности и эффективности разделения водонефтяных эмульсий.

Ключевые слова: водонефтяная эмульсия, разделение, мембрана, плазма, коронный разряд.

Развитие нефтехимической промышленности способствует как развитию экономики, так и повышению антропогенной нагрузки на окружающую среду. Отходы углеводородов загрязняют воздух, отравляют почву и разливаются на поверхности водоёма в виде плёнки, препятствуя доступу кислорода к живым организмам. В этой связи развитие локальных эффективных систем очистки воды от нефти и нефтепродуктов является актуальной задачей. Мембранные технологии сочетают высокую селективность и компактность применяемого оборудования, но при этом мембраны загрязняются в процессе эксплуатации. В этой связи большинство изысканий применения мембранных процессов связаны с поиском оптимальных режимов эксплуатации, при которых

повышается устойчивость к загрязнению. В рамках проводимых работ по разделению водонефтяных и водомасляных эмульсий[1-8], исследовано влияние обработки полиэфирсульфоновых фильтров с массой отсекаемых частиц 10 кДа высокочастотной ёмкостной (ВЧЕ) плазмой пониженного давления при напряжении $U = 1,5-5,5$ кВ и времени $\tau = 1,5-7$ мин в газовых средах аргона и азота, аргона и воздуха на производительность и эффективность разделения водонефтяной эмульсии (ВНЭ). Последняя приготовлена на основе 3% девонской нефти Тумутукского месторождения и 0,3% ПАВ марки "Косинтол-242", дисперсионная среда – дистиллированная вода. Результаты исследования представлены в таблицах 1-3 и на рисунке 1 и 2.

Таблица 1

Значения ХПК фильтратов, полученных при разделении ВНЭ ПЭС мембранами

Показатель	Масса отсекаемых частиц, кДа				
	10	20	30	50	100
Максимальная производительность, $\text{дм}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{ч})$	2	3	5	7	10
ХПК, $\text{мг О}/\text{дм}^3$	1152	1368	1800	1814	2412
ХПК исходной эмульсии, $\text{мг О}/\text{дм}^3$	23400				

На основании данных, представленных в таблице 1, показано повышение производительности и ХПК с увеличением размера пор используемых ПЭС мембран. Значение ХПК исходной эмульсии составило $23400 \text{ мг О}_2/\text{дм}^3$, минимальное значение ХПК – $1152 \text{ мг О}/\text{дм}^3$. Таким образом, эффективность процесса разделения на данном этапе исследования составила 95,08 %. На основе наиболее оптимального соотношения производительности и эффективности выбирается мембрана с массой отсекаемых частиц 10 кДа. Мембраны с данными характеристиками будут использоваться для исследования разделения эмульсии модифицированными мембранами.

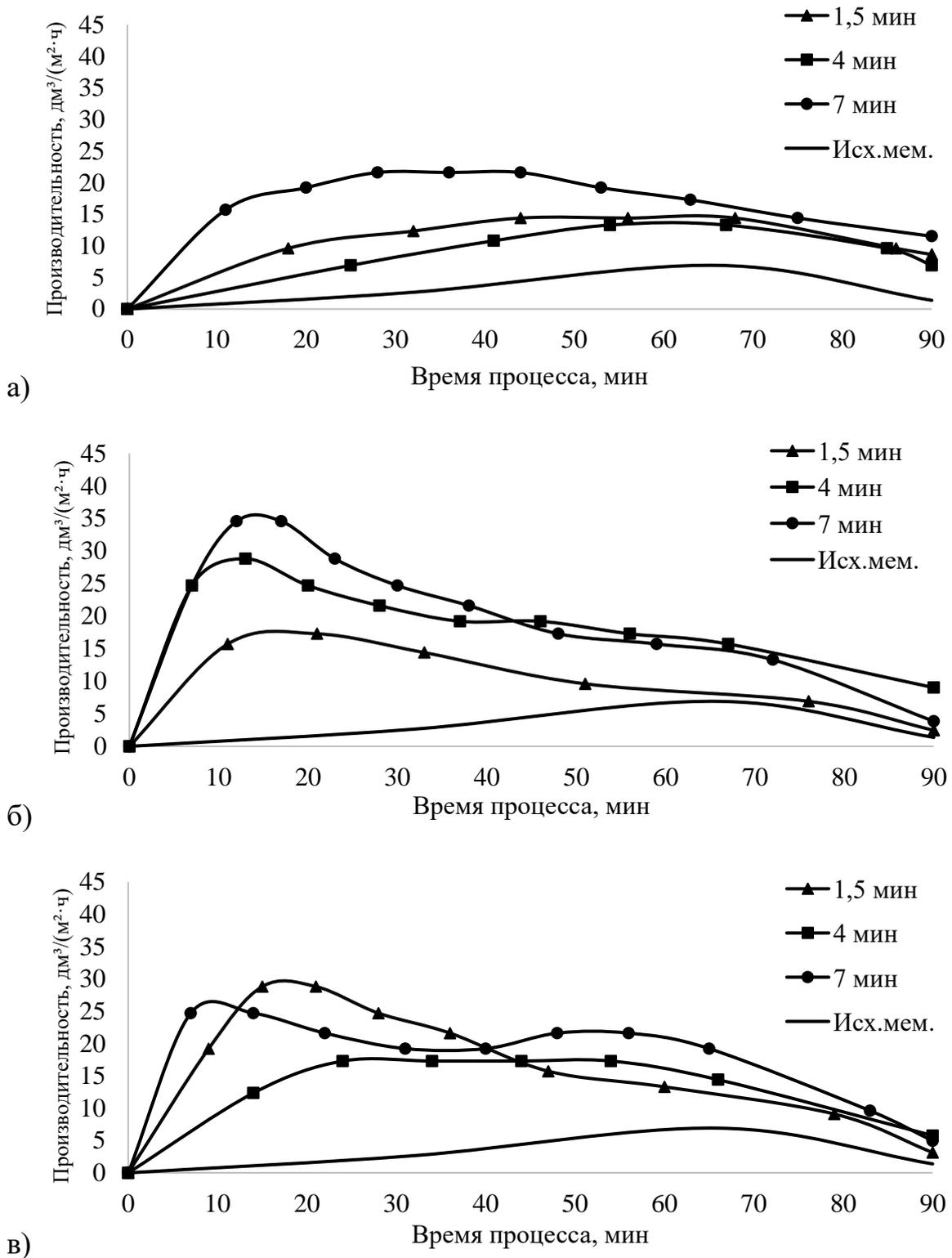


Рис.1. Производительность разделения ВНЭ ПЭС мембранами с массой отсекаемых частиц 10 кДа, обработанными в потоке плазмы в газовой среде аргона и азота, при значении напряжения: а) 1,5 кВ; б) 3,5 кВ; в) 5,5 кВ

Согласно представленным данным на рисунке 1 увеличение напряжения при модификации плазмой в среде аргона и азота приводит к увеличению производительности мембран. Максимальное значение производительности наблюдается при времени обработки $t = 7$ мин.

Таблица 2

Значения ХПК фильтратов, полученных при разделении ВНЭ ПЭС мембранами, обработанными в потоке плазмы в газовой среде аргона и азота

Напряжение на аноде (U), кВ	Значение ХПК, мг О/дм ³		
	Время обработки (τ), мин		
	1,5	4	7
1,5	960	1280	2880
3,5	1440	1080	360
5,5	2160	1800	2520
Исходная мембрана	1152		
ВНЭ	23400		

По данным таблицы 2 больше наблюдается повышение значений ХПК фильтратов, полученных при разделении ВНЭ ПЭС мембранами, вероятно, в результате прожигания селективного слоя фильтров, что подвергается высокими значениями производительности.

При модификации ПЭС мембран в режиме $U = 3,5$ кВ и $\tau = 7$ мин, наблюдается наименьшее значение ХПК фильтрата – 360 мг О/дм³ и эффективность процесса очистки составляет 98,46 %. ХПК фильтрата исходной мембраны составляет 1152 О/дм³, эффективность 95,08 %. При увеличении анодного напряжения и времени обработки, происходит уменьшение значений ХПК и улучшается эффективность процесса очистки.

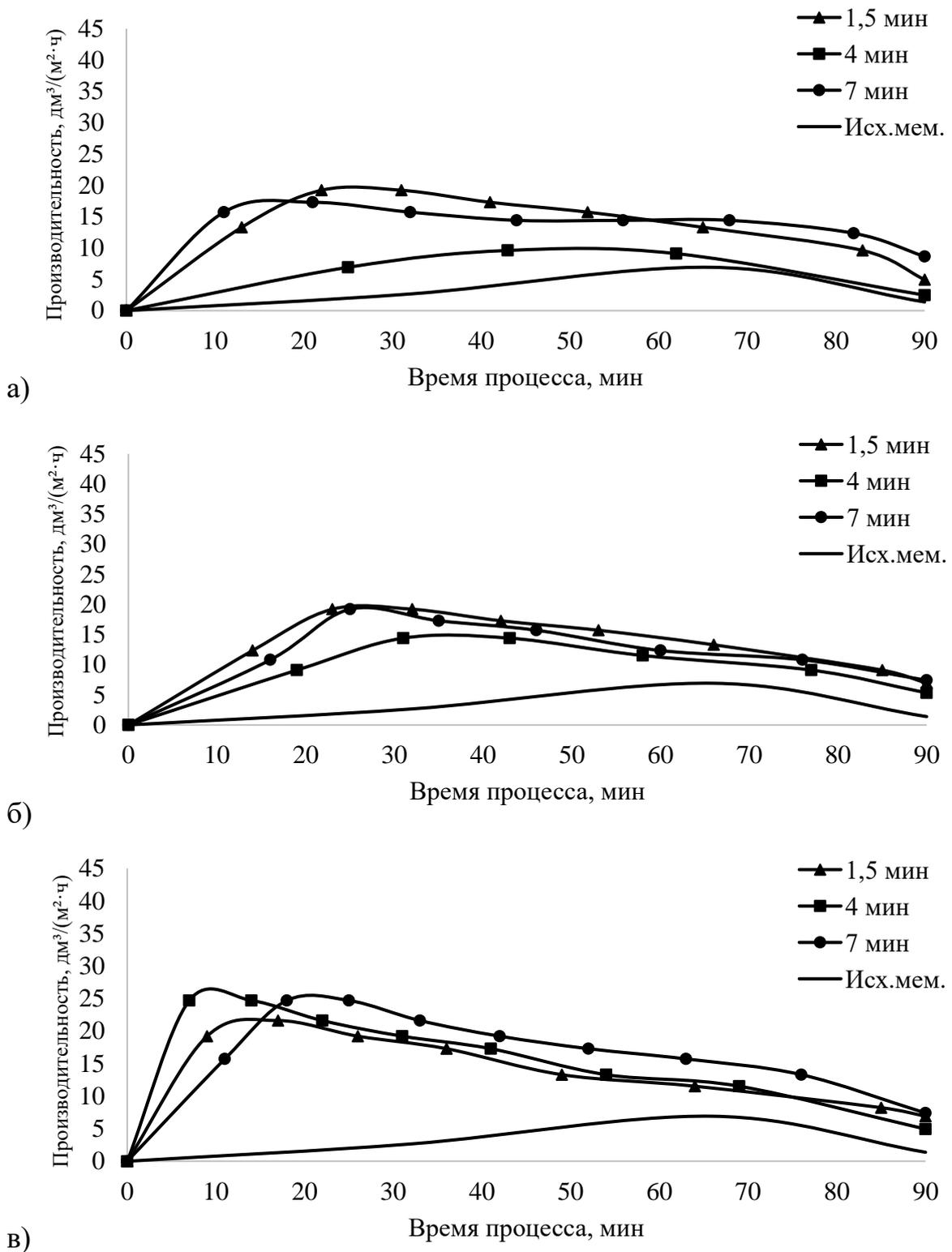


Рис.2. Производительность разделения ВНЭ ПЭС мембранами с массой отсекаемых частиц 10 кДа, обработанными в потоке плазмы в газовой среде аргона и воздуха, при значении напряжения: а) 1,5 кВ; б) 3,5 кВ; в) 5,5 кВ

Согласно рисунку 2 выявлено увеличение производительности модифицированных плазмой в среде аргона и воздуха мембран, при этом

максимальные значения рассматриваемого параметра также отмечены при наибольшем значении анодного напряжения.

Таблица 3

Значения ХПК фильтратов, полученных при разделении 3 % ВНЭ ПЭС мембранами, обработанными в потоке плазмы в газовой среде аргона и воздуха

Напряжение на аноде (U), кВ	Значение ХПК, мг О/дм ³		
	Время обработки (τ), мин		
	1,5	4	7
1,5	720	684	1224
3,5	756	828	612
5,5	612	864	504
Исходная мембрана	1152		
ВНЭ	23400		

Обработка ПЭС мембран в среде аргона и воздуха приводит к повышению селективности разделения ВНЭ при повышенных значениях производительности. Наименьшее значение рассматриваемого параметра – 504 мг О/дм³ (эффективность - 97,85%) достигается при U = 5,5 кВ и τ = 7 мин.

Для дальнейшего исследования процесса разделения ВНЭ, проводились анализы по распределению частиц дисперсной фазы 3 % водонефтяной эмульсии и фильтратов, которые получены в процессе разделения эмульсии ПЭС мембранами – исходных и плазмообработанных с массой отсекаемых частиц 10 кДа. Также определён ζ-потенциал, который показывает устойчивость коллоидных систем и диэлектрическая проницаемость мембран.

На рисунке 3 представлены распределения размеров частиц дисперсной фазы эмульсии и фильтратов, полученных при разделении с помощью исходной ПЭС мембраны с массой отсекаемых частиц 10 кДа, а также обработанной плазмой в газовой среде воздуха.

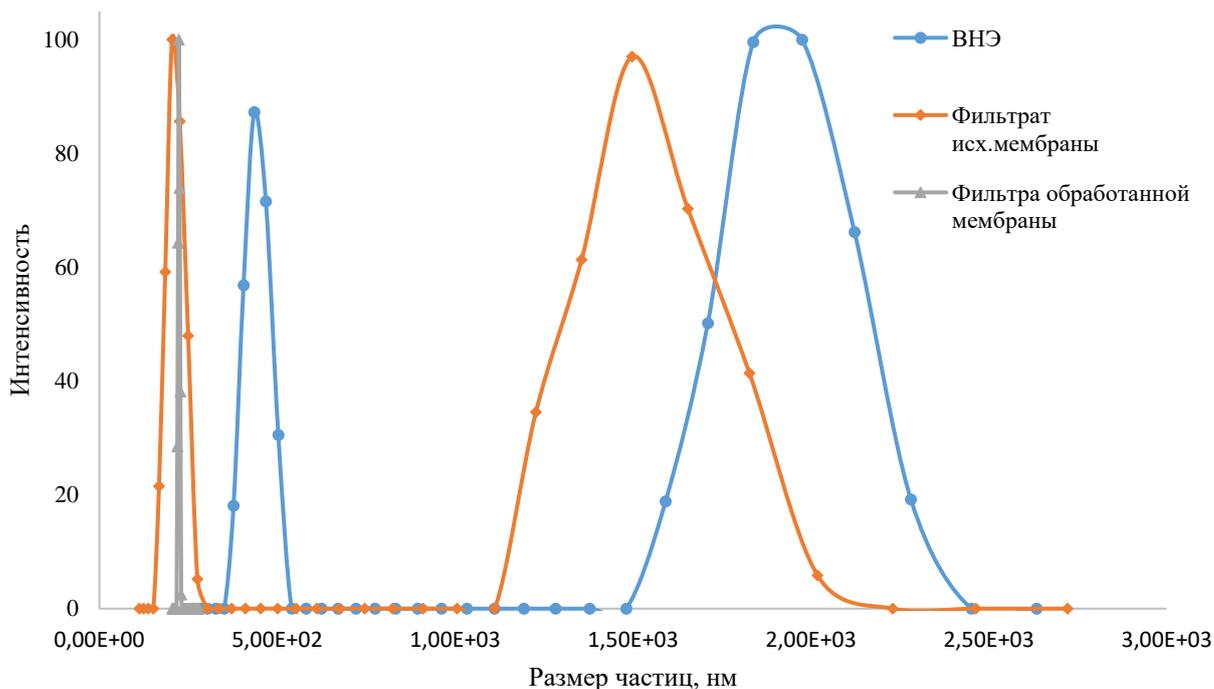


Рис. 3. Гистограмма распределения размера частиц дисперсной фазы 3 % водонефтяной эмульсии, а также частиц дисперсной фазы фильтратов исходной и плазмообработанной в среде воздуха мембран

Как показывают гистограммы распределения размеров частиц, представленные выше, 3% водонефтяная эмульсия имеет более крупнодисперсный состав по сравнению с фильтратом, что закономерно. Фильтрат, полученный при разделении эмульсии исходной мембраной, имеет больший размер частиц по сравнению с фильтратом, полученным при разделении плазмообработанной мембраной. Это связано с тем, что модифицированная мембрана способствует удержанию больших частиц дисперсной фазы ее поверхностью и порами. Наибольшее количество частиц 3 % ВНЭ имеет размер $4,35 \cdot 10^2$ и $2,50 \cdot 10^3$ нм, фильтрата при использовании исходной мембраны – $2,23 \cdot 10^2$ и $2,51 \cdot 10^3$ нм, фильтрата наиболее эффективной модифицированной мембраны (воздух) – $2,04 \cdot 10^2$ и $4,33 \cdot 10^2$.

З-потенциал, являющийся показателем устойчивости ВНЭ и фильтратов определяется прибором «NanoBrookOmni» методом светорассеяния с анализом фаз. Данный показатель 3% водонефтяной эмульсии составил -38,28, фильтрата полученного после разделения исходной мембраной -3,18. Фильтрат,

полученный в результате очистки эмульсии с помощью модифицированных ВЧЕ плазмой мембран в газовой среде воздух $U = 3,5$ кВ и $\tau = 7$ мин: $-23,71$ мВ.

Таким образом, наиболее устойчивой коллоидной системой является 3 % водонефтяная эмульсия, которая имеет наибольшее значение по модулю Z -потенциала и объясняется это большим количеством содержания эмульгатора. Устойчивость фильтрата, полученного в результате очистки плазмообработанной мембраной, приняла меньшее значение.

В завершение исследований ПЭС мембран необходимо добавить, что степень кристалличности полимера, обусловленная отношением кристаллической фазы полимера мембраны к его общему объёму, влияет на транспортные характеристики мембран ввиду предпочтительного массопереноса потока разделяемой смеси через аморфные области материала фильтр-элемента, вследствие снижения сопротивления, в связи с чем методом рентгеноструктурного анализа на дифрактометре марки «RigakuUltima IV» получены дифрактограммы необработанных и модифицированных мембран, представленные на рисунке 4.

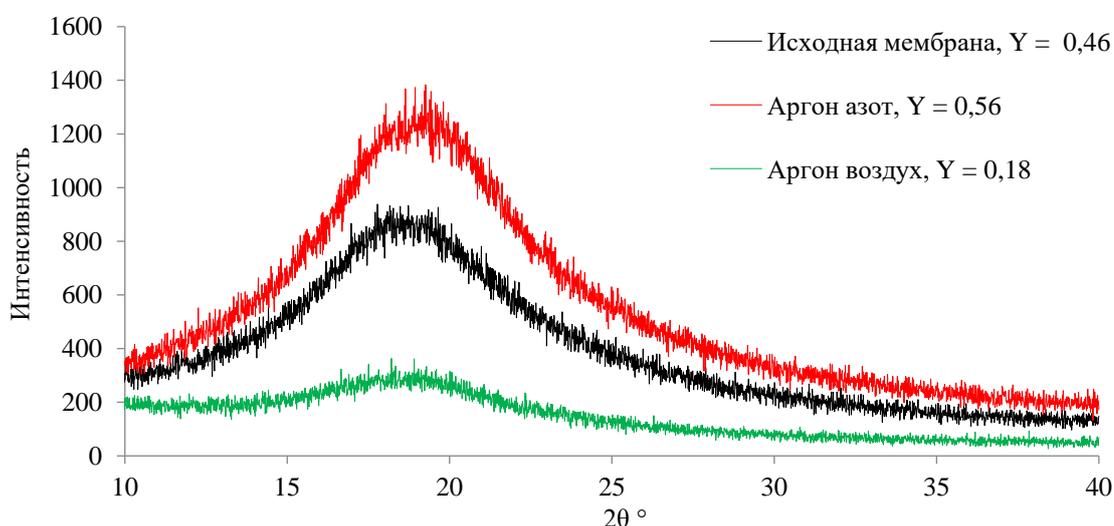


Рис.4. Дифрактограммы ПЭС мембран

На основании представленных на рисунке 4 дифрактограмм показано увеличение степени кристалличности ПЭС мембраны в результате плазмообработки в среде аргона и азота с $\gamma = 0,46$ у исходного образца до $\gamma = 0,56$, а в случае воздействия плазмы аргона и воздуха.

Таким образом, в результате воздействия заряженных частиц плазмы степень кристалличности меняется незначительно кроме газовой среды аргона и воздуха при тлеющем разряде, способствующего интенсификации мембранного разделения эмульсий.

На основании представленных результатов изысканий при разделении нефтяной эмульсии ПЭС мембранами, модифицированными тлеющим разрядом, так же наблюдается повышение эксплуатационных свойств. Анализ степени кристалличности мембран показал большее снижение рассматриваемого параметра у фильтров, обработанных в среде аргона и воздуха.

Список использованных источников

1. Fazullin D.D., Mavrin G.V., Fedotova A.V. et al./ Treatment of waste water containing waste oil.// International Journal of Pharmacy and Technology. – 2016. – Т. 8. – № 2. – С. 14366-14374.
2. Фаизов А.А., Дряхлов В.О., Фазуллин Д.Д. и др./ Разделение водонефтяных эмульсий с использованием мембранных фильтров// Вестник Технологического университета. – 2015. – Т.18. – № 24. – С. 136-138.
3. Fazullin D.D., Mavrin G.V./ Separation of water-oil emulsions using composite membranes with a cellulose acetate surface layer// Chemical and Petroleum Engineering. – 2019. –Vol.55. – No7-8. – P.649-656.
4. Фазуллин Д.Д., Маврин Г.В., Шайхиев И.Г./ Модифицированные мембраны ПТФЭ-ПАНИ для выделения нефтепродуктов из водомасляных эмульсий// Мембраны и мембранные технологии. – 2017. – Т.7. – № 1. – С.57-64.
5. Фазуллин Д.Д., Маврин Г.В., Шайхиев И.Г., Харитоновна Е.А./ Разделение нефтепродуктов из водоземлюльсионных сточных вод модифицированной мембраной НЕЙЛОН-ПАНИ// Мембраны и мембранные технологии. – 2016. – Т.6. – № 2. – С.198-203.
6. Дряхлов В.О., Капралова Н.Н., Шайхиев И.Г. и др./ Исследование разделения водомасляных эмульсий, стабилизированных ПАВ "Неонол", с

помощью плазменно-модифицированных мембран// Вестник Казанского технологического университета. – 2011. – № 6. – С. 31-35.

7. Дряхлов В.О., Шайхиев И.Г., Абдуллин И.Ш. и др./ Исследование разделения водомаслянных эмульсий с помощью плазменно-модифицированных мембран// Вестник Казанского технологического университета. – 2010. – № 11. – С. 43-48.

8. Дряхлов В.О., Шайхиев И.Г., Абдуллин И.Ш., Федотова А.В./ Очистка водомасляных эмульсий комбинированным методом с использованием мембранных и сорбционных технологий// Экспозиция Нефть Газ. – 2015. – № 2(41). – С. 62-65.

Fazullin D.D., Naberezhnye Chelny Institute "Kazan (Volga) Federal University," Associate Professor of the Department of Chemistry and Ecology, Deputy Director for Research, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, denr3@yandex.ru.

Mavrin G.V., Naberezhnye Chelny Institute "Kazan (Volga) Federal University," Head of the Department of Chemistry and Ecology, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, mavrin-g@rambler.ru.

Shaikhiev I.G., Kazan National Research Technological University, Head of the Department of Engineering Ecology, Doctor of Technical Sciences, Professor, ildars@inbox.ru

Dryakhlov V.O., Kazan National Research Technological University, associate professor of the Department of Engineering Ecology, candidate of technical sciences, associate professor, vladisloved@mail.ru.

SEPARATION OF WATER-OIL EMULSION BY POLYETHERSULFONE MEMBRANES TREATED WITH HIGH-FREQUENCY CAPACITIVE PLASMA

Abstract. Separation of model oil-water emulsion on the basis of oil of Devonian deposits by polyester-sulfone membranes treated in glow discharge field was investigated. An increase in the productivity and efficiency of separation of water-oil emulsions was revealed.

Keywords: water-oil emulsion, separation, membrane, plasma, corona discharge.

УДК614.8

Кукушкин В.П., старший преподаватель, ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет им.В.Даля»

Иванкин М. А., старший преподаватель, ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет им.В.Даля»,

Трищенко С.Н., ассистент, ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет им.В.Даля».

ВАРИАНТЫ ДЕЙСТВИЙ РУКОВОДИТЕЛЯ И ШТАБА ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯМИ И КОМАНДАМИ СПАСАТЕЛЕЙ (ЧАСТЬ 2)

Аннотация: В статье рассматриваются действия руководителя ликвидации чрезвычайной ситуации (РЛЧС) при внезапно возникшей ЧС, его руководство подразделениями, участвующими в ликвидации возникших катаклизмов. Рассмотрены все положительные качества деятельности РЛЧС при выполнении специальных задач. Авторы учли большинство факторов качества работы автоматического оборудования, задействованного в ликвидации аварии.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, руководитель ликвидации чрезвычайной ситуации, аварийно-спасательные подразделения, автоматизированные системы управления (АСУ).

Особенности работы АСУ с повышением степени автоматизации

С повышением степени автоматизации системы возрастает роль внесистемных функций субъекта – функций наблюдения и контроля. Принципиальная необходимость в контроле оператора за правильностью функционирования автоматического устройства существует на любом сколько угодно высоком уровне развития автоматики. РЛЧС, использующий систему АСУ является существом социальным. Это придаёт его деятельности ряд специфических свойств, которые не могут быть полностью смоделированы и переданы техническому устройству.

Автоматизация вовсе не ведет к разрыву взаимосвязи между человеком и автоматическим устройством. Целостная система не распадается, в ней только видоизменяются связи между компонентами. Они становятся более гибкими, в наибольшей степени соответствующими перспективам развития человеческой

личности. Человек уже не включается в процесс переработки информации как одного из звеньев, во всем подобного техническому звену. Он освобождается от необходимости адаптироваться, приспособляться к техническим устройствам, соразмерять свою деятельность с их функциями. При этом возникает возможность рационального распределения функций между человеком и автоматом, при котором за человеком остаются только творческие функции.

Таким образом, наличие социальных моментов в деятельности индивида является решающим фактором при распределении функций между субъектом и автоматическим устройством как компонентами единой системы.

Рассмотрим специфические особенности функционирования специалистов третьей группы операторов АСУ, выполняющих командные функции. Эта довольно многочисленная группа играет важную роль в управлении аварийно-спасательными подразделениями. Она включает в себя должностных лиц, ответственных за управление подразделениями, входящими в автоматизированную систему в качестве управляемых подсистем.

В АСУ эта группа играет особую роль по отношению к двум указанным группам — внесистемной и внутрисистемной. Участвуя в общем процессе переработки информации, каждый член командной группы может являться одновременно конечным звеном потока исходной информации и начальным звеном потока командной информации, основой которой является боевое решение по ликвидации ЧС. Это сближает его с внутрисистемной группой специалистов. Вместе с тем, поскольку командир функционально и территориально вынесен за пределы системы «человек— автомат», его деятельности свойственны некоторые черты группы внесистемных специалистов. Важная его функция — контроль за работой всей системы, и прежде всего за деятельностью двух указанных групп.

В общем виде деятельность специалистов командной группы связана с задачей обеспечения принятия боевого решения, заключающегося в спасении человеческих жизней, и материальных средств, а главное – в ликвидации ЧС. Они отчетливо представляют общую задачу АСУ и различные аспекты ее решения. Это обеспечивается наличием у человека внутренней концептуальной модели,

содержащей представление о конечном результате работы системы и контролирующей процесс преобразования информации человеком. Член командной группы с помощью формируемой им концептуальной модели может оценивать рациональность вариантов решения, которые представляет используемая система и которые отражают один из аспектов управления подразделениями спасателей. При этом возникает проблема соотношения информационной модели, детерминированной объективными характеристиками объектов управления, и концептуальной модели - субъективного плана действий данного начальника - РЛЧС. Именно в концептуальной модели содержится, помимо преобразованных данных информационной модели, целый ряд неформализованных, творческих, субъективных моментов (более широкое представление о боевой задаче и его значение для ее решения, анализ последствий реализации неверных решений, готовность к их мгновенной коррекции и т.д.), необходимых для управления подразделениями спасателей, выполняющих свою главную миссию - спасение человеческих жизней в различных ситуациях. Специалистам командной группы должна принадлежать решающая роль в обеспечении эффективного функционирования АСУ, так как они будут в объеме своих функциональных обязанностей и в характерном для них аспекте принимать участие в выработке боевого решения. Количество и качество специалистов этой группы во многом определяются организационной структурой органа управления, объемом поступающей информации и спецификой боевой задачи, решаемой управляемыми подразделениями и командами. Вместе с тем необходимо учитывать, что в основе организационной структуры любого органа управления должен лежать принцип единоначалия. Все операторы командной группы замыкаются в своей деятельности на командира-единоначальника и образуют сложную иерархическую структуру, обеспечивающую централизованное управление всеми имеющимися подразделениями. Поэтому в общем виде функциональная структура АСУ может состоять из подсистем. Каждая из них подчиняется определенному начальнику, снабжает его необходимыми данными для принятия соответствующих решений, которые в дальнейшем служат основой

для принятия боевого решения командиром-единоначальником - РЛЧС. При этом военачальник высшего по управленческой иерархии звена может замыкать на себя несколько низших по уровню звеньев и использовать при необходимости, выработанные ими решения.

В командную группу АСУ должен входить начальник штаба, который отвечает за ее слаженную и согласованную работу. Начальник штаба несет ответственность за организацию информационных потоков с управляемых объектов, за получение и обработку разведывательной информации, за осуществление мероприятий по всем основным видам обеспечения боевых действий и т. д.

Помимо начальника штаба в командную группу может входить ряд других должностных лиц. Каждый из них отвечает за определенную область подготовки подразделений и команд спасателей к ведению боевых действий, за эффективное функционирование подчиненного ему управляющего органа. Несмотря на многообразие обязанностей, все они направлены на решение единой боевой задачи, поставленной командиром. В объеме своих прав и обязанностей должностные лица оценивают создавшуюся боевую обстановку, принимают решение на использование спасателями имеющихся в их подчинении средств, планируют подготовку к ликвидации ЧС, руководят подчиненными им службами, опираясь на имеющийся в их распоряжении орган управления.

К командной группе следует отнести и аппарат, призванный обеспечивать повседневное и безраздельное влияние воспитательного отдела, подчиняющего заместителю командира по воспитательной работе с личным составом подразделений спасателей. Перед воспитательным отделом стоит важная задача воспитания личного состава в духе готовности и способности выполнить решение командиров, воспитания спасателей в духе идей преданности своему народу, Родине, патриотизма, высокой бдительности, сознательного выполнения каждым сотрудником своего служебного долга. Безусловно, воспитательная работа в современных условиях также невозможна без использования счетно-решающей техники, повышающей ее гибкость и эффективность.

Внедрение автоматических средств в управление подразделениями спасателей не только не уменьшает роли специалистов командной группы в повышении эффективности процесса управления, но предопределяет возрастание ее значения. Автоматизация процессов обработки информации, и прежде всего автоматизация решения многочисленных задач расчетно-справочного характера, может существенно облегчить и изменить труд специалистов этой группы, сделать его более интеллектуальным и эффективным.

Особое место среди специалистов командной группы должен занимать командир-единоначальник, осуществляющий общее руководство подразделениями и командами. Он несет полную ответственность за выполнение возложенных боевых задач. Командир в своих действиях по управлению действиями подразделениями опирается на подчиненные ему органы управления, и прежде всего на действия командной группы. Поэтому его умение сплотить и организовать личный состав на решение задач по ликвидации ЧС, способность опереться на штаб, воспитательный отдел являются необходимыми условиями эффективного управления подразделениями. Вместе с тем командир несет единоличную ответственность, как за свои собственные действия, так и за деятельность подчиненных ему органов и подразделений. Принятое им решение по выполнению стоящих перед подчиненными подразделениями боевых задач по ликвидации внезапно возникающих ЧС, является венцом всей работы органов управления и принимается к исполнению всеми сотрудниками МЧС.

Выделение основных функциональных групп личного состава АСУ позволяет дифференцировать общую проблему оптимального согласования человека и автоматической техники в виде решения трех основных задач, соответствующих трем основным группам специалистов.

В целом необходимость оптимального согласования человека и технического устройства вызывает необходимость соответствия средств отображения информации сенсорной системе человека. При этом свойства индикаторов во многом определяют эффективность деятельности человека при обнаружении сигнала, выявлении его смысла, восстановлении пропущенной или

искаженной информации и т. д.

Безусловно, различные виды приборов, используемых в качестве средств индикации, обладают различной наглядностью. Поэтому способ и форма представления информации человеку должны соответствовать характеру его основных функций в АСУ.

Каждая из выделенных ранее трех основных групп специалистов в АСУ требует конструирования и применения специфических средств отображения информации.

На примерах зарубежных АСУ рассмотрим специфику решения проблемы оптимального согласования человека и техники при выполнении субъектом внутрисистемных функций. В этих АСУ оператор выступает, прежде всего, в качестве приемника информации, поступающей к нему по сенсорным каналам различной модальности. При этом критерием выбора характера канала является его пропускная информативная способность, а также время реакции человека на данное сообщение.

Согласно материалам современных исследований, самая короткая реакция у человека на осязательный и вибрационный сигналы, затем идут акустический и зрительный.

Вместе с тем в зарубежной печати отмечается, что конструкторы служебной техники, применяемой при ликвидации ЧС, часто перегружают зрительный канал, что приводит к снижению эффективности деятельности оператора. Как установлено современными исследованиями, человек способен по зрительному каналу принять в секунду всего 70 бит информации. Специалисты считают, что в настоящее время появилась возможность распределить информацию равномерно между различными сенсорными каналами.

Следующей фундаментальной проблемой, которую необходимо решить для оптимального согласования человека-оператора и автоматического устройства в АСУ, становится проблема языка их общения. По мнению зарубежных специалистов, одним из реальных путей решения этой задачи в настоящее время может служить применение встроенных в ЭВМ электронно-лучевых трубок с

графическим изображением, на которых с помощью особого светового карандаша оператор графически изображает структуру решаемой задачи. Автоматическое устройство выполняет необходимые вычисления, выдавая их либо на перфоленте, либо тоже графически, причем проведенные исследования показали исключительную перспективность такой конструкции, особенно при планировании спасательных операций, связанных с использованием карт, различных схем, графиков и т. д.

Рассмотрим специфику решения проблемы оптимального согласования при выполнении человеком внесистемных функций. Основными задачами человека в этом случае является контроль за деятельностью, техники управления, обеспечение заданного режима работы аппаратуры, контроль за качеством ее функционирования, предупреждение и устранение аварий и т. д.

Проблема согласования, по-видимому, должна состоять в создании индикаторной аппаратуры, которая отражала бы все особенности функционирования технических устройств АСУ и позволяла человеку вести техническую диагностику, устанавливать причину и характер аварии.

В таком случае большое значение для повышения эффективности деятельности человека может иметь создание индикаторных устройств, отражающих целую систему признаков функционирующей системы. Обычно информация о каждом наиболее важном параметре технического устройства снимается с помощью отдельного прибора, установленного на приборной панели или контрольном щите.

Считывая показания с каждого отдельного прибора, человек должен представить полную картину функционирования технического устройства. Однако, возможности человека по снятию показаний с индикаторов довольно ограничены, а увеличение их числа только затрудняет функционирование субъекта.

По мнению зарубежных специалистов, большое значение эта проблема приобрела в АСУ с их громадными потоками обширнейшей информации о состоянии каждого из функциональных узлов «большой системы», где существует

целый штат, наблюдающий за специально оборудованным аварийным пультом, на котором сотни приборов показывают особенности функционирования наиболее характерных узлов аппаратуры. Конечно, в подобных условиях мысленное синтезирование их показаний в целостную картину практически невозможно. Специалисты считают, что в настоящее время на основе достижений психологии и развития техники могут быть созданы индикаторные устройства, которые представляют человеку основные параметры автоматического устройства в виде уже скомпонованного единого изображения. В подобном случае человек уже не занят мысленным синтезированием отдельных элементов в единую картину, за него это делает сам прибор. Так, несколько отдельных приборов, отражающих функциональные параметры технического устройства, могут быть заменены единой звездой, количество лучей которой соответствует количеству приборов, а их длина, цвет и положение сигнализируют о нормальной работе системы. При этом в сознании человека закрепляется образ звезды, которая отображает оптимальное функционирование ЭВМ, и с помощью средств регулирования он стремится получить это изображение, уже не сопоставляя его каждый раз с конкретным режимом АСУ.

Таким образом, задача слежения за функционированием технического устройства с помощью подобного прибора значительно упростилась, в результате чего повысилась эффективность деятельности человека по определению состояния систем.

Рассмотрим специфику решения проблемы согласования командной группой. Для принятия обоснованного решения командиру необходимо правильно оценить проблемную ситуацию внезапно возникшей ЧС, четко представить пространственно-временное положение управляемых объектов на местности. Реализация принципа наглядности в средствах отображения в зарубежных АСУ осуществляется путем создания индикаторных устройств планшетного типа, мнемосхем, а также использованием индикаторных устройств экранного типа, обеспечивающих круговой или секторный обзор пространства, на которых командиру наглядно представляется расположение управляемых

объектов в зоне ЧС.

При этом отношения между объектами моделируются в различных сенсорных признаках элементов изображения, создающих динамическую картину, субъективный образ которой формируется на основании наглядно представляемого изображения ситуации в зоне ЧС и используется при принятии решения на ликвидацию последствий ЧС.

В реальных условиях обстановки при внезапном возникновении ЧС командир должен, кроме того, получать определенную информацию относительно характеристик каждого управляемого объекта, существенных для решения конкретной задачи. Чаще всего такая информация представляется командиру штабом в устной или письменной форме. В АСУ для этой цели могут служить цифровые или цифро-буквенные формуляры, высвечиваемые на индикаторе возле отметок от данного объекта.

Существует и другой путь согласования - от человека к автомату, сущность которого заключается в определенном приспособлении человека к особенностям техники.

Реализация этого пути также имеет свою специфику в зависимости от особенностей каждой из трех основных групп специалистов АСУ.

Рассмотрим пример решения проблемы оптимального согласования в случае выполнения человеком внутри системных функций, нашедших наиболее яркое выражение в операторском труде.

В целом условия деятельности оператора в АСУ всецело определяются большой динамичностью и вероятностным характером изменения боевой обстановки в результате возникновения ЧС. За рубежом считают, что операторы могут подвергаться воздействию раздражений, связанных с характером среды обитания: изменению температуры, постоянной вибрации, воздействию шумов и т. д. Эти условия могут оказывать существенное неблагоприятное воздействие на организм человека, снижая эффективность его деятельности. Следует отметить, что жесткие ограничения габаритов пункта управления создают серьезные трудности для рационального размещения оборудования, затрудняют работу

оператора.

Все это требует от оператора развития таких психологических качеств, как способность к быстрому анализу обстановки, эмоциональная устойчивость, способность к распределению внимания, высокие сенсорные качества и доведенные до автоматизма определенные двигательные навыки. Поэтому при профессиональном отборе на операторские должности и последующем обучении военнослужащим предъявляются исключительно высокие требования. Однако наиболее эффективным средством реализации этого пути решения проблемы оптимального согласования является тренировка оператора. В частности, это проявляется в зависимости от скорости реакции оператора на информационное содержание сигнала. Так, на первом этапе тренировки скорость реакции человека зависит от физической характеристики сигнала, и прежде всего соотношения сигнала с фоном. Вызывая ориентировочную деятельность оператора, этот фактор как бы маскирует информационное содержание сигнала, что определенным образом сказывается на эффективности работы оператора. В этих условиях оператор начинает одинаково реагировать и на появление второстепенного сигнала.

Однако на определенном уровне тренированности оператора основным детерминантом скорости его реакции становятся возможность появления данного сигнала и соответственно степень его ожидания. Зависимость времени реакции от информационного содержания сигнала носит линейный характер, описываемый так называемым законом Хика. При этом оператор учитывает степень значимости информации, содержащейся в полученном им сигнале, и время его реакции повышается в зависимости от степени его важности.

В ходе дальнейших тренировок оператора между появляющимися на индикаторе сигналами повышенной значимости и определенными реакциями на них образуются прочные ассоциативные связи. В результате время реакции на эти сигналы становится постоянным. Оператор, достигший высокой степени тренированности, реагирует на сигналы симультанно: ему нет необходимости осуществлять выбор между информационной значимостью сигнала и реакцией на

него.

Определенную специфику приобретает решение проблемы относительного согласования человека и техники в случае выполнения субъектом внесистемных функций. Работа специалистов внесистемной группы в условиях нормального функционирования системы сводится к контролю режимов работы аппаратуры. В критической же ситуации от человека требуется быстрая оценка характера аварии и принятие решения на ее устранение[4].

Для выполнения этих задач специалист внесистемной группы должен обладать глубокими знаниями аппаратуры, сущности происходящих в ней процессов, взаимодействия отдельных ее узлов. Он также обязан хранить в памяти большое число количественных характеристик различных переменных и параметров и уметь использовать их при постановке технического диагноза. Это может быть достигнуто как профессиональным отбором военнослужащих для работы во внесистемной группе АСУ, так и постоянными тренировками с целью поддержания необходимых профессиональных навыков, доводимых до автоматизма.

Большую роль играет этот путь согласования в случае выполнения человеком в АСУ командных функций. Условия работы командной группы требуют умения быстро оценивать изменяющуюся обстановку, на этой основе принимать обоснованное боевое решение и доводить его до подчиненных войск.

Человек, выполняющий функции руководителя командира, должен обладать способностью к длительной концентрации внимания, большим объемом оперативной памяти, хорошей чувственной памятью на сложные сигналы, умением анализировать пространственно-временные состояния управляемых объектов (и на этой основе принимать оптимальные решения), решительностью и повышенным чувством ответственности за последствия принятых решений и т. д. Особенно важно при этом умение командира видеть за условными сигналами реальные объекты, воссоздавать по отдельным информационным сигналам целостную картину сложившейся в данный момент ЧС, выбрать из всех вариантов решения, предложенных автоматическим устройством, наилучший и дополнить

его не формализованными данными. Эти способности учитываются при назначении человека на командные должности в АСУ и постоянно развиваются в процессе проведения всевозможных тренировок, игр, учений и т. д.

Выводы.

Российские ученые при создании реальных АСУ стремятся полнее использовать подлинно человеческие свойства каждого спасателя (личности), в которых таятся неисчерпаемые резервы эффективности его деятельности как субъекта труда. Поэтому решение проблемы оптимального согласования человека и техники должно быть нацелено не только на повышение надежности и эффективности систем управления, но и на обеспечение условий для развития творческих способностей каждого индивида, выполняющего ответственные задачи по сохранению человеческих жизней в любой самой сложной обстановке[5].

Решение этой проблемы в военном деле имеет свою специфику, обусловленную особенностями самого военного дела и теми задачами, которые решает человек в АСУ. Не всегда и не везде в решении конкретных задач военно-технического конструирования возможно проведение принципа гуманизма.

Однако российские создатели современной техники для ведения аварийно-спасательных работ постоянно учитывают специфику влияния личностных качеств спасателей и пожарных на эффективность современных технических средств и последовательно руководствуются этим методологическим принципом при использовании достижений современного научно-технического прогресса для создания высокоэффективных АСУ для деятельности подразделений МЧС.

Список использованных источников

1. Распоряжение Правительства РФ от 17 ноября 2008г. №1662-р. Декларируется прогноз основных опасностей и угроз природного, техногенного и социального характера.
2. Кирьянов, В. В. Аварийно-спасательные работы и обесточивание объектов на пожаре / В. В. Кирьянов, И. В. Багажков // Актуальные вопросы пожаротушения: Сборник материалов Всероссийского круглого стола, Иваново, 15 мая 2020 года. –

Иваново: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», 2020. – С. 55-58.

3. Порядок разработки, согласования и утверждения планов гражданской обороны и защиты населения (Выписка из приказа МЧС России от 27.03.2020 № 216 ДСП «Об утверждении порядка разработки, согласования и утверждения планов гражданской обороны и защиты населения (планов гражданской обороны)»).

4. "Рекомендации по организации планирования основных мероприятий в системе МЧС России" (утв. МЧС России от 25.03.2014 № 2-4-87-3-2).

5. Постановление Правительства Российской Федерации от 26.11.2007 № 804 «Об утверждении Положения о гражданской обороне в Российской Федерации».

Kukushkin V.P., Senior Lecturer, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Luhansk Vladimir Dahl State University»

Ivankin M. A., Senior Lecturer, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Luhansk Vladimir Dahl State University»

Trishchenko S.N., Assistant, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Luhansk Vladimir Dahl State University»

OPTIONS FOR THE ACTIONS OF THE HEAD AND STAFF DURING THE LIQUIDATION OF AN EMERGENCY SITUATION USING AUTOMATED CONTROL SYSTEMS FOR UNITS AND RESCUE TEAMS.

Abstract: The article examines the actions of the head of the emergency response in case of a sudden emergency, his leadership of the units involved in the elimination of the resulting disasters through the directioners. All the positive qualities of the RLS activity in the performance of special tasks are considered. The authors took into account most of the factors of the quality of the automatic equipment involved in the liquidation of the accident.

Keywords: emergency situation, emergency response manager, emergency rescue units, automated control systems (hereinafter - ACS).

УДК 378.147

Макарова И.В., доктор технических наук, профессор, Набережночелнинского института ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»

Фатихова Л.Э., кандидат экономических наук, доцент, Набережночелнинского института ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИСТАНЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ ДЛЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Аннотация. Вопрос повышения качества инженерного образования является особо актуальным в современных условиях. Использование новых дистанционных технологий, интерес к которым резко возрос в условиях ограничений, связанных с пандемией COVID-19, оказывает на это непосредственное влияние. В данной статье представлено обобщение опыта организации учебного процесса в дистанционном формате после введения ограничений связанных с реализацией мер по предотвращению распространения новой коронавирусной инфекции. Проведен анализ возможностей и ограничений дистанционных технологий при подготовке инженерных кадров. Выявлены факторы повышения учебной мотивации и условия успешного овладения компетенциями, необходимыми для дальнейшей профессиональной деятельности в условиях цифровой экономики.

Ключевые слова: дистанционные технологии, цифровая экономика, инженерное образование, мотивация студентов.

Цифровизация экономики, производства и остальных сфер жизни общества предъявляет системе высшего образования требование к подготовке высококвалифицированного специалиста, который отвечает запросам современного рынка труда, способен выполнять свои трудовые функции в ситуации неопределённости и быстрой изменчивости всех явлений. Для этого недостаточно просто обновить образовательные программы и привести их в соответствие с потребностями цифрового общества. Необходимо внедрить цифровые технологии и инструменты в образовательную деятельность и включить их в информационную среду организаций высшего образования, тем самым предоставив студентам возможность получать качественное образование по индивидуальным траекториям на протяжении всей жизни в любом месте и в любое время [1].

В современном инженерном образовании внедрение дистанционных технологий сопряжено с рядом преимуществ. Студенты получают возможность погрузиться в практический опыт и реальные сценарии обучения, преодолевая пространственные ограничения. Этот инновационный подход также способствует интенсивному общению и взаимодействию между студентами и профессионалами, формируя динамичную и интерактивную обучающую среду. Особенно важно, что дистанционные технологии устраняют разрыв между теоретическими знаниями и их практическим применением. Студенты могут моделировать виртуальные лаборатории и взаимодействовать с ними, получая ценный практический опыт в безопасной среде и углубляя свое теоретическое понимание инженерных концепций.

Параллельно с этим важно отметить, что в настоящее время, в числе ключевых компетенций специалиста - владение цифровыми технологиями, эффективное общение и постоянное обновление знаний [2]. Такие требования предъявляются и к образовательной системе. Традиционная образовательная модель устаревает, и с каждым днем становится все более очевидно, что дистанционные технологии - лишь часть ответа на вызовы современности. Необходимо стремиться к поиску новых инструментов, технологий и подходов к обучению, чтобы обеспечить эффективное развитие инженерного образования в цифровую эпоху [3].

Успешное внедрение дистанционных технологий в инженерном образовании во многом зависит от готовности студентов использовать такие технологии. Поэтому важно правильно оценить преимущества и недостатки дистанционных технологий в инженерном образовании, а также необходимо учитывать и отношение самих студентов к таким технологиям.

В данной статье систематизирован и обобщен опыт организации учебного процесса в Набережночелнинском институте Казанского федерального университета во время вынужденного удаленного обучения. Цель исследования - выявить возможности и ограничения дистанционных технологий, выявить отношение студентов к новому формату обучения, обозначить положительные и

отрицательные стороны данного процесса. В проведенном опросе участвовали 344 студента, в том числе 85,1% бакалавров и 14,9% магистрантов. Большинство опрошенных (70,3%) находились в возрастной категории от 20 до 25 лет [4].

К числу явных преимуществ, принятого в вузе формата дистанционного освоения учебной программы участники опроса отнесли следующее: возможность обучения независимо от территории проживания, возможность совмещения учебы с работой; повышение навыков самостоятельной работы; доступность материалов и возможность пользоваться ими в удобное время и в привычной обстановке. Однако, они также выделили недостатки:

- необходимость проводить много времени за компьютером и увеличение времени, затрачиваемого на освоение дисциплин; отсутствие личного общения, как с преподавателями, так и с коллегами-студентами;
- ограничения в получении практических навыков и невозможность проведения лабораторных занятий;
- зависимость от технических средств и снижение качества обучения.

Опрос выявил проблемы технического неравенства при организации доступа к обучению, обусловленные как материальными ограничениями, так и отсутствием доступа к интернету, нестабильной скоростью интернета и наличия необходимой техники. Индивидуальные технические возможности у студентов были разные.

Студенты отметили ряд трудностей, связанных с дистанционным обучением, в числе которых невозможность проведения лабораторных занятий, ограничения в получении практических навыков, зависимость от технических средств и недостаток личного взаимодействия. Также были выявлены проблемы с самоконтролем, организацией самостоятельной работы и нехваткой свободного времени для выполнения заданий [4].

Результаты анкетного опроса показали, что студенты сталкивались с трудностями в поиске и использовании учебных материалов, что подчеркивает важность эффективного использования дистанционных технологий в обучении, особенно при приобретении практических навыков. Самыми популярными

источниками обучающих материалов оказались методические указания от университета, доступные онлайн, и видеоматериалы, предоставленные университетом.

В ответ на вопрос о задачах, решаемых дистанционными образовательными технологиями, респонденты выделили возможность учиться в удобное время и место, развитие навыков работы с информацией и самостоятельностью в её поиске, повышение мотивации, уровень прикладных навыков и расширение круга общения. Отрицательное отношение к дистанционным технологиям выразили лишь 8% опрошенных [4].

Большинство студентов выразили положительное отношение к использованию дистанционных технологий в образовательном процессе, при этом считая проведение лекций, размещение материалов, выдачу и проверку заданий, а также конференции и семинары наиболее приемлемыми формами занятий.

Сохранение мотивационной активности является наиболее сложной составляющей дистанционных технологий при цифровизации образования. От уровня вовлеченности в учебный процесс напрямую зависит успешность образовательного процесса [5]. Поэтому далее в исследование мы хотели выяснить степень влияния дистанционных технологий на учебную мотивацию студентов

В ходе исследования был проведен опрос, в рамках которого студентам был предложен ряд утверждений, связанных с их мотивацией и удовлетворенностью образовательным процессом в дистанционном формате.

Большинство студентов согласны с тем, что современное образование должно сочетать дистанционные технологии и традиционные методы, а полученные навыки при дистанционном обучении будут полезны в будущей профессиональной деятельности [3]. Они также отмечают улучшение самоорганизации, качества образования, увеличение времени на подготовку и повышение учебной мотивации. Однако некоторые студенты указывают на недостатки, такие как низкое качество лабораторных занятий, сложности в оценке знаний и изменения в планах относительно образования и карьеры.

В ходе исследования было выявлено, что, несмотря на необходимость применения дистанционных технологий, существующие инструменты не всегда способствуют стимулированию учебной мотивации, особенно у студентов с низким уровнем самостоятельности. Также отмечается, что дистанционное обучение не может полностью заменить традиционные формы обучения, особенно в инженерном образовании, где важно социальное взаимодействие и погружение в реальный профессиональный контекст. Это, в свою очередь, повышает актуальность разработки специализированных виртуальных лабораторий для успешного приобретения инженерных компетенций [6].

Формирование профессиональных навыков в инженерном образовании требует активного взаимодействия между студентами и преподавателями, а также погружения обучающихся в реальные профессиональные сценарии. Представленное исследование показало, что на данный момент, студенты преимущественно не удовлетворены качеством дистанционных лабораторных занятий, что подчеркивает важность создания специализированных виртуальных лабораторий для их успешного освоения. Современные технологии открывают широкие возможности для онлайн-обучения и могут повысить мотивацию студентов - они позволяют адаптировать различные виды занятий к удаленному формату без потери качества обучения. Следовательно, посредством внедрения новых методов взаимодействия с образовательным материалом, можно стимулировать интерес к обучению и эффективному контролю учебного прогресса.

В целом, можно отметить, что современное поколение молодых людей, получающих инженерное образование, интегрировано в цифровое образовательное пространство. В большинстве своем они не испытывают каких либо серьезных неудобств или нехватку цифровых компетенций. Но, в то же время, они отмечают, что не хотят получать образование только лишь на основе дистанционных технологий. Большинство из них видят перспективы в смешанном формате.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Организация образовательного процесса вузов с использованием технологий смешанного и дистанционного обучения в условиях пандемии: региональный опыт / под ред. А.Л. Шестакова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2022. –672 с.
2. A. Alimudin and A. F. Muhammad, "Online Video Conference System Using WebRTC Technology for Distance Learning Support," 2018 International Electronics Symposium on Knowledge Creation and Intelligent Computing (IES-KCIC), Bali, Indonesia, pp. 384-387 (2018).
3. Esquembre F., Facilitating the Creation of Virtual and Remote Laboratories for Science and Engineering Education//IFAC-Papers Online. – 2015. Vol. 48, Is.. 29, P. 49-58.
4. Макарова И.В., Фатихова Л.Э., Буйвол П.А., Парсин Г.А. Проблемы повышения мотивации при подготовке инженеров с использованием дистанционных технологий. Вестник Луганского государственного университета имени Владимира Даля.2022 №5(59). С. 162-166.
5. Makarova I. et al. Improving the quality of engineering education by developing the system of increasing students' motivation // Advances in Intel Systems and Computing, 716, 150-161, 2018.
6. Makarova I. et al. Problems and Prospects of Using Remote Educational Technologies in the Context of Engineers' Digital Training//MOBILITY FOR SMART CITIES AND REGIONAL DEVELOPMENT - CHALLENGES FOR HIGHER EDUCATION, VOL 1. - 2022. - Vol.389, Is. - P.337-348.

Makarova I.V. Doctor of Technical Sciences, Professor, Naberezhnye Chelny Institute of the Kazan (Volga Region) Federal University

Fatikhova L.E. Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Naberezhnye Chelny Institute of the Kazan (Volga Region) Federal University

**USE OF REMOTE TECHNOLOGIES IN TRAINING ENGINEERING STAFF FOR
THE DIGITAL ECONOMY**

Abstract. The issue of improving the quality of engineering education is particularly relevant in modern conditions. The use of new remote technologies, interest in which has sharply increased under the restrictions associated with the COVID-19 pandemic, has a direct impact on this. This article presents a generalization of the experience of organizing the educational process in a remote format after the introduction of restrictions related to the implementation of measures to prevent the spread of the new coronavirus infection. An analysis of the possibilities and limitations of remote technologies in the training of engineering personnel was carried out. Factors for increasing educational motivation and conditions for successfully mastering the competencies necessary for further professional activity in the digital economy have been identified.

Key words: distance technologies, digital economy, engineering education, student motivation.

УДК 629.3.083

Макарова И.В., д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Сервис Транспортных Систем», Набережночелнинский институт ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», email: kamIVM@mail.ru

Баринов А.С., старший преподаватель, ФГАОУ ВО «Мурманский арктический университет», barinovas@mstu.edu.ru, Мурманск, Россия.

Быков В.В., студент 5 курса, ФГАОУ ВО «Мурманский арктический университет».

ПРОБЛЕМЫ ОБУЧЕНИЯ ПЕРСОНАЛА ДИЛЕРСКИХ ЦЕНТРОВ ДИАГНОСТИРОВАНИЮ АВТОМОБИЛЕЙ В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ

Аннотация: В статье рассматриваются проблемы службы сервиса станций технического обслуживания при проведении диагностирования автомобилей в условиях отсутствия технической информации. Приведены данные влияния информационных ограничений на процесс диагностирования автомобилей. Предлагаются варианты повышения эффективности сервисных процессов за счет внедрения обучающих программ. Приведены основные результаты исследования по оптимизации последовательностей при проведении диагностирования автомобилей.

Ключевые слова: сервисная служба, обучающие программы, диагностирование автомобилей.

Введение

Организация сервисного обслуживания дилерскими центрами автомобилей многих марок в настоящее время затруднена. Некоторые производители нарушили систему передачи технической информации и поддержки. Значительно усложнилась поставка запасных частей. В этой связи, выполнение обслуживания и ремонта в те же сроки, что и раньше становится намного сложнее. Но на поставщиков услуг по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей распространяется закон «О защите прав потребителей», согласно которому существует максимальная длительность ремонта автомобилей. Поэтому быстрое и правильное выявление неисправностей автомобилей становится особенно востребованным. В такой ситуации особенно возрастает значение качественно выполненного диагностирования.

Роль диагностирования в процессе ТО и Р автомобилей

Диагностирование в процессе ремонта и обслуживания автомобилей играет ключевую роль [1-4]. При помощи диагностирования можно поверхностно определить ошибки и заменить узел, не разбираясь с проблемой в самом узле, и в некоторых случаях это сократит много времени на устранение неисправности. И в случае с марками автомобилей, которые широко представлены недорогими запасными частями, гораздо быстрее и экономичнее заменить узел целиком. Но бывают случаи, когда проблема находится в смежном узле и явно не обнаруживается. В частности, качественный процесс диагностирования автомобилей сейчас особенно актуален для Тойоты, так как запасные части стоят дорого и привезти их в разумные сроки затруднительно.

Для обеспечения качественного процесса диагностирования автомобилей, в ситуации отсутствия требуемой технической информации на сервисе, необходимо иметь квалифицированный персонал.

Оценка влияния информационных ограничений на процесс диагностирования автомобилей.

В рамках исследования проведен анализ статистических данных сервисной службы «Тойота Центр Мурманск». На рисунке 1 представлены данные об

изменении среднего времени диагностирования разных систем автомобилей сервисной службы «Тойота Центр Мурманск» в минутах за 2020 – 2023 годы.

Основными причинами изменений среднего времени процесса диагностирования являются:

- отсутствие технической информации от производителя;
- отсутствие обратной связи с техническим отделом производителя;
- отсутствие возможности использовать заведомо исправные запасные части в процессе диагностирования;
- нехватка квалифицированного персонала.

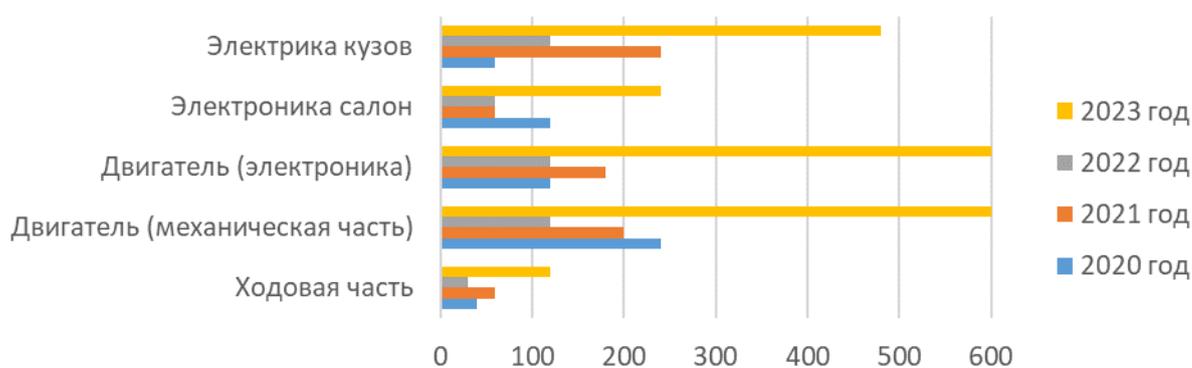


Рис. 1. Изменение среднего времени диагностирования разных систем автомобилей сервисной службы «Тойота Центр Мурманск»

Данные о повторных заездах после технического обслуживания и ремонта автомобилей за 2020 – 2023 годы представлены на рисунке 2.

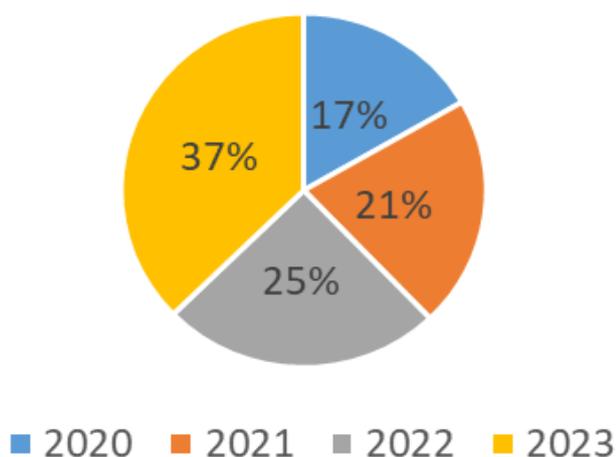


Рис.2. Доля повторных заездов после ТО и Р автомобилей в сервисной службе «Тойота Центр Мурманск»

Основными причинами стабильного увеличения процента повторных заездов автомобилей после выполнения ТО и Р в сервисной службе являются те же, что и в случае увеличения среднего времени выполнения диагностирования автомобилей.

В результате анализа статистических данных выявлено, что в условиях информационных ограничений необходима разработка системы подготовки персонала сервисной службы «Тойота Центр Мурманск» для повышения эффективности ее работы.

Обучение персонала СТО

Сервисной службе необходимо разработать систему подготовки для сотрудников, обеспечивающую требуемый уровень квалификации. Для комплексного решения этого вопроса рассмотрены следующие варианты:

- вложение в обучение будущих сотрудников сервисной службы (заключение договоров о подготовке с учебными заведениями);
- создание собственных учебных центров и обучение в них персонала;
- обучение на местах в процессе работы.

При обучении персонала диагностированию автомобилей предложено несколько различных подходов [5-8]:

- разработка системы, которая может имитировать большую часть неисправностей автомобилей, обсуживаемых в сервисной службе;
- работа по поиску информации о неисправностях в интернет ресурсах;
- разработка алгоритмов поиска неисправностей различных блоков автомобилей.

Первый вариант является долгосрочным проектом, так как требуется сбор большого объема информации и разработка программного продукта. Второй вариант может работать эффективно только через длительный период времени, после того как наберется большое количество случаев неисправностей, информацию об устранении которых удалось найти. Время диагностирования автомобиля в сервисной службе при этом способе начнет снижаться в

отдаленной перспективе. Третий вариант более быстрый в реализации и достаточно эффективен при обучении персонала сервиса. При получении первичной информации о неисправности, сотрудник сможет выбрать алгоритм поиска для соответствующего блока.

Результаты

Последовательность действий при поиске неисправностей в системе навигации GPS/ГЛОНАСС приведена на рисунке 3.

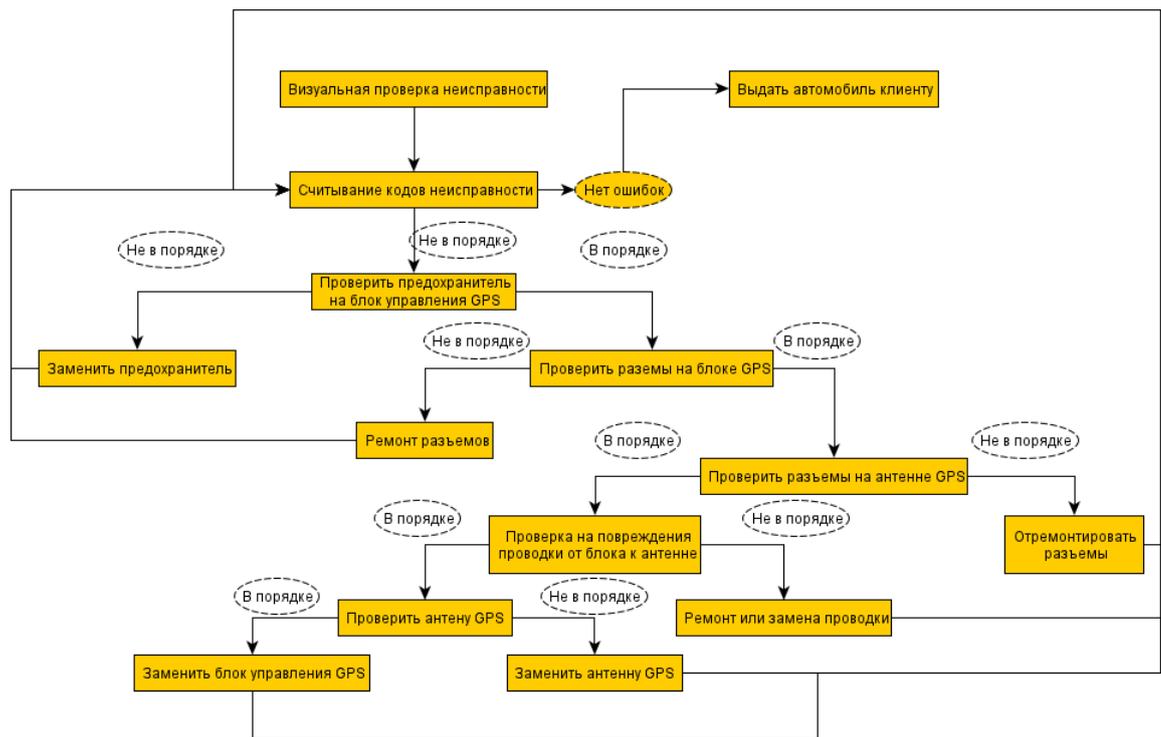


Рис. 3. Последовательность действий при поиске неисправности по работе навигатора и модуля ГЛОНАСС

Данная схема отображает порядок действий при работе от простого к сложному, т.е. сначала выполняются работы с наименьшими трудозатратами, а затем более сложные.

После накопления статистических данных о причинах отказов, последовательность можно модернизировать, при этом последовательность поиска будет выполняться от наиболее вероятной к наименее вероятной причине отказа.

В примере выше в ходе работ по исправлению данной проблемы, выяснилось, что наиболее частой причиной (порядка 90 процентов), является окисление разъемов на антенне GPS. Так как в зимний период года на панели

крыши, где располагается антенна, собирается большое количество конденсата, в разъем антенны попадает влага и вызывает коррозионный процесс разъема, а иногда всей платы антенны. Поэтому в данном случае логично изменить схему поиска неисправности. На рисунке 4 представлена последовательность после накопления данных о неисправностях систем навигации на обслуживаемых автомобилях.

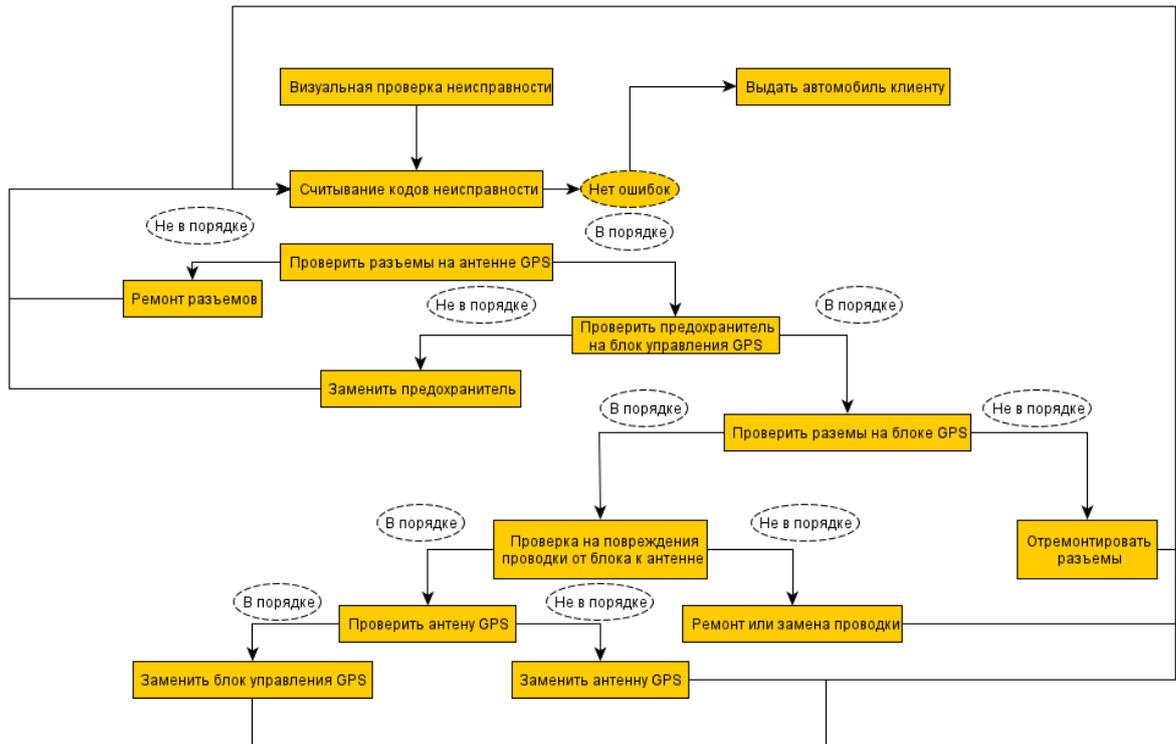


Рис. 4. Последовательность действий при поиске неисправности по работе навигатора и модуля ГЛОНАСС после накопления статистических данных

Диагностирование блока управления форсунками дизельных двигателей Тойота.

Одной из распространенных неисправностей на дизельных двигателях Тойота является ошибка P1271 «Обрыв или короткое замыкание в цепи клапана сброса давления в топливной рампе». Сама неисправность проявляется как потеря мощности двигателя, загорается контрольная лампа неисправности двигателя, автомобиль уходит в аварийный режим.

На рисунке 5 представлен существующий порядок поиска проведения диагностирования блока управления форсунками.

В результате анализа данных выявлено, что в 96 процентах случаев причиной неисправности служит блок управления форсунками. На рисунке 6 приведена диаграмма соотношения данной неисправности с другими видами неисправностей.

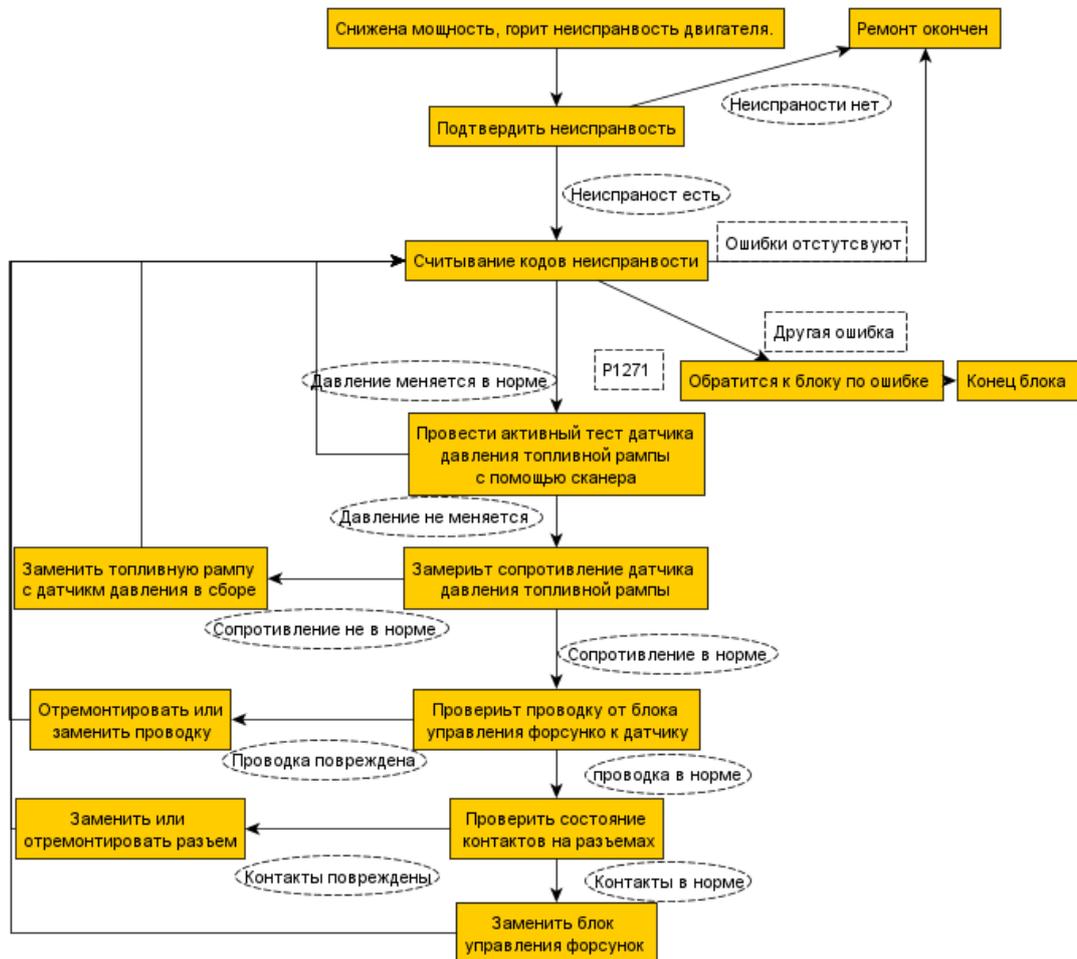


Рис. 5. Последовательность действий при поиске неисправности по работе блока управления форсунками



Рис. 6. Доля неисправности блока управления форсунками к другим неисправностям

В результате полученных данных последовательность действий при поиске неисправности по работе блока управления форсунками модернизирована. До модернизации процесс диагностирования занимал около трех часов. На рисунке 7 представлена модернизированная последовательность действий при поиске неисправности по работе блока управления форсунками.

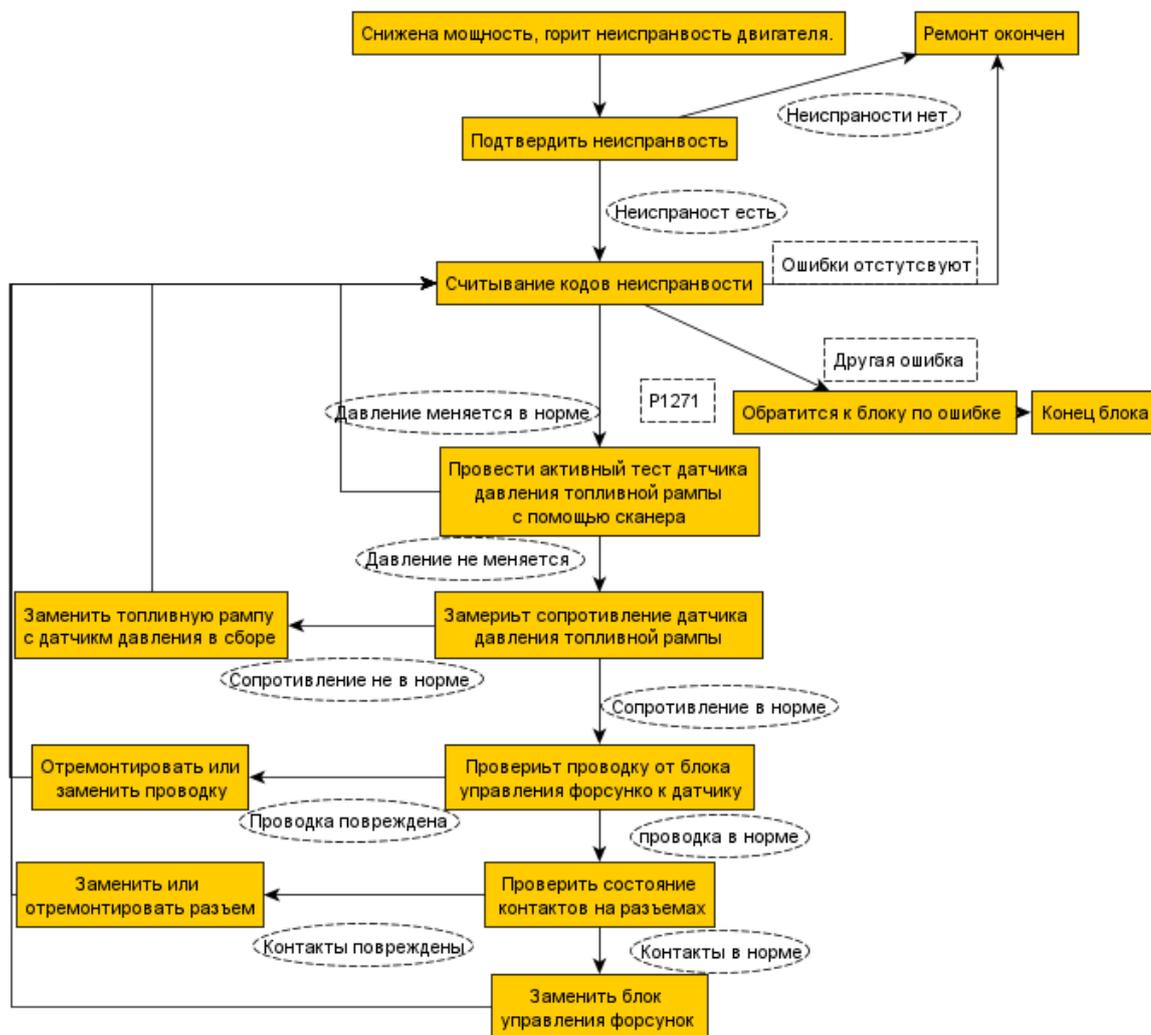


Рис. 7. Модернизированная последовательность действий при поиске неисправности по работе блока управления форсунками

В результате оптимизации процесс диагностирования может сократиться и занимать 20 минут.

Выводы

Современные подходы при разработке последовательности выполнения диагностических работ позволяют повысить эффективность выполнения технического обслуживания и ремонта автомобилей. Разработка обучающих программ для диагностирования систем управления автомобилем является

перспективным направлением. Внедрение таких программ поможет сервисной службе «Тойота Центр Мурманск» повысить квалификацию персонала, сократить время выполнения диагностирования автомобилей, обеспечить высокое качество выполняемых работ. Алгоритмы поиска неисправностей для различных блоков автомобилей можно реализовать по схеме «от простого к сложному», а после накопления статистических данных модернизировать на схему «от наиболее вероятного к наименее вероятному».

Список использованных источников

1. Диагностирование и оперативный контроль остаточного ресурса узлов и агрегатов автомобиля / И. В. Макарова, А. Т. Кулаков, Э. М. Мухаметдинов [и др.] // Транспорт: наука, техника, управление. Научный информационный сборник. – 2018. – № 2. – С. 54-60.
2. Программа поиска неисправностей дизелей мобильной техники / В. В. Лянденбургский, А. С. Иванов, А. И. Тарасов [и др.] // Научное обозрение. – 2015. – № 8. – С. 208-213.
3. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2023619542 Российская Федерация. Программа для анализа данных о совместных отказах автомобильной техники : № 2023618522 : заявл. 02.05.2023 : опубл. 12.05.2023 / А. И. Ворошилов, П. А. Буйвол, А. Е. Кривоногова [и др.] ; заявитель Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".
4. Баринов, А. С. Возможности использования тепловизионных исследований при диагностировании автомобилей / А. С. Баринов, Я. М. Караченцева // Наука и образование - 2021 : материалы Всероссийской научно-практической конференции, Мурманск, 01 декабря 2021 года / Мурманский государственный технический университет. – Мурманск: Мурманский государственный технический университет, 2022. – С. 371-375.
5. Никитин, В. С. Разработка метода оптимизации диагностирования двигателей автомобилей / В. С. Никитин // Перспективные технологии и инновации

в АПК в условиях цифровизации : материалы II Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 10 февраля 2023 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2023. – С. 704-706.

6. Интеллектуализация процесса диагностики автомобилей на основе машинного обучения / П. А. Буйвол, А. И. Ворошилов, А. Е. Кривоногова, И. В. Макарова // Грузовик. – 2022. – № 8. – С. 38-43.

7. Капитонов, А. А. Исследование применения методов искусственного интеллекта для задачи диагностирования технического состояния автомобиля / А. А. Капитонов, Л. А. Симонова // Фундаментальные и прикладные научные исследования: актуальные вопросы современной науки, достижения и инновации : Сборник научных статей по материалам VI Международной научно-практической конференции, Уфа, 26 октября 2021 года. – Уфа: Общество с ограниченной ответственностью "Научно-издательский центр "Вестник науки", 2021. – С. 46-51.

8. Серебряков, И. А. Разработка метода оптимизации алгоритмов диагностирования двигателей автомобилей / И. А. Серебряков // Наука и техника. – 2022. – Т. 21, № 4. – С. 331-339. – DOI 10.21122/2227-1031-2022-21-4-331-339.

Makarova I.V., Doctor of Technical Sciences, Professor, Head. Head of Transportation Systems Service Department, Naberezhnye Chelny Institute, Kazan Federal University, email: kamIVM@mail.ru

Barinov A.S., senior lecturer, FSAEI of HE "Murmansk Arctic University", barinovas@mstu.edu.ru, Murmansk, Russia.

Bykov V.V., 5th year student, FSAEI of HE "Murmansk Arctic University", Murmansk, Russia.

PROBLEMS OF TRAINING DEALER CENTER STAFF IN VEHICLE DIAGNOSIS IN CONDITIONS OF INFORMATION LIMITATIONS

Abstract The article discusses the problems of the service department of service stations when diagnosing cars in the absence of technical information. Data on the influence of information limitations on the process of diagnosing cars are presented. Options are proposed for increasing the efficiency of service processes through the introduction of training programs. The main results of the study on optimizing sequences when diagnosing cars are presented.

Keywords: customer service, training programs, car diagnostics.

УДК 656.02

*Набиев Б.Д., студент Набережночелнинского института ФГАОУ ВО
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»*

*Фатихова Л.Э. кандидат экономических наук, доцент, Набережночелнинского
института ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный
университет»*

ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ ПРИ ВНЕДРЕНИИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ С АВТОНОМНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

Аннотация. В статье рассмотрены технические и правовые аспекты обеспечения безопасности дорожного движения при внедрении на дороги транспортных средств с автономным управлением. Выделены факторы, влияющие на поведение участников дорожного движения при использовании беспилотных транспортных средств. Обоснована необходимость идентификации факторов, влияющих на эти проблемы, и разработка решений по их преодолению.

Ключевые слова: безопасное движение, транспортные средства, автономное управление.

Актуальность темы беспилотных автомобилей

Тема беспилотных автомобилей имеет высокую актуальность для многих стран [1,2,3], поскольку они сталкиваются со схожими вызовами и задачами в области транспортной инфраструктуры и безопасности на дорогах. Внедрение этой технологии может принести значительные выгоды в области безопасности, транспортной доступности и экономического развития. Рассмотрим некоторые из них.

1. Снижение аварийности. Государства сталкиваются с проблемой высокой аварийности на дорогах, что приводит к серьезным травмам и потерям человеческих жизней. Внедрение беспилотных автомобилей может помочь снизить аварийность за счет улучшения систем безопасности и реакции на опасные ситуации.

2. *Сокращение пробок и загруженности дорог.* Введение беспилотных автомобилей может помочь в оптимизации движения на дорогах, сокращении пробок и улучшении эффективности транспортной системы в целом.

3. *Развитие инновационной экономики.* Разработка и внедрение беспилотных автомобилей способствует развитию инновационной экономики и стимулирует инвестиции в высокотехнологичные отрасли, что может быть важным фактором для экономического развития обеих стран.

4. *Улучшение транспортной доступности.* Для многих стран внедрение беспилотных автомобилей может быть особенно важным для улучшения транспортной доступности в отдаленных районах и сельской местности, где недостаток общественного транспорта является серьезной проблемой.

5. *Поддержка инноваций и развитие высокотехнологичных отраслей.* Развитие собственной технологии беспилотных автомобилей может способствовать развитию высокотехнологичных отраслей, что в свою очередь может привлечь внимание инвесторов и способствовать росту экономики.

Уровни автономности

В автомобильной промышленности классификация уровней автономности транспортного средства служит ориентиром для развития технологий автономного управления. Уровень 0 соответствует 100%-но управляемому вручную транспортному средству, а самый высокий уровень (4 или 5, в зависимости от используемых стандартов) соответствует полностью автономному транспортному средству (ограниченному конкретными вариантами использования), которому не нужен водитель [1].

Уровень 0 – без автоматизации

Водитель всегда полностью контролирует органы управления автомобилем (запуск/останов двигателя, акселератор, рулевое управление, тормоза).

Уровень 1 – автоматизация некоторых функций

«Hands on», «помощь водителю». Водитель и система вместе управляют автомобилем. Пример: водитель рулит, а система регулирует мощность двигателя, сохраняя заданную скорость (круиз-контроль) или регулирует мощность двигателя и управляет тормозом. Другим примером является автоматическая парковка, когда скорость определяется водителем, а руление автоматическое.

Уровень 2 – автоматизация совмещенных функций

«Hands off», «частичная автоматизация». Система полностью управляет автомобилем, осуществляя ускорение, торможение и рулёжку. Водитель следит за ездой и готов вмешаться в любой момент, если система не может правильно отреагировать. Несмотря на название «hands off», такие системы часто требуют от водителя держать руки на руле, как подтверждение готовности вмешаться.

Уровень 3 – ограниченное автономное движение

«Eyes off», «условная автоматизация». От водителя не требуется немедленной реакции. Он может, например, писать сообщения или смотреть фильм. Система сама реагирует на ситуации, требующие немедленных действий, таких как экстренное торможение. От водителя требуется готовность вмешаться в течение какого-то ограниченного времени, определённого производителем.

Уровень 4 – широкая автоматизация

«Mind off». Отличается от уровня 3 тем, что от водителя не требуется постоянного внимания. Например, он может лечь спать или покинуть место водителя. Полностью автоматическое вождение осуществляется лишь в некоторых пространственных областях (геозонах) или в некоторых ситуациях, например, в пробках. Вне таких мест или ситуаций система способна прекратить вождение и припарковать машину, если водитель не взял управление на себя.

Уровень 5 – полностью автономное движение

Автомобиль способен без посторонней помощи управлять всеми критическими функциями безопасности на протяжении всего маршрута. Водитель вводит пункт назначения или направление, но его дальнейшее участие не требуется. Таким образом, водитель может оставить руль без присмотра, и автомобиль может двигаться самостоятельно.

Обзор существующих проблем безопасности

Анализ статистики аварий и происшествий позволяет понять масштаб проблемы и основные тенденции. Идентификация факторов, способствующих авариям, позволяет выявить ключевые области для улучшения безопасности. Определение типов и характеристик происшествий помогает выделить наиболее критические ситуации и разработать целевые меры по их предотвращению. Изучение влияния человеческого фактора на безопасность на дорогах включает анализ человеческого поведения и ошибок, которые могут привести к авариям. Обзор этих аспектов предоставляет базовую основу для дальнейшего анализа и разработки стратегий безопасности при использовании беспилотного транспорта [3].

На данный момент статистика аварий и дорожных происшествий с участием беспилотных автомобилей все еще ограничена, так как внедрение беспилотных транспортных средств (БТС) на дороги общего пользования еще находится на ранней стадии развития и охватывает ограниченное количество регионов и ситуаций.

Однако, даже несмотря на ограниченность данных, некоторые инциденты и аварии с участием беспилотных автомобилей уже зарегистрированы. Эти случаи могут включать в себя столкновения с другими транспортными средствами или объектами на дороге, наезды на пешеходов или велосипедистов, а также различные технические сбои и неисправности.

Влияние человеческого фактора на безопасность в беспилотных автомобилях является одним из ключевых аспектов, который необходимо учитывать при оценке и разработке этой технологии.

1. *Взаимодействие с пассажирами.* Пассажиры в беспилотных автомобилях могут оказывать влияние на безопасность, например, отвлекая внимание водителя или влияя на его решения в критических ситуациях. Необходимо разработать системы контроля и обратной связи, чтобы минимизировать влияние пассажиров на работу беспилотных систем.

2. *Реакция окружающих участников дорожного движения.* Поведение других водителей, пешеходов и велосипедистов может оказывать влияние на безопасность беспилотных автомобилей. Некоторые участники дорожного движения могут быть непредсказуемыми или неожиданно вмешиваться в работу беспилотных систем.

3. *Технические неисправности и сбои.* Хотя технология беспилотных автомобилей стремится к автономности, технические сбои и неисправности могут все еще возникать. Человеческий фактор может сыграть роль в реакции на такие ситуации и принятии соответствующих мер по предотвращению аварий.

4. *Обучение и понимание технологии.* Человеческий фактор также включает обучение и понимание пользователей технологии беспилотных автомобилей. Водители и пассажиры должны быть осведомлены о возможностях и ограничениях этой технологии, чтобы правильно реагировать в различных ситуациях на дороге.

Учет человеческого фактора является важным аспектом при разработке и внедрении беспилотных автомобилей, поскольку он влияет на безопасность и принятие решений в различных ситуациях на дороге. Усилия по обучению пользователей и улучшению технических решений должны быть направлены на снижение рисков, связанных с человеческим фактором, и обеспечение более высокого уровня безопасности в беспилотных автомобилях.

Обеспечение безопасности беспилотных автомобилей

Обеспечение безопасности беспилотных автомобилей требует комплексного подхода, включающего в себя технические, законодательные и

культурные аспекты [4]. Вот некоторые ключевые способы обеспечения безопасности беспилотных автомобилей:

1. Разработка надежных датчиков и систем восприятия окружающей среды. Беспилотные автомобили должны быть оснащены передовыми датчиками, такими как лидар, радар, камеры и ультразвуковые датчики, которые обеспечивают точное и надежное восприятие окружающей среды.

2. Усовершенствование алгоритмов управления и принятия решений. Разработка и оптимизация алгоритмов управления позволяют беспилотным автомобилям принимать обоснованные решения в различных ситуациях на дороге, включая управление движением, избегание препятствий и реагирование на изменяющиеся условия.

3. Тестирование и валидация на реальных дорогах. Осуществление тщательного тестирования беспилотных автомобилей на реальных дорогах позволяет выявить и исправить потенциальные проблемы и улучшить навыки вождения под различными условиями.

4. Безопасные исходные данные и обучение моделей. Использование безопасных и достоверных данных для обучения моделей машинного обучения и искусственного интеллекта помогает создать надежные и стабильные системы управления беспилотными автомобилями.

5. Создание стандартов безопасности и сертификация. Установление строгих стандартов безопасности и процессов сертификации для беспилотных автомобилей помогает обеспечить соответствие технологий безопасности и требованиям регулирующих органов.

6. Защита от кибератак и вмешательства. Разработка систем защиты от кибератак и внешних вмешательств обеспечивает безопасность данных и функций беспилотных автомобилей от вредоносных действий.

7. Обучение и поддержка пользователей. Проведение обучения водителей и пассажиров по правилам использования беспилотных автомобилей, а также предоставление поддержки и инструкций по

взаимодействию с этими транспортными средствами способствует повышению безопасности.

8. Взаимодействие с другими участниками дорожного движения.

Создание систем, способствующих взаимодействию беспилотных автомобилей с другими участниками дорожного движения, такими как водители, пешеходы и велосипедисты, помогает предотвратить конфликты и аварии.

Обеспечение безопасности беспилотных автомобилей требует постоянного внимания к различным аспектам, начиная от разработки технологий и законодательства, и заканчивая обучением пользователей и созданием культуры безопасности на дорогах.

Заключение

Беспилотные автомобили представляют собой инновационную технологию, которая может оказать значительное влияние на транспортную систему и общество. Внедрение этой технологии может принести множество преимуществ, однако успешная реализация требует комплексного подхода и учета различных факторов.

Для успешного внедрения беспилотных автомобилей необходимо решить ряд сложных задач и преодолеть препятствия. Это включает в себя разработку и внедрение соответствующего законодательства, обеспечение безопасности и защиты от кибератак, обучение водителей и пассажиров, а также развитие соответствующей инфраструктуры.

Итак, внедрение беспилотных автомобилей представляет собой значимую перспективу для России, однако требует системного подхода и согласованных усилий со стороны государства, бизнеса и общества.

Список использованных источников

1. Паре, Д. Автономные и подключенные автомобили. Устройство, стандарты и перспективы развития / Д. Паре, Х. Ребейн; перевод с английского В. С. Яценкова. — Москва: ДМК Пресс, 2023. — 454 с. — ISBN 978-5-93700-161-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/314954> (дата обращения: 20.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Беспилотные автомобили для России [Электронный ресурс]. <https://tass.ru/obschestvo/6690058> (дата обращения: 13.04.2024)

3. Актуальность беспилотных автомобилей для России [Электронный ресурс]. <https://www.google.com/amp/s/amp.rbc.ru/rbcnews/rbcfreenews/63f8d4bb9a79470ea1524ee0> (дата обращения: 15.04.2024)

4. Проблемы беспилотных автомобилей [Электронный ресурс]. <https://www.google.com/amp/s/habr.com/ru/amp/publications/681956/> (дата обращения: 21.04.2024)

5. Решение проблем с беспилотными автомобилями [Электронный ресурс]. <https://www.google.com/amp/s/habr.com/ru/amp/publications/714296/> (дата обращения: 22.04.2024)

6. Практики внедрения беспилотных автомобилей [Электронный ресурс]. <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-problem-vnedreniya-bespilotnyh-avtomobiley-v-ekonomicheskuyu-sredu> (дата обращения: 25.04.2024)

7. Беспилотные автомобили, как шаг вперед [Электронный ресурс]. <https://www.forbes.ru/mneniya/470423-cerez-ternii-k-trassam-nastupaet-li-era-bespilotnyh-avtomobilej> (дата обращения: 27.04.2024)

Nabiev B.D., student, Naberezhnye Chelny Institute of the Kazan (Volga Region) Federal University

Fatikhova L.E. Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Naberezhnye Chelny Institute of the Kazan (Volga Region) Federal University

PROBLEMS OF ENSURING ROAD SAFETY WHEN INTRODUCING AUTONOMOUS DRIVING VEHICLES

Abstract. The article discusses the technical and legal aspects of ensuring road safety when introducing autonomously driven vehicles on the roads. Factors influencing the behavior of road users when using unmanned vehicles are identified. The need to identify factors influencing these problems and develop solutions to overcome them is substantiated.

Keywords: safe traffic, vehicles, autonomous control.

УДК 629.5.061.17

Рак А.Н., кандидат технических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Камчатский государственный технический университет»,

Гутаревич В.О., доктор технических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет»

УТИЛИЗАЦИЯ НИЗКОПОТЕНЦИАЛЬНОГО ТЕПЛА ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ВОДЫ ГЛАВНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ СУДНА

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы, связанные с утилизацией низкопотенциального тепла охлаждающей воды главных двигателей. Показано, что в настоящее время одним из способов оценки сокращения выбросов в атмосферу с морских судов является индекс энергоэффективности. На его величину в различной степени оказывает влияние традиционных, эффективных и инновационных технологий. К категории инновационных относятся и генераторы на основе органического цикла Ренкина. Как показывают расчеты, их мощность может быть небольшой, по сравнению с суммарной мощностью судовой электростанции, но оказывать существенное сокращение экологических сборов в целом ряде морских портов.

Ключевые слова: углеводороды, топливо, окислы, углерод, энергоэффективность, генератор, органический цикл

При сжигании углеводородного топлива, которое применяется для производства всех видов энергии на морских судах, в атмосферу выбрасываются окислы углерода (СОх) [1]. Они относятся к числу парниковых газов (ПГ). На их сокращении в настоящее время и сосредотачивается все большее внимание. Для этого в соответствии с рекомендациями международной Конвенции MARPOL 73/78 эмиссию ПГ следует учитывать с помощью коэффициента энергоэффективности (КЭ). При этом, учитывается влияние на КЭ как традиционных, так и инновационных технологий. Поэтому возникла необходимость рассмотрения вопроса о применении инновационной технологии - генератора, работающего по принципу органического цикла Ренкина (ОЦР).

На рис.1 приведена схема распределения теплового баланса

малооборотных главных двигателей (ГД). Из этого рисунка видно, что основным источником отработанного тепла ГД является тепловыделение от отработавших газов - 25%. Этот вид энергии на сегодняшний день является наиболее привлекательным из-за высоких значений теплового потока и температуры.

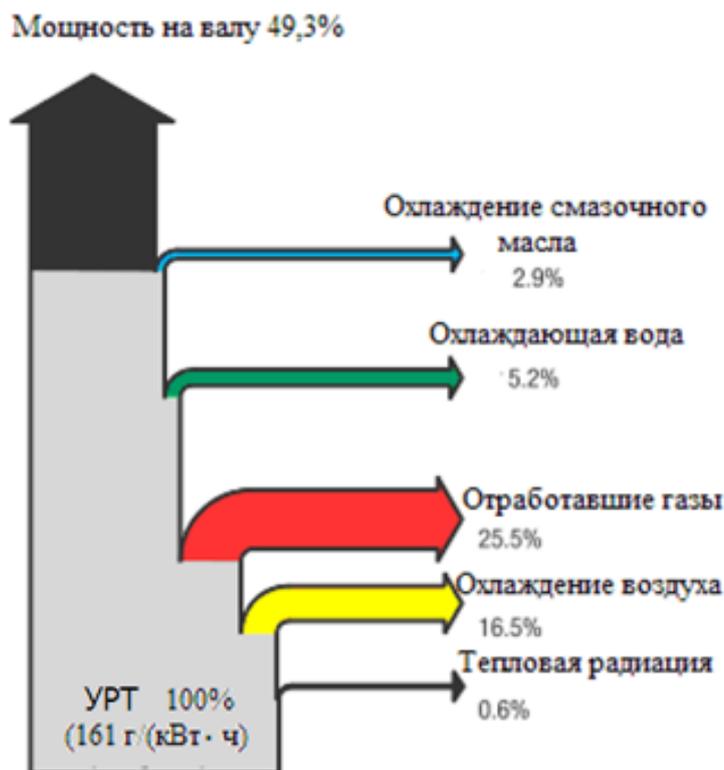


Рис. 1. Тепловой баланс главных двигателей

Следующим существенным источником является вода, охлаждающая ГД - 5,2%. Если ранее эта вода или охлаждалась в специальных радиаторах, или просто сливалась в океан, то в настоящее время, с развитием и совершенствованием целого ряда технологий появилась возможность использования и теплового потенциала воды из ГД [2]. Схема такой установки представлена на рис.2.

При этом информация о данном генераторе носит ограниченный характер, в большей степени можно сказать рекламный или информационный. Естественно, что в условиях эксплуатации может потребоваться большее

количество информации. Поэтому рассмотрим более детально этот вопрос.

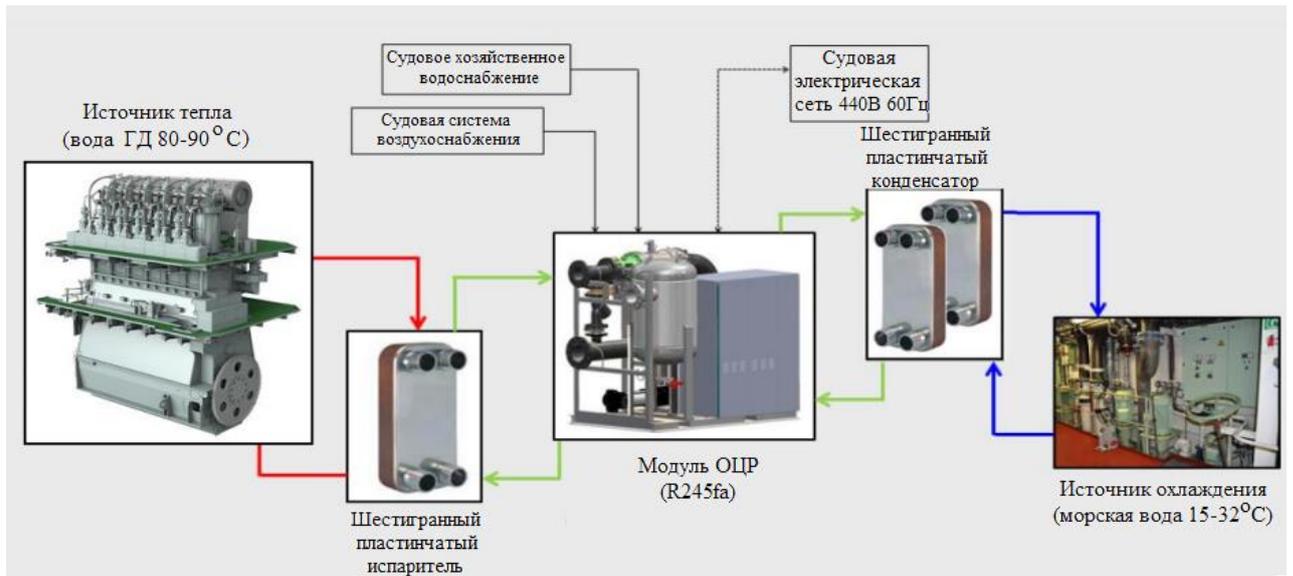


Рис. 2. Состав системы с использованием теплового потенциала воды из ГД

Для получения теоретической зависимости генерируемой мощности от расхода охлаждающей воды воспользуемся соотношениями, приведенными в [3]. При этом, принимаем равенство теплоты, отданное охлаждающей водой (Q_B) теплоте, переданной фреону R245fa (Q_{R245fa}):

$$Q_B = Q_{R245fa} \cdot \quad (1)$$

При этом:

$$Q_B = C_B \cdot Q_{B,OB} \cdot \Delta t \cdot \rho_B, \quad (2)$$

где C_B – удельная теплоемкость воды, 4,2 кДж/(кг·°C); $Q_{B,OB}$ – объемный расход воды, м³/с; Δt – разность температур воды, °C; ρ_B – плотность воды, кг/м³.

Действующая, генерируемая мощность турбины равна:

$$N_D = \frac{N_T}{\eta_{BH} \cdot \eta_M \cdot \eta_{ЭЛ}}, \quad (3)$$

где $\eta_{вн}$ – внутренний КПД турбины, принимаем 0,79; $\eta_{м}$ – механический КПД турбины, принимаем, 0,98; $\eta_{эл}$ – электрический КПД турбины, принимаем 0,98; N_T – теоретическая мощность турбины.

С учетом того, что:

$$N_T = G_{\phi} \cdot (i_2 - i_1), \quad (4)$$

где G_{ϕ} – массовый расход пара R245fa через турбину, кг/с; $(i_2 - i_1)$ – разность энтальпий R245fa, определяемая по $lgP - i$ диаграмме (рис.3).

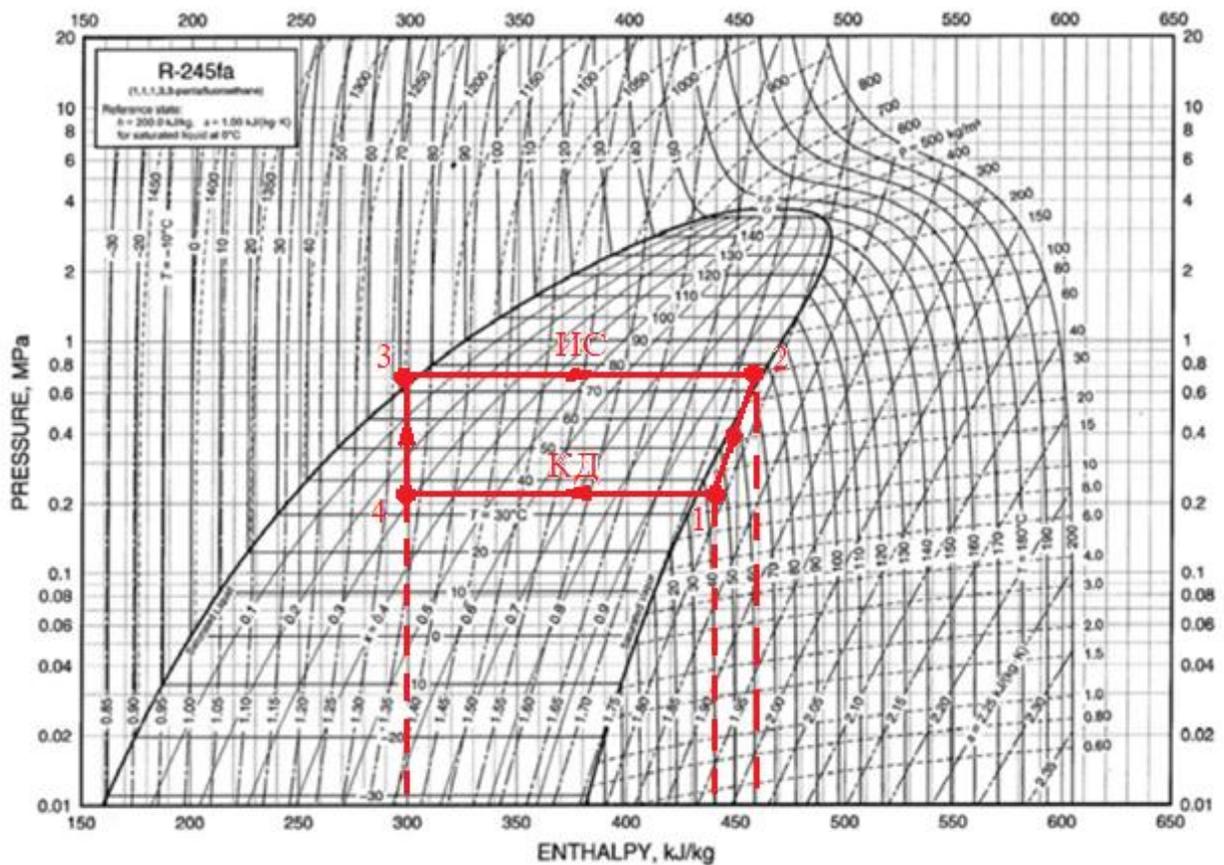


Рис. 3. $lgP - i$ – диаграмма для определения энтальпий

Массовый расход пара R245fa определяется:

$$G_{\phi} = \frac{Q_{R245fa}}{(i_2 - i_3)} = \frac{Q_B}{(i_2 - i_3)}. \quad (5)$$

С учетом формулы (2):

$$G_{\phi} = \frac{C_B \cdot Q_{B.OB} \cdot \Delta t \cdot \rho_B}{(i_2 - i_3)} = \frac{Q_B}{(i_2 - i_3)} \quad (6)$$

На основании (3) и (4) имеем:

$$N_{Д} = \frac{C_B \cdot (i_2 - i_1) \cdot \Delta t \cdot \rho_B}{(i_2 - i_3) \cdot \eta_{ВН} \cdot \eta_{М} \cdot \eta_{ЭЛ}} \cdot Q_B \quad (7)$$

По приведенным выше соотношениям была получена теоретическая зависимость генерируемой мощности в зависимости от расхода охлаждающей жидкости $P = f(Q)$ (рис.4).

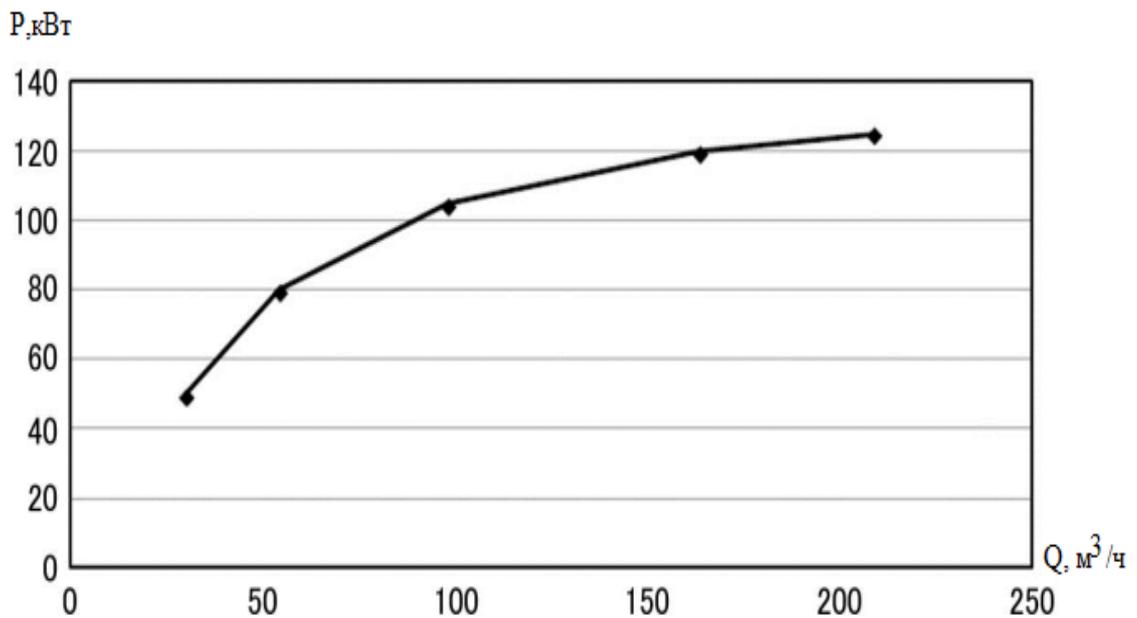


Рис. 4. Мощность, генерируемая модулем в зависимости от расхода охлаждающей воды

Из рис.4 следует, что, зная расход охлаждающей жидкости для соответствующего типа ГД, можно определить генерируемую модулем ОЦР мощность.

Также генерируемая модулем мощность зависит и от температуры охлаждающей воды (рис.5).

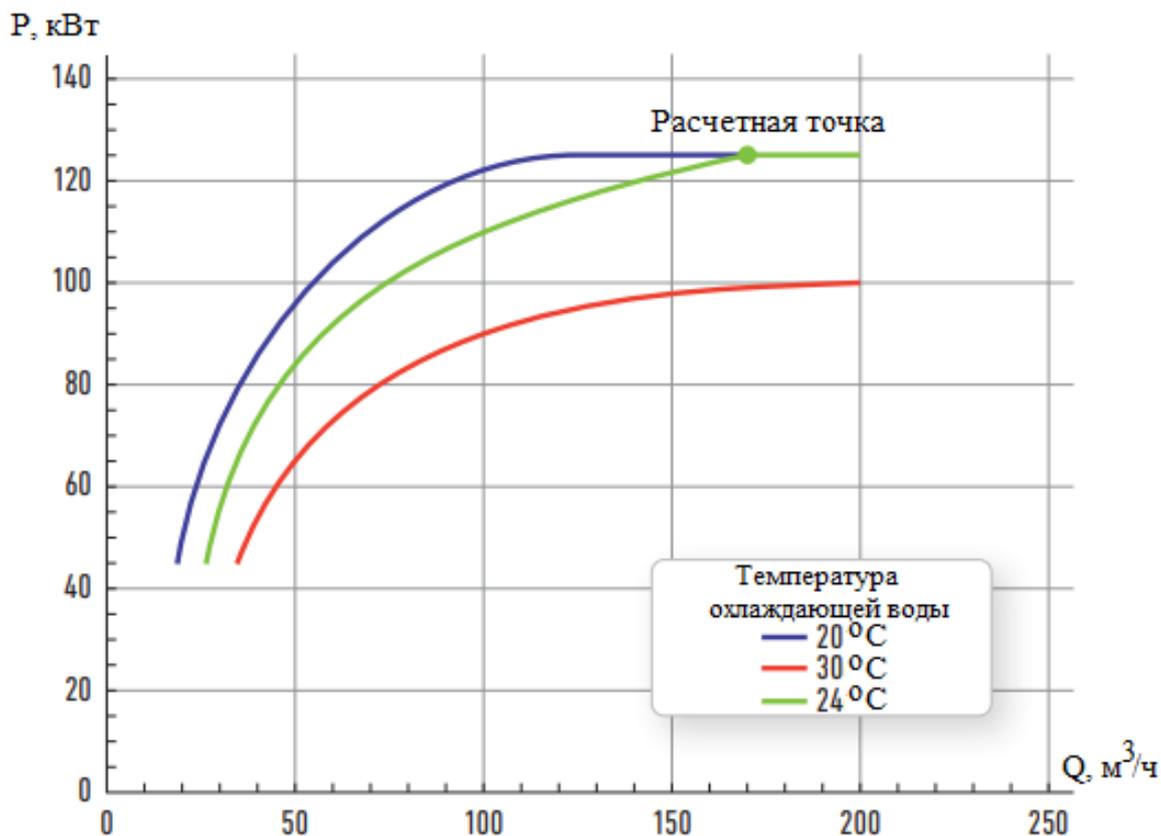


Рис. 5. Мощность, генерируемая модулем в зависимости от расхода охлаждающей воды и ее температуры

На основании вышеизложенного можно сделать следующие выводы.

1. Применение инновационной технологии на основании ОЦР позволяет не только повысить коэффициент энергоэффективности, но и сократить количество выбросов ПГ. При этом максимальная мощность такого генератора составит 125 кВт. Если принять, например, что удельный расход топлива для среднеоборотных судовых дизелей, которые применяются в качестве привода генераторов составляет 250 г/(кВт·ч), то экономия топлива будет 22,5 т в месяц.

2. Если сравнивать мощность, генерируемую ОЦР, с мощностью, потребляемой самим ГД – 69700 кВт или генерируемой тремя дизельными генераторами, например, мощностью 2500 кВт, которые входят в состав судовой электростанции контейнеровозов, то это величина оказывается значительно меньшей. При этом, применение такой инновационной

технологии является очень весомым в плане скидок при обработке морских судов в целом ряде зарубежных морских портов.

Список использованных источников

1. Рак А.Н., Гутаревич В.О. Анализ эффективных систем для сокращения выбросов в атмосферу NO_x, SO_x и CO_x с морских судов // Техническая эксплуатация водного транспорта: проблемы и пути развития : Материалы Пятой международной научно-технической конференции, Петропавловск-Камчатский, 18–21 октября 2022 года. – Петропавловск-Камчатский: Камчатский государственный технический университет, 2022. – С. 108-112.
2. Труднев С.Ю. Судовые автоматизированные электроэнергетические системы: Судовые источники электрической энергии. Часть I: / С. Ю. Труднев, А. Н. Рак, А. А. Марченко. - Новокузнецк: Знание - М, 2021. - 188с.
3. Техническая термодинамика / Карнаух В.В., Бирюков А.Б., Ржесик К.А., Лебедев А.Н. - Донецк: ДонНУЭТ, 2020. – 486 с.

Rak A.N., candidate of technical Sciences, associated professor, Kamchatka State Technical University

Gutarevich V.O., doctor of technical Sciences, associated professor, Donetsk National Technical University

UTILIZATION OF LOW-POTENTIAL HEAT FROM THE COOLING WATER OF THE MAIN ENGINES TO INCREASE THE ENERGY EFFICIENCY OF THE VESSEL

Abstract. Currently, one of the ways to assess the reduction of emissions from marine vessels is the energy efficiency index. Its value is influenced to varying degrees by conventional, efficient and innovative technologies. The category of innovative technologies includes generators based on the organic Rankine cycle. As calculations show, their capacity may be small compared to the total capacity of the ship's power plant, but have a significant reduction in environmental charges in a number of ports.

Keywords: hydrocarbons, fuel, oxides, carbon, energy efficiency, generator, organic cycle

УДК 628.316.12

Санатуллова З.Т., кандидат технических наук, доцент кафедры «Инженерная экология», ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», zemka511@yandex.ru

Шайхиев И.Г., доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Инженерная экология», ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», ildars@inbox.ru

УДАЛЕНИЕ НЕФТЕПРОДУКТОВ С ВОДНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ОТХОДОМ ПТИЦЕВОДСТВА

Аннотация: Во избежание экологических проблем, связанных с загрязнением гидросферы, рассмотрено рациональное использование природных ресурсов страны и выявлена возможность применения отходов сельского хозяйства в качестве сорбентов для локализации и ликвидации аварийных разливов нефтепродуктов с водной поверхности. Выявлена эффективность удаления нефтепродуктов с водной поверхности с использованием нативных и обработанных высокочастотной плазмой пониженного давления перьев индюка в качестве сорбционного материала. Определено, что удаление органических соединений происходит за счет адгезии загрязняющих веществ на поверхности перьев.

Ключевые слова: перья индюка, удаление, сорбционные материалы, сточные воды, нефтепродукты, экология

Разливы нефти и продуктов ее переработки входят в настоящее время в первую десятку мировых экологических проблем. В процессе добычи нефти, ее облагораживании и подготовке, перекачке и транспортировке трубопроводным, морским, автомобильным транспортом, в процессе переработки, хранения и использования, повсеместно наблюдаются разливы нефти и продуктов ее переработки на земную и водную поверхность. Особенно опасны разливы углеводородов на поверхности воды, т.к. пленка нефти или нефтепродуктов быстро распространяется на водной поверхности, занимая значительные пространства. Общеизвестно, что 1 т нефти загрязняет 1 км² водной поверхности [1, 2]. Экологические последствия разливов нефти значительны, вызывают воздействие на экосистему, т.к. приводят к физическим и

экологическим изменениям в жизнедеятельности водоемов, а также способствуют возникновению химической токсичности.

Тяжесть этих последствий определяется степенью загрязнения водоема, физическими и химическими свойствами разлитых углеводородов, условиями окружающей среды, чувствительностью гидробионтов к воздействию внешних факторов среды. Пленка углеводородов на водной поверхности нарушает газообмен с окружающей средой, препятствуя попаданию кислорода воздуха в толщу воды и нарушая вывод газообразных продуктов метаболизма гидробионтов в атмосферу. Данное обстоятельство угнетает жизнедеятельность водных организмов, а также способствует в некоторых случаях и летальному исходу. В зависимости от концентрации углеводородов и времени воздействия, токсическое влияние на водные организмы может быть острым или хроническим.

Разлитая нефть и продукты ее переработки также представляют серьезную угрозу для здоровья человека, особенно населения, которое живет вблизи прибрежных районов. Хлорирование воды, содержащей растворенные углеводороды при водоподготовке питьевой воды, способствует образованию канцерогенных хлорорганических производных. Кроме того, при разливах нефти и нефтепродуктов выделяются неприятные запахи, меняется цвет воды водоисточника, что, в свою очередь, оказывает воздействие на туристические и рекреационные зоны и приводит к загрязнению нефтью воды, делая ее непригодной для питья, производства или орошения.

В связи с вышеизложенным, возникает проблема ликвидации разливов углеводородов с водной поверхности. Решению данной проблемы посвящено множество исследовательских работ, в том числе и обзорных. Указывается, что все методы по ликвидации разливов можно разделить на несколько групп: биологическая, химическая, физическая/механическая и термическая [2-8]. Биологическая очистка водной поверхности осуществляется специальными консорциумами нефтеокисляющих микроорганизмов. Также возможно применение водных растений при относительно невысоких концентрациях

нефти на водной поверхности. Недостатком метода является зависимость от погодных условий. Данный метод не применим в регионах с низкой температурой (например, в Арктике) и в холодное время года в средней полосе России. Химическая очистка осуществляется с использованием различных химических реагентов: окислителей, детергентов, коагулянтов, флокулянтов и др. Недостатком использования химических реагентов является увеличение стоимости очистки водной поверхности от разлитых углеводородов. Термический метод предполагает сжигание пленок нефти на поверхности воды. Данный метод применялся, в частности, в ходе Иракско-Кувейтской войны в 1998 г. Однако, метод имеет ограниченное применение: пленка нефти должна быть достаточно большой для осуществления и поддержания горения. Значительным недостатком является загрязнение воздушной среды продуктами сгорания, что в большей степени ухудшает экологическую обстановку в регионе.

В качестве основных устройств механической обработки при удалении разливов нефти используются скиммеры, т.е. плавающие устройства, предназначенные для сбора плавающих углеводородов на водной поверхности [2-8]. Другим способом, который нашел наибольшее распространение для извлечения пленок углеводородов с поверхности вод, является адсорбция [9-16]. В качестве адсорбентов используют, в основном, лигноцеллюлозную биомассу растительного происхождения, отходы от переработки растительного сельскохозяйственного сырья или древесной биомассы [17-24].

Однако, как показал опыт предыдущих научно-исследовательских работ, проводимых на кафедре Инженерной экологии Казанского национального исследовательского технологического университета, более высокой сорбционной емкостью обладают кератинсодержащие компоненты животной биомассы и отходы, такие как шерсть и отходы от ее переработки [25-29], перья птиц [30-34]. Выявлено, что пух и перья птиц имеют значения максимальной нефте- и маслосодержимости гораздо выше, чем целлюлозосодержащие отходы сельскохозяйственного производства.

В связи с вышеизложенным, в настоящей работе исследована возможность применения для удаления нефтепродуктов с водной поверхности кератинсодержащего отхода птицеводства - перьев индюшек, которые образуются в процессе ощипывания домашней птицы в малом фермерском хозяйстве Республики Татарстан. Предоставляется возможность использования отходов сельского хозяйства в качестве вторичных материальных ресурсов, чем определяет актуальность работы с точки зрения охраны окружающей среды.

Для эксперимента были взяты перья индюка, которые обладают способностью накапливать жироподобные вещества под кутикулярным слоем. Исходное перо в процессе сорбирования сохраняет свою структуру, коагулирует и становится удобным для сбора и утилизации. Однако, наиболее актуальной проблемой, возникающей при использовании природных материалов в качестве сорбента, является отсутствие четкого определения свойств этих материалов. Решение данной проблемы лежит в их модификации и улучшении сорбционной способности благодаря обработке высокочастотной плазмой. Кроме того, такой процесс удаления НП происходит быстрее и результативнее [35-39].

Исследована сорбция с водной поверхности перьями индюка нефти и масел. Так, сорбатами служили нефть девонского отложений, а также отработанное индустриальное масло марки И-20А. Выделены основные характеристики исследуемого материала, а именно водопоглощение, масло- и нефтеемкость, которые были получены в результате его выдержки в течение определенного времени в загрязненной водной среде.

Максимальные значения после проведения эксперимента показали, что полное поглощение перьями поллютантов происходит в первые 15 минут контактирования с сорбатами, после чего объем впитываемого вещества почти не изменяется.

Определено, что значение максимальной нефтеемкости в статических условиях составило 23,5 г/г, маслосемкости – 21,9 г/г. Хотелось бы отметить

высокое значение максимального водопоглощения, которое составило более 9,5 г/г.

Проводились эксперименты по ликвидации разливов углеводородов с водной поверхности, выявлено, что при приливании 7 см³ нефти девонского отложений к 50 см³ дистиллированной воды в чашке Петри и присыпанию 1 г перьев, эффективность удаления нефти составила 96,0 %. Снижающим фактором поглощения нефти является высокая водопоглощающая способность кератина перьев индейки.

Для увеличения гидрофобных характеристик и повышения олеофильности сорбционных материалов применяют обработку различными гидрофобными реагентами, такими как силоксановые жидкости и жирные кислоты. Альтернативным путем модификации является обработка в потоке низкотемпературной плазмы пониженного давления. Использование высокочастотной плазмы пониженного давления экологически безопасно и потребляет меньше энергии. Из-за небольшого объема разрядной камеры плазмохимического реактора потребляемая мощность сравнительно невелика. Ввод большого количества энергии при низкой общей стоимости этой энергии позволяет существенно снизить стоимость технологий очистки воды. Обработка плазмой проводилась с использованием 3-х режимов и 2-х газов при давлении P=26,6 Па в течение 3 минут в средах метана и аргона-пропана (в соотношении 70:30).

Эксперименты с плазмомодифицированными перьями проводились аналогично с нативными по идентичным методикам. Найдено, что при очистке загрязненных водных поверхностей эффективнее использование обработанных плазмой перьев. По полученным данным установлено, что сорбция масла происходит лучше с помощью перьев, обработанных в среде метана. Так, плазмообработка способствовала увеличению адгезии нефти на 1,01 % при снижении водопоглощения на 30,44 %, а по маслу наблюдалось также увеличение маслопоглощения на 1,02 % и снижение поглощения воды на 53,2 %. Определено, что основным механизмом извлечения нефти с водной

поверхности является адгезия углеводов на поверхности сорбционного материала [40].

Заключение

Определены время и параметры необходимого оборудования для обработки материала, при которых достигаются наилучшие сорбционные характеристики при удалении НП с водной поверхности перьями индюка. Таким образом, показано, что перья птиц являются эффективными сорбционными материалами для извлечения загрязняющих органических веществ из природных и сточных вод, позволяя решать задачу рекуперации кератинсодержащих отходов птицеводства.

Список использованных источников

1. Мухутдинов А.А., Борознов Н.И., Петров Б.Г., Мухутдинова Т.З., Шаяхметов Д. К. Основы и менеджмент промышленной экологии. Казань: Магариф, 1998. – 404 с.
2. Emenike E.C., Adeleke J., Iwuozor K.O., Ogunniyi S., Adeyanju C.A., Amusa V.T., Okoro H.K., Adeniyi A.G./ Adsorption of crude oil from aqueous solution: A review// Journal of Water Process Engineering. – 2022. – Vol.50. – Article 103330. – P. 1-15.
3. Oliveira L.M., Saleem J., Bazargan A., Duarte J.L.D.S., McKay G., Meili L./ Sorption as a rapidly response for oil spill accidents: A material and mechanistic approach// Journal of Hazardous Materials. – 2021. – Vol.407. – Article 124842. – P. 1-20.
4. Han M., Zhang J., Chu W., Chen J., Zhou G./ Research progress and prospects of marine oily wastewater treatment: a review// Water. – 2019. – Vol.11. – No12.– Article 2517. – P.1-29.
5. Al-Majed A.A., Adebayo A.R., Hossain M.E./ A sustainable approach to controlling oil spills// Journal of Environmental Management. – 2012. – Vol.113. – P. 213-227.
6. Jamaly S., Giwa A., Hasan S.W./ Recent improvements in oily wastewater treatment: Progress, challenges, and future opportunities// Journal of Environmental Sciences. – 2015. – Vol.37. – P.15-30.
7. Sharma V., Ramish A., Sahu O./ Oil spill recovery techniques in petroleum industry: a review on treatment process// Journal of Oil, Gas and Petrochemical Sciences. – 2021. – Vol.3. – No1. – P.1-5.

8. Hoang A.T./ A report of the oil spill recovery and treatment technologies to reduce the marine environment pollution// International Journal of e-Navigation and Maritime Economy. – 2018. – Vol.9. – P.35-49.
9. Ouyang D., Lei X., Zheng H./ Recent advances in biomass-based materials for oil spill cleanup// Nanomaterials. – 2023. – Vol.13. – No3. – Article 620. – P.1-37.
10. Fouladi M., KavousiHeidari M., Tavakoli O./ Development of porous biodegradable sorbents for oil/water separation: a critical review// Journal of Porous Materials. – 2023. – Vol.30. – No3. – P.1037-1053.
11. Hoang A.T., Nguyen X.P., Duong X.Q., Huynh T.T./ Sorbent-based devices for the removal of spilled oil from water: a review// Environmental Science and Pollution Research. – 2021. – Vol.28. – P.28876-28910.
12. Zhang T., Li Z., Lü Y., Liu Y., Yang D., Li Q., Qiu F./ Recent progress and future prospects of oil-absorbing materials// Chinese Journal of Chemical Engineering. – 2019. – Vol.27. – No6. – P.1282-1295.
13. Сироткина Е.Е., Новоселова Л.Ю./ Материалы для адсорбционной очистки воды от нефти и нефтепродуктов// Химия в интересах устойчивого развития. – 2005. – №13. – С.359-377.
14. Красноперова С.А./ Оценка эффективности сорбентов, применяемых для удаления нефти и нефтепродуктов// Управление техносферой. – 2021. – Т.4. – № 4. – С.413-423.
15. Турянский В.А./ Использование растительных сорбентов при ликвидации нефтяных разливов// Наука молодых - наука будущего. – 2023. – С.239-249.
16. Каменщиков Ф.А., Богомольный Е.И./ Нефтяные сорбенты. Москва; Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, 2005. – 268с.
17. Chau M.Q., Truong T.T., Hoang A.T., Le T.H./ Oil spill cleanup by raw cellulose-based absorbents: a green and sustainable approach// Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization, and Environmental Effects. – 2021. – P.1-14.
18. Wang M., Tsai H.S., Zhang C., Wang C., Ho S.H./ Effective purification of oily wastewater using lignocellulosic biomass: A review// Chinese Chemical Letters. – 2022. – Vol. 33. – No 6. – P.2807-2816.

19. Kamel S., El-Sakhawy M./ Using of agricultural residue in removing of oil spill// Research & Reviews in BioSciences. – 2011. – Vol.5. – No2. – P.64-70.
20. Zamparas M., Tzivras D., Dracopoulos V., Ioannides T./ Application of sorbents for oil spill cleanup focusing on natural-based modified materials: A review// Molecules. – 2020. – Vol.25. – No19. – Article 4522. – P.1-22.
21. Nguyen T.T., Loc N.D., Van Nam T./ Modified methods of oil cleanup with cellulose-based adsorbents: a review// Vietnam Journal of Hydrometeorology. – 2023. – Vol.14. – P.96-120.
22. Akinyemi O.P./ Recent development on treatment of crude oil contaminated water using agricultural waste–A review// International Journal of Engineering and Management Research. – 2020. – Vol.10. – No 3. – P.89-92.
23. Hubbe M.A., Rojas O.J., Fingas M., Gupta B.S./ Cellulosic substrates for removal of pollutants from aqueous system: A review. 3. Spilled oil and emulsified organic liquids// BioResources. – 2013. – Vol.8. – No 2. – P.3038-3097.
24. El-Din G.A., Amer A.A., Malsh G., Hussein M./ Study on the use of banana peels for oil spill removal // Alexandria Engineering Journal. – 2018. – Vol.57. – No 3. – P.2061-2068.
25. Шайхиев И.Г., Низамов Р.Х., Степанова С.В./ Отходы от переработки шерсти для очистки водных акваторий от нефти //Экспозиция Нефть Газ. – 2010. – № 4(10). – С.11-14.
26. Шайхиев И.Г., Нагимуллина Г.Р., Низамов Р.Х./ Шерсть и отходы от ее переработки в качестве реагентов для очистки сточных вод от поллюантов // Все материалы. Энциклопедический справочник. – 2008. – № 7. – С.19-27.
27. Шайхиев И.Г. Модификация альтернативного сорбента плазменной обработкой для увеличения нефтеемкости и гидрофобности/ И.Г.Шайхиев, Р.Х.Низамов, И.Ш.Абдуллин, С.В.Фридланд// Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. – 2010. – № 4. – С.24-27.
28. Sanatullova Z.T., Shaikhiev I.G./ Investigation of the process of de-sorption of oil-saturated waste of felt production// IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. – 2021. – Vol.815. – No 012013. – P.1-5.

29. Санатуллова З.Т. Удаление масел с водной поверхности плазмомодифицированными отходами валяльно-войлочного производств: дис... канд.техн.наук: КНИТУ, Казань. – 2017. – 190 с.
30. Шайхиев И.Г., Шайхиева К.И./ Кератинсодержащие отходы птицеводства как сорбционные материалы для удаления поллютантов из водных сред. 2. Извлечение органических соединений// Вестник Технологического университета. – 2015. – Т.18. – № 5. – С.216-220.
31. Шайхиев И.Г., Шмоткина А.Н., Санатуллова З.Т./ Очистка водных сред от нефти и масел отходом птицеводства - гусиным пухом// Вестник Технологического университета. – 2016. – Т.19. – № 14. – С.180-184.
32. Шмоткина А.Н., Шайхиев И.Г., Санатуллова З.Т./ Исследование утиного пуха для удаления нефти и масел с твердой и водной поверхности// Вестник Технологического университета. – 2017. – Т.20. – № 3. – С.190-193.
33. Санатуллова З.Т., Шайхиев И.Г., Шмоткина А.Н./ Очистка водных сред от нефти и масел отходом птицеводства - гусиным пухом// Журнал экологии и промышленной безопасности. – 2016. – № 2(66). – С. 41-45.
34. Филиппова Д.И., Санатуллова З.Т., Шайхиев И.Г./ Удаление пленок нефти с водной поверхности отходом птицеводства - куриными перьями// Материалы Международной научной конференции «Рациональное использование природных ресурсов и переработка техногенного сырья: фундаментальные проблемы науки, материаловедение, химия и биотехнология», Белгород: БГТУ им. В.Г. Шухова. – 2022. – С. 303-307.
35. Фасхутдинова З.Т., Шайхиев И.Г., Абдуллин И.Ш./ Влияние параметров плазмообработки на эффективность удаления с водной поверхности масла отходом валяльного производства// Вода: химия и экология. – 2013. – № 11. – С. 102-107.
36. Шайхиев И.Г., Альтапова Р.Ф., Санатуллова З.Т./ Исследование влияния параметров плазменной обработки на эффективность удаления девонской нефти с водной поверхности отходом валяльно-войлочного производства (угаром)// Вестник Казанского технологического университета. – 2016. – Т.19. – № 23. – С.161-167.

37. Абдуллин И.Ш. Получение сорбентов с помощью плазмы/ И.Ш. Абдуллин, И.Г. Гафаров, И.Х. Ибрафилов, Г. Сентдъёрди// Экология и промышленность России. – 2002. – № 3. – С.15-18.
38. Альтапова А.Ф., Санатуллова З.Т., Шайхиев И.Г./ Влияние параметров высокочастотной низкотемпературной плазмы при обработке кератин- и целлюлозосодержащего отхода валяльно-войлочного производства на эффективность удаления карбоновой нефти с водной поверхности// Вестник технологического университета. – 2017. – Т. 20. – № 5. – С.117-121.
39. Шайхиев И.Г., Альтапова А.Ф., Санатуллова З.Т./ Исследование влияния параметров плазменной обработки на эффективность удаления девонской нефти с водной поверхности отходом валяльно-войлочного производства (угаром)// Вестник технологического университета. – 2016. – Т. 19. – № 23. – С. 161-166.
40. Гальблауб О.А. Очистка водных сред от нефтепродуктов модифицированным отходом переработки ячменя: дисс. к. т. н. Казан.гос. технол. ун-т. – Казань. – 2013. – 125 с.
-

Sanatullova Z.T., Kazan National Research Technological University, associate professor of the department of environmental engineering, Ph.D. (technical), zemka511@yandex.ru

Shaikhiev I.G., Kazan National Research Technological University, professor of the department of environmental engineering, grand Ph.D (technical), ildars@inbox.ru

REMOVAL OF PETROLEUM PRODUCTS FROM THE WATER SURFACE USING POULTRY WASTE

Abstract: In order to avoid environmental problems related to hydrosphere pollution, rational use of natural resources of the country was considered and the possibility of using agricultural wastes as sorbents for wastewater treatment was revealed. The efficiency of oil products removal from water surface using native and reduced pressure high-frequency plasma treated turkey feathers as sorbent material was revealed. Removal of organic compounds occurs due to physical sorption of pollutants on the surface of feathers.

Keywords: turkey feathers, removal, sorption materials, waste water, petroleum products, ecology

УДК 338.45:502.131

Бондарчук А.В., доктор экономических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет имени Владимира Даля», akoval77@mail.ru

Казакова Е.В., кандидат экономических наук, старший преподаватель, ФГБОУ ВО «Луганская государственная академия культуры и искусств имени Михаила Матусовского», lisichkaev@mail.ru

ОБЕСПЕЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ В КОНТЕКСТЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИНДУСТРИИ 4.0

Аннотация: Определение степени воздействия Индустрии 4.0 на устойчивое развитие, а также на продвижение «циркулярной экономики». Внедрение технологий Индустрии 4.0 будет способствовать стратегическим целям достижения устойчивости, а прорывные технологии Индустрии 4.0 могут помочь ученым и практикам преодолеть существующие технологические барьеры и достичь «циркулярной экономики». В данной статье рассматриваются подходы к устойчивому развитию сквозь призму Индустрии 4.0.

Ключевые слова: устойчивое развитие, циркулярная экономика, технологии, Индустрия 4.0, цель, ценность.

Современный мир ознаменовался Четвертой промышленной революцией, известной как «Индустрия 4.0», – новой производственной системой, основанной на информационных технологиях, цифровой трансформации и направленной на достижение целей устойчивого развития в социальном, экономическом и экологическом измерениях. Этот этап индустриального перехода направлен на преодоление разрыва между реальным и виртуальным миром, а также на разработку интеллектуальных автономных систем на предприятиях и в цепочках поставок.

Многие зарубежные страны уже начали изучать потенциальные возможности применения технологий Индустрии 4.0. Основными технологическими прорывами, составляющими суть 4.0, можно назвать – Интернет вещей, Большие данные, Искусственный интеллект и их интеграция, все это огромные возможности для повышения производительности труда, эффективного использования ресурсов и сохранения окружающей среды, снижения затрат на связь, логистику и

дистрибьюцию, высвобождения человеческих ресурсов, удовлетворения индивидуальных потребностей людей.

Новый технологический уклад уже начали формировать и активно развивать такие страны как, Германия, Соединенные Штаты, Швеция и Япония. Это проявляется в значительном увеличении инвестиций в эту сферу. Индустрия 4.0 основана на технологических инновациях и обладает потенциалом внести значительный вклад в решение глобальных проблем, таких как бедность и голод, изменение климата, истощение природных и энергетических ресурсов, а также существующий экономический и цифровой разрыв. Преодоление этих глобальных проблем нашли свое отражение в Целях устойчивого развития Организации Объединенных Наций на период до 2030 г.

Растущий интерес к вопросам устойчивости, к тому, как построить справедливую и экологически ответственную экономику, сделал концепцию устойчивого развития движущей, идеальной целью во многих международных и национальных программах, стратегиях компаний, научных исследованиях. Устойчивость помогает создать условия для решения многих проблем 21 века.

Безусловно, наука и техника играть жизненно важную роль в достижении целей устойчивого развития, поскольку интеграция технологий в промышленное развитие открывает новые возможности и повышает производительность и эффективность. Индустрия 4.0 основана на четырех факторах: подключении, автоматизации, искусственном интеллекте и данных в режиме реального времени, которые помогают эффективно использовать множество операций на предприятии и за его пределами. Она поощряет новые подходы к реагированию на изменения, бросая вызов традиционным методам решения проблем. Это помогает внедрять инновации во всех секторах и создает новые возможности для улучшения управления предприятиями, создания «умных» устойчивых городов, улучшения условий труда и поддержки правительств в эффективном предоставлении государственных услуг путем содействия вертикальной и горизонтальной интеграции.

Обеспечение устойчивости при помощи технологий Индустрия 4.0 может способствовать созданию ценности во всех аспектах устойчивого развития, и в этом вопросе они определяют возможности для развития отрасли, учитывая:

- разработку бизнес-моделей, основанных на интеллектуальных данных, предлагая новые продукты и услуги.;
- замкнутые жизненные циклы продукции и отраслевой симбиоз, создающий сети создания добавленной стоимости;
- цифровизации оборудования с использованием технологий для модернизации малых и средних предприятий;
- тренинги и повышение квалификации, поддерживаемые информационно-коммуникационными технологиями;
- мотивация и креативность, индивидуальные и коллективные системы стимулирования работников;
- децентрализованная организация, ориентированная на устойчивое развитие и ориентированная на эффективность использования ресурсов;
- устойчивое проектирование процессов с использованием новых технологий, продвижение замкнутых жизненных циклов и подходов «от начала до конца».

Чтобы обосновать влияние того или иного решения на аспекты устойчивости, необходимо понимать, что каждое измерение устойчивости представляет собой конкретную систему, развивающуюся вокруг решения для создания цифровой ценности, поэтому одно принятое решение может оказывать прямое воздействие на систему одного измерения, но также оказывать косвенное влияние на системы других измерений компании.

Взаимодействия между системами устойчивого развития могут быть трех различных типов:

- причинно-следственные связи (следствия между решениями и его прямое и косвенное воздействие);
- величина и масштаб воздействия (прямое и косвенное воздействие определяется величиной и масштабом распространения решения);

- зависимость от времени ожидания и своевременности (между эффектами и воздействиями).

Концепция устойчивости в контексте Индустрии 4.0 достижима посредством реализации устойчивых бизнес-моделей, которые бы учитывали интересы всех заинтересованных сторон, а также создавали ценность для них, при этом не истощая задействованные ресурсы. Устойчивость базируется на трех столпах – экономическом, социальном и экологическом. Экономический аспект - направлен на обеспечение прибыли, социальная устойчивость способствует сохранению и развитию человеческого и общественного капитала, экологическая устойчивость – относится к потреблению тех ресурсов, которые могут быть воспроизведены из живых и неживых существ. В условиях дефицита или нехватки ресурсов следует прибегнуть к концепции циркулярной экономики – повышение эффективности использования ресурсов.

Список использованных источников

1. Лясковская Е. А. Индустрия 4.0 и устойчивое развитие: от устойчивых бизнес-моделей к цифровой устойчивости // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vestnik.susu.ru/em/article/view/11819> (дата обращения: 18.04.2024 г.)
2. Тимонина И.Л. Индустрия 4.0 в Японии: направления и перспективы. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <//Users/Superrrr/Downloads/industriya-4-0-v-yaponii-napravleniya-i-perspektivu.pdf> (дата обращения: 10.04.2024 г.)
3. Шваб К. Четвертая промышленная революция. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ncrao.rsvpu.ru/sites/default/files/library/k._shvab_chetvertaya_promyshlennaya_revolyuciya_2016.pdf (дата обращения: 25.04.2024 г.)
4. The role of Industry 4.0 in the attainment of Sustainable Development Goals. URL: <https://www.investindia.gov.in/team-india-blogs/role-industry-40-attainment-sustainable-development-goals> (дата обращения: 15.04.2024 г.)

Bondarchuk A. V., Doctor of Economics, Associate Professor, Vladimir Dahl's Luhansk State University, akoval77@mail.ru

*Kazakova E. V., PhD of Economic Sciences, senior lecturer, Mikhail Matusovsky's
Lugansk State Academy of Culture and Arts.*

ENSURING SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN THE CONTEXT OF INDUSTRY 4.0

Abstract: Determination of the degree of impact of Industry 4.0 on sustainable development, as well as on the promotion of the "circular economy". The introduction of Industry 4.0 technologies will contribute to the strategic goals of achieving sustainability, and breakthrough Industry 4.0 technologies can help scientists and practitioners overcome existing technological barriers and achieve a "circular economy". This article examines approaches to sustainable development through the prism of Industry 4.0.

Key words: sustainable development, circular economy, technology, Industry 4.0, purpose, value.

УДК 614.84

Судак С.Н., к.т.н., доцент, ФГАОУ ВО «Мурманский арктический университет», sudaksn@mstu.edu.ru, Мурманск, Россия.

Челтыбашев А.А., к.п.н., заведующий кафедрой, ФГАОУ ВО «Мурманский арктический университет», cheltybashevaa@mstu.edu.ru, Мурманск, Россия.

К ВОПРОСУ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ОКС

Аннотация: Проведен обзор актуальной на 2024 год нормативно-правовой базы в вопросах разработки и согласования пожарных специальных технических условий (СТУ). Дан анализ разрабатываемых СТУ.

Ключевые слова: объекты капитального строительства (ОКС), специальные технические условия (СТУ), нормативные требования пожарной безопасности.

Современная сфера строительства с каждым годом совершенствуется. С каждым днем растет число разрабатываемых технически сложных, уникальных проектных решений для строительства объектов капитального строительства (ОКС). Современные строительные технологии динамично развиваются с учетом появившихся новых материалов, а создаваемые объекты ОКС все

больше отличаются своей оригинальностью. На такие объекты либо отсутствуют нормы проектирования, либо нормы устарели.

Несмотря на то, что в последние годы реформирование законодательства идет активно, темп строительства его опережает. Это и понятно, сфера строительства развивается благодаря внедрению наукоемких технологий: цифровизации, автоматизации, роботизация, использования промышленного дизайна и модульных конструкций и др. Тем не менее, требования безопасности остаются прежними.

Согласно № 384-ФЗ от 30 декабря 2009 (с изм. 02.07.2013) «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» к зданиям или сооружениям в случае возникновения пожара» (далее – Регламент безопасности № 384) здания и/или сооружения (объекты) должны быть спроектированы и построены таким образом, чтобы в процессе эксплуатации:

- исключалась возможность возникновения пожара;
- обеспечивалось предотвращение или ограничение опасности задымления здания или сооружения при пожаре и воздействия опасных факторов пожара (ОФП) на людей и имущество;
- обеспечивалась защита людей и имущества от ОФП;
- обеспечивалось ограничение последствий воздействия ОФП на здание или сооружение.

В этой связи, применительно к конкретному объекту строительства для согласования проектной документации требуется разрабатывать уникальные правила и требования к безопасности.

Цель данной работы – провести обзор актуальной на 2024 год нормативно-правовой базы в вопросах разработки и согласования пожарных СТУ; провести анализ разрабатываемых СТУ.

Известно, что для нестандартных объектов, сооружений особого назначения, имеющих сложную конструкцию **с повышенным уровнем ответственности, для случаев несоответствия проекту, когда допущены ошибки при строительстве,** разрабатывают свою нормативную базу –

специальные технические условия в части строительной, промышленной, сейсмической и пожарной безопасности.

Читаем выдержку из ст.78, п.2. №123-ФЗ от 22.06.2008 Технический регламент о требованиях пожарной безопасности (далее – Регламент № 123-ФЗ): «для зданий, сооружений, строений, для которых *отсутствуют нормативные требования пожарной безопасности*, должны быть разработаны специальные технические условия, отражающие специфику обеспечения их пожарной безопасности и содержащие комплекс необходимых инженерно-технических и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности» [2].

Пожарные СТУ или специальные технические условия по пожарной безопасности – это документ, разрабатываемый с целью обосновать, минимизировать риски возгораний (и их последствий) и компенсировать пробелы в области пожарной безопасности, которые в настоящее время не указаны в нормативной базе.

СТУ по пожарной безопасности разрабатываются, при отсутствии вообще норм проектирования или при вынужденных отступлениях от требований Сводов правил: СП 1-СП 12; СП 12 (атомные станции); СП 155 (склады нефти); СП 156 (АЗС); СП 231 (хранилища сжиженного природного газа); СП 258 (объекты религиозного назначения). Пожарные СТУ разрабатывают с учетом специфики объекта при условии, что такое решение не будет создавать угрозу жизни и здоровью людей, вследствие отступления от нормативных требований. Для этого проводят расчет пожарного риска и предлагают компенсирующие мероприятия – комплекс инженерно-технических и организационных решений, направленных на повышение уровня противопожарной защиты объекта.

Подчеркнем, что после утверждения СТУ, они становятся обязательными к исполнению. Так как, все без исключения пункты пожарных СТУ должны быть учтены не только в проектной документации, но и в документации для прохождения экспертиз, важно, чтобы в своей работе на них ориентировались и проектировщик, и заказчик.

Требования СТУ распространяются на все этапы жизненного цикла любого здания и сооружения, в т.ч. они относятся к процессам их проектирования, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации и утилизации/сноса и распространяются на входящие в их состав сети и системы инженерно-технического обеспечения.

Необходимость разработки пожарных СТУ определяют нормативно-правовые акты: ст. 20 №69-ФЗ от 21.12.1994 (ред. от 29.12.2022) «О пожарной безопасности», ч.2 ст. 78 Регламента № 123-ФЗ, ч.8 ст.6 Регламента безопасности № 384 и п. 5 Постановления Правительства РФ от 16.02.2008 № 87 «Положения о составе разделов проектной документации» (далее – Положения) [1,2,3,7].

Регламент безопасности № 384 определяет минимально необходимые требования к зданиям и сооружениям: *идентификация по признакам* здания или сооружения (п.1 и 2 части 1 ст.4) и *уровень ответственности: повышенный, нормальный и пониженный* (п.7, ч.1) [3].

В соответствии с № 190-ФЗ от 29.12.2004 «Градостроительным кодексом РФ» **к объектам** повышенного уровня ответственности относятся здания и сооружения, отнесенные, *к особо опасным, технически сложным или уникальным объектам*. Подчеркнем, что как «опасные производственные объекты» сами по себе здания и сооружения не являются особо опасными и технически сложными объектами [4].

Важно, что пожарные СТУ разрабатываются для конкретного ОКС и содержат однозначные требования пожарной безопасности, в результате применения которых соблюдаются положения Регламента безопасности № 384 и Регламента № 123-ФЗ.

По своему наполнению документ, пожарные СТУ, содержит нормативные требования для проектирования, охватывает широкий спектр мероприятий/указаний/требований и направлен на предотвращение пожаров, сведению к минимуму пожарных рисков, на обеспечение безопасности жизни

людей и сохранения имущества в случае возникновения пожара (ч. 2 ст. 78 Регламента № 123-ФЗ) [2].

Пожарные СТУ позволяют урегулировать несоответствия проекта существующим нормативным требованиям в области пожарной безопасности, сохранить возможность применения проектных решений, с точки зрения экономической и технической целесообразности, что особенно важно для объектов культурного наследия.

Отметим, что для уже построенных ОКС с помощью пожарных СТУ возможно обосновать: недостаточную ширину коридоров, проходов, лестничных маршей и площадок (заужение эвакуационных путей и выходов), наличие препятствий на путях эвакуации (турникетов), отсутствие второго выхода, отсутствие автоматических установок пожаротушения (АУПТ), системы дымоудаления (СДУ), недостаточность ширины и/или отсутствие пожарных проездов и др.

Подчеркнем, что пожарные СТУ являются обязательной частью проектной документации (ПД) для подобных объектов, входят в состав ПД и прилагаются к обязательному разделу «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности (МОПБ)» (в составе ПД для площадочных объектов №9, для линейных объектов №8). В разделе МОПБ в обязательном порядке дается описание первоочередных решений по эвакуации людей при пожаре и других принятых решений в части обеспечения пожарной безопасности объектов различного функционального назначения. Реализуется МОПБ согласно требований нормативно-правовых актов и нормативных документов по пожарной безопасности, на основании которых запроектирован ОКС: Градостроительного кодекса РФ, Регламента №123-ФЗ и Положения [2,4,7].

Согласно Приказа Министра России № 734/пр от 20.11.2020 «Об утверждении Порядка разработки и согласования специальных технических условий для разработки проектной документации на объект капитального строительства» (далее – Порядок № 734/пр), в содержании пожарных СТУ требуется включать: «сведения о заинтересованных лицах и разработчике;

детальное обоснование необходимости разработки СТУ с указанием риска причинения вреда (ущерба); идентификационные признаки объекта; наименование и место расположения ОКС (адрес, кадастровый номер земельного участка), для линейных объектов (реквизиты проекта планировки территории и проекта межевания территории), а также перечень вынужденных отступлений или сведения об отсутствии таковых» [8].

В случаях наличия отступлений от требований сводов правил и/или НПА, в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Регламента безопасности №348, в состав СТУ должны быть включены требования, компенсирующие отступления. Необходимость согласования отступлений от действующих НПА пожарной безопасности или необходимость разработки СТУ (при отсутствии норм проектирования) определяется на основании результатов экспертизы, расчета категорий, рассмотрения исходных проектных данных. От количества, характера отступлений зависит объем компенсирующих мероприятий, стоимость их разработки и согласования.

Компенсирующими мероприятиями для таких объектов могут быть: устройство дополнительных эвакуационных выходов, устройство системы автоматического пожаротушения с функцией сигнализации; повышение надёжности систем пожарной сигнализации/оповещения; устройство противодымной вентиляции; устройство противопожарных перегородок и дополнительная огнезащита конструкций; понижение класса пожарной опасности отделочных материалов на путях эвакуации; установка противопожарных дверей с доводчиками/электронными замками и др.

Реализация пожарных СТУ проводится разработчиком (проектной организацией и/или научно-исследовательской организацией) в соответствии с техническим заданием застройщика, технического заказчика, лица, ответственного за эксплуатацию здания/сооружения (Порядок № 734/пр) [8].

Для разработки пожарных СТУ заказчик предоставляет разработчику исходно-разрешительную (первичную) документацию: схему организации

земельного участка, пояснительную записку, описание объекта в целом, архитектурно-планировочные/технические/инженерные/прочие решения и предложения по решению, описание инженерного оборудования, поэтажные планы, чертежи, функциональное назначение помещений с количеством людей в помещении, сведения о степени огнестойкости и категории зданий по взрывопожарной и пожарной опасности, информацию о пожарной нагрузке (о наличии и количестве пожароопасных веществ материалов). В составе исходных данных для проектирования должен быть указан уровень ответственности проектируемого здания или сооружения,

Из разъяснений Минстроя РФ: «для обоснования соответствия проектных значений параметров и других проектных характеристик здания или сооружения требованиям безопасности достаточно ссылок на требования стандартов и сводов правил из обязательного и добровольного перечней».

В случаях, если требуется отступление от требований из обязательного перечня национальных стандартов (НС) и сводами правил (СП), недостаточно требований к надежности и безопасности или такие требования не установлены, то подготовка ПД и строительство объекта осуществляются в согласно СТУ, разработанными и согласованными в порядке, установленном уполномоченным федеральным органом исполнительной власти (ФОИВ) [12].

В этапы разработки и согласования пожарных СТУ входят:

- анализ предоставленной информации и составление перечня отступлений от нормативов при проведении аудита объемно-планировочных решений и согласование перечня с заказчиком;
- подготовка технического задания на разработку;
- расчет пожарных рисков в рамках разрабатываемых пожарных СТУ (при необходимости);
- разработка компенсационных мероприятий (с учетом увеличения затратной части);
- формирование итогового документа пожарных СТУ и согласование с заказчиком;

- согласование СТУ в территориальном органе ФОИВ Минстроя и МЧС России (внесение соответствующих изменений в разработанные СТУ по согласованию с заказчиком, доработка с необходимостью повторного согласования).

Относительно согласования подчеркнем, что проведенный Минстроем России анализ выявил, что более 70 % разрабатываемых СТУ составляют пожарные СТУ, не затрагивающие вопросы конструктивной безопасности объекта. В целях оптимизации процедуры согласования пожарных СТУ, Минстрой РФ закрепил правило согласования пожарных СТУ исключительно за МЧС России (приказ Минстроя РФ от 27.03.2020 № 165/пр) [18]. Однако Порядок приказа Минстроя № 734/пр от 30.11. 2020г., по сути, отменил это правило.

В настоящее время согласование пожарных СТУ проходит в Департаменте Надзорной деятельности и Профилактической работы МЧС России (в отдельных случаях согласование только в МЧС России п.1 Порядка) и в Минстрое РФ согласно Порядку № 734/пр от 30.11. 2020 г. [8].

В соответствии с п. 19 Порядок согласования – в Минстрое РФ «срок рассмотрения документации и принятия решения о согласовании СТУ либо об отказе в согласовании СТУ составляет двадцать рабочих дней со дня поступления документации в Минстрой России», там же есть условия продления срока [8].

Основные причины отказов в согласовании СТУ со стороны Минстрое РФ – несоответствие формы и содержания СТУ установленным требованиям.

Срок согласования СТУ в МЧС России согласно Приказа МЧС РФ № 710 – 30 календарных дней со дня поступления документации в Министерство. Рассмотрение пожарных СТУ проводят постоянно действующие нормативно-технические советы, созданные в ответственных подразделениях МЧС России [11].

Основные причины отказов в согласовании СТУ со стороны МЧС: ошибки в принятии и/или недостаточность принятых компенсационных инженерно-технических и организационных решений.

После согласования пожарных СТУ, проектная документация представляется в орган государственной (негосударственной) экспертизы, в целях проверки разделов проекта на соответствие действующим требованиям пожарной безопасности.

ВЫВОДЫ:

В заключении отметим, проведенный обзор нормативно правовой базы выявил следующие:

Разработка СТУ дает возможность урегулировать спорные вопросы, связанные с противоречиями в действующих нормативных правовых актах и документах; СТУ позволяют определить оптимально необходимый перечень компенсирующих противопожарных мероприятий и использовать наиболее эффективные и мало-затратные проектные решения.

С помощью СТУ можно урегулировать/решить большой спектр отступлений от нормативных пожарных требований с помощью организационных мероприятий, за исключением капитальных решений.

Анализ разрабатываемых СТУ, помог выявить проблему недостаточного технического регулирования в проектировании и строительстве ОКС, которое не отвечают современным технологическим требованиям.

Планомерный перевод несоответствий в нормативную базу за счет актуальной корректировки действующих сводов правил и разработка новых СП, помогут решить вопрос разработки СТУ, соответственно, сократит расходы на разработку проектной документации.

Список использованных источников

1. Федеральный закон № 123-ФЗ (в ред. от 14.07.2022) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»

2. Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ (ред. от 01.07. 2021 Федеральных законов №168-ФЗ и № 170-ФЗ) "О пожарной безопасности"
3. Федеральный закон № 384-ФЗ от 30 декабря 2009 (с изм. 02.07.2013) «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» к зданиям или сооружениям в случае возникновения пожара»
4. Федеральный закон № 190-ФЗ от 29.12.2004 Градостроительный кодекс Российской Федерации»
5. Федеральный закон № 247-ФЗ от 31.07.2020 «Об обязательных требованиях в Российской Федерации».
6. Правила противопожарного режима в Российской Федерации. Постановление Правительства РФ от 16 сентября 2020 г. № 1479 "Об утверждении Правила противопожарного режима в Российской Федерации».
7. Постановления Правительства РФ от 16.02.2008 № 87 «Положения о составе разделов проектной документации»
8. Приказ Минстроя России № 734/пр от 20.11.2020 «Об утверждении Порядка разработки и согласования специальных технических условий для разработки проектной документации на объект капитального строительства»
9. Приказ Минстроя РФ № 165/пр от 27.03.2020 «Изменения, вносимые в порядок разработки и согласования специальных технических условий для разработки проектной документации на объект капитального строительства, утвержденный приказом министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 15 апреля 2016 г. n 248/пр.»
10. Приказ Росстандарта от 13 февраля 2023 года № 318 «Об утверждении перечня документов в области стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
11. Приказ МЧС РФ от 28 ноября 2011 г. №710 «Об утверждении Административного регламента Министерства Российской Федерации по делам

гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий предоставления государственной услуги по согласованию ..»

12. Письмо Минстроя России от 10.05.2023 № 26453-ИФ/03 «О разработке и согласовании специальных технических условий в случае отступления от требований документов в области стандартизации, включенных в добровольный перечень».

13. ГОСТ 27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения».

14. СП 20.13330.2016 «СНиП 2.01.07-85* Нагрузки и воздействия».

15. СП 28.13330.2017 «СНиП 2.03.11-85 Защита строительных конструкций от коррозии».

16. СП 59.13330.2020 «СНиП 35-01-2001 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения».

17. СП 131.13330.2020 «СНиП 23-01-99* Строительная климатология».

18. Официальный интернет-портал правовой информации: www.pravo.gov.ru

Sudak S.N., Ph.D., Associate Professor, FSAEI of HE "Murmansk Arctic University", sudaksn@mstu.edu.ru, Murmansk, Russia.

Cheltybashev A.A., Ph.D., Head of the Department, FSAEI of HE "Murmansk Arctic University", cheltybashevaa@mstu.edu.ru, Murmansk, Russia.

ON THE ISSUE OF FIRE SAFETY WHEN DESIGNING ACCESSORIES

Abstract A review of the current regulatory framework for 2024 in the development and approval of fire special technical conditions (STU) was carried out. An analysis of the developed STUs is given.

Keywords: capital construction facilities (CKS), special technical conditions (STU), regulatory fire safety requirements.

УДК 004.9

Черных В.В., кандидат технических наук, ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

ОПТИМИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ОБУЧЕНИЯ ПУТЕМ ВНЕДРЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ УЧЕБНО-УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ФАКУЛЬТЕТА

Аннотация: в последние годы все более заметным в сфере образования становится рост требований к качеству образовательных услуг со стороны самих потребителей этих услуг – как из сферы промышленного производства, так и из сферы обслуживания. Повышение качества образования, и в первую очередь, высшего, является ключевой и актуальной задачей. В данной статье рассматривается необходимость разработки и внедрения системы управления и автоматизации учебно-управленческой деятельности, в частности создание программного модуля для конкретного организационного уровня ВУЗа – факультета.

Ключевые слова: образовательная услуга, учебный процесс, качество образовательного процесса, процессный подход, системный подход, информационная система, мониторинг

Одним из важных показателей качества организации учебного процесса в учебных заведениях является применение автоматизированных информационных систем управления. Необходимость автоматизации процесса управления высшим учебным заведением (ВУЗ) обуславливается необходимостью повышения эффективности управления, а также сделать так, чтобы ВУЗ был экономически выгодным предприятием, выпускающим высококачественную продукцию – дипломированных специалистов, пользующихся спросом на рынке труда.

Автоматизированные информационные системы (АСУ) – человеко-машинные системы для сбора, хранения, накопления, поиска, передачи, обработки информации с использованием вычислительной техники, компьютерных информационных сетей, средств и каналов связи. Создавая АСУ, обычно руководствуются принципом многоцелевого, многократного

использования для того, чтобы вести постоянное отслеживание качества результатов образовательного процесса.

Большинство существующих продуктов для автоматизации учебного процесса позволяют автоматизировать лишь отдельные элементы учебного процесса, например: только хранение личных карточек студентов, или формирование выписок для диплома, или только кадровый учет, создание расписания и тому подобное. Хотя очевидным является тот факт, что все эти процессы очень тесно связаны друг с другом, отделить их друг от друга невозможно, а значит и автоматизировать их отдельно друг от друга – не представляется эффективным. Это – тупиковый путь, который не решает основной задачи любой автоматизации: обеспечение оперативного доступа к любой информации, касающейся автоматизированной предметной области, с возможностью отслеживать взаимосвязи между несколькими процессами. То есть все процессы внутри учебного заведения должны автоматизироваться в комплексе, а вся информация, сопровождающая их, должна находиться в консолидированной форме в единой базе данных.

Исходя из этого, много существующих информационных систем управления имеют модульную архитектуру, то есть отдельные функции системы вынесены в отдельные модули, состав которых пользователь выбирает самостоятельно, однако все модули работают с общей, консолидированной базой данных.

Процесс комплексной автоматизации управления учебным заведением (причем, в первую очередь, его основной деятельностью является управление учебным процессом) – насущная необходимость.

ВУЗы сегодня работают в условиях жесткой конкуренции, более того – вынуждены каждый день подтверждать свою востребованность на рынке образовательных услуг и финансовую состоятельность. Следовательно, они должны подходить к вопросам управления как полноценные бизнес-единицы, в том числе – в плане управленческого инструментария.

Мировой опыт в области разработки и использования программного обеспечения показывает, что наиболее эффективный путь автоматизации управления любой организацией, будь то промышленное, торговое предприятие, сервисная компания, государственное или учебное учреждение состоит в создании единого информационного пространства.

Мониторинг – постоянное наблюдение за каким-либо процессом с целью выявления его соответствия желаемому результату.

Основной целью мониторинга в учебном заведении является обеспечение объективных доказательств результативности процесса обучения и удовлетворения требований организации в обучении. Мониторинг подразумевает, что процесс обучения будет подвергнут анализу на каждой из четырех стадий (рис. 1):

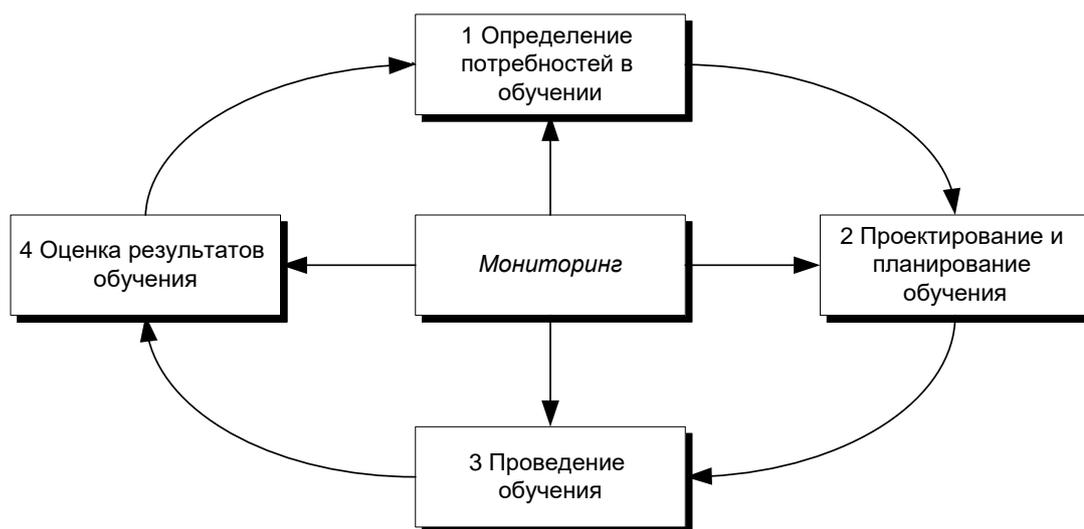


Рис. 1. Цикл обучения

Примеры процессов, мониторинг которых необходимо осуществлять, но не ограничить этим:

- ведение дел о зачислении учащихся и учёт оценок;
- процесс контроля протоколов;
- процессы относительно образовательных программ.

Одним из важных показателей эффективности работы любой организации является степень удовлетворенности потребителей. Данный показатель может применяться для всех систем, участвующих в производстве товаров и услуг, которые впоследствии будут поставляться потребителям.

Уровень удовлетворенности потребителей необходимо определять путем сравнения целей и показателей деятельности организации с ожиданиями потребителей. Основным показателем удовлетворенности потребителей для учебных заведений является удовлетворенность студентов теми курсами, дисциплинами или учебными семинарами, которые они изучают. Вместе с тем измерение и мониторинг удовлетворенности потребителей могут также отражать точки зрения общества, сотрудников организации и других заинтересованных лиц. Данные об удовлетворенности обучающихся должны обладать той степенью детализации, которая позволяла бы проводить корректировки содержания и методов преподавания курсов в процессе их реализации.

Мониторинг уровня удовлетворенности студентов может включать в себя следующие составляющие:

- состав учебных курсов или изучаемых дисциплин;
- методы обучения (личное общение с преподавателем, удаленные методы обучения в режиме онлайн, смешанные методы);
- стратегия преподавания и изучения учебных курсов;
- применяемое оборудование и информационные ресурсы;
- учебные-методические материалы;
- оценивание знаний;
- расписание занятий;
- доступность библиотек и прочих средств обучения;
- безопасность и условия деятельности обучающихся и сотрудников в учреждении.

Помимо этого, существует необходимость проводить измерение степени удовлетворенности обучающихся в получении услуг, которые сопутствуют процессу обучения. Среди них:

- информационное обеспечение учебных курсов;
- различного рода консультации;
- специальное обеспечение (например, обслуживание людей с

ограниченными возможностями, преподавание на других языках);

– административное обеспечение – набор абитуриентов, экзамены, процесс выдачи дипломов и сертификатов.

Данные об удовлетворенности потребителей необходимо собирать в определенные моменты времени, которые позволяют всем ответственным за те или иные процессы, отследить как они протекают и вовремя вносить необходимые улучшения.

По возможности сбор данных об удовлетворенности потребителей должен осуществляться в такие моменты времени, которые позволяют лицам, ответственным за определенные процессы, отслеживать как они протекают и вовремя вносить необходимые улучшения. К примеру, удовлетворенность курсом обучения необходимо определить в заранее установленные сроки в ходе его проведения (к примеру, в середине и/или в конце курса).

Необходимо, чтобы полученные данные должны были доступны в любой момент времени всем всем, кто осуществляет контроль за соответствующими процессами (лекторам, ассистентам, разработчикам курсов, администраторам и т.д.) в необходимой им форме и в обобщенном виде – лицам, ответственным за процесс планирования и мониторинг.

К внутренним субъектам мониторинга качества высшего образования можно отнести: руководство университета, его институтов и факультетов; учебно-методическое управление университета; государственную аттестационную комиссию.

К внутреннему мониторингу качества образования в университете можно отнести следующие элементы:

- текущий контроль успеваемости студентов;
- контроль качества преподавания;
- промежуточный контроль уровня знаний студентов;
- итоговую аттестацию выпускников;
- рейтинговую систему оценки;
- периодическую аттестацию преподавателей и персонала.

В центре основных проблем, которые решает факультет, – проблема качества образования. Все перечисленные элементы системы внутреннего мониторинга должны действовать в рамках программы развития факультета.

На рис. 2 приведены основные методы мониторинга качества высшего образования.

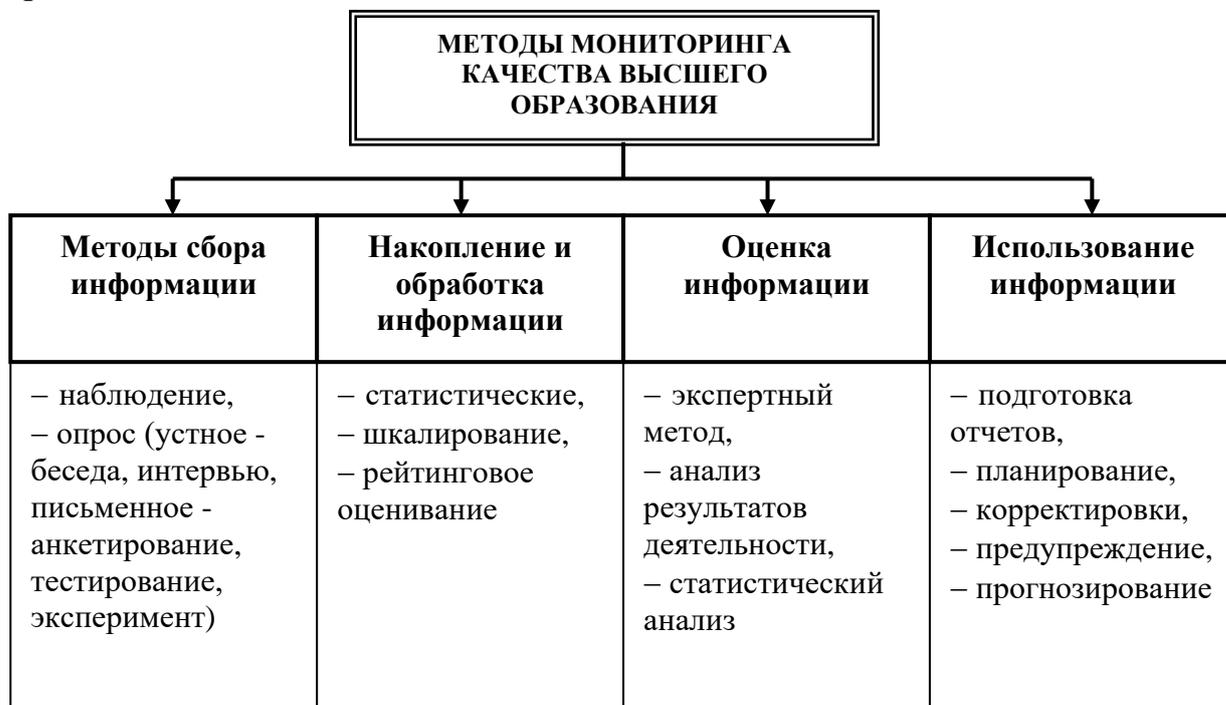


Рис. 2. Методы мониторинга качества высшего образования

На современном этапе применения информационных технологий в области высшего образования существует настоятельная потребность в реализации системного подхода, то есть объединение отдельных элементов информационного обеспечения ВУЗа в единую информационную систему.

В соответствии с принципом процессного подхода «необходимый результат достигается эффективнее, когда деятельностью и соответствующими ресурсами управляют как процессом». Процессный подход применяется для повышения результативности функционирования организации.

На рис. 3 представлена обобщенная блок-схема этапов разработки и внедрения программного модуля для деканата.

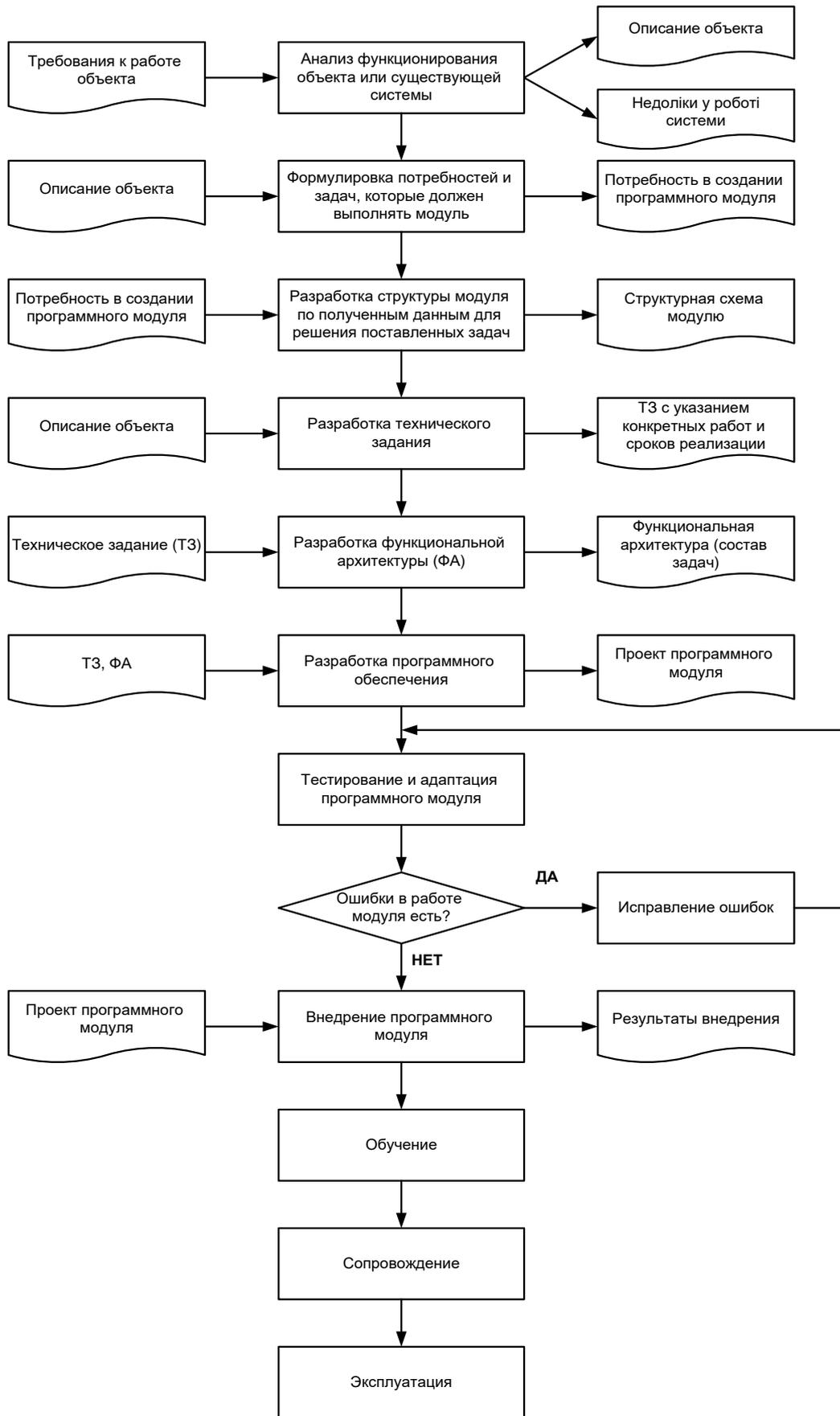


Рис. 3. Блок-схема этапов разработки и внедрения программного модуля для деканата

Разработка модуля начинается с описания и анализа функционирования объекта, работа которого автоматизируется, или проводится анализ существующей системы, внедренной в университете.

В результате данного этапа выявляются основные недостатки существующей системы, на основе которых формулируется потребность в совершенствовании системы управления этим объектом и создание специального программного модуля для автоматизации работы объекта, и ставится задача определения обоснованной необходимости автоматизации определенных функций управления, формулируются потребности на основе данных об анализе объекта (в данном случае разрабатываются для модуля деканата, который отвечает за автоматизацию работы и документооборота).

Следующий этап предполагает разработку структуры программного модуля, которая основывается на определенных задачах, выбираются программно-технические средства. Результаты оформляются в виде технического задания (ТЗ) на проект, в котором отражаются технические условия и требования к программному модулю, а также сроки реализации проекта.

Следующим этапом является составление функциональной архитектуры (ФА), представляющей собой совокупность функциональных подсистем и связей между ними, является наиболее ответственной с точки зрения качества всей дальнейшей разработки. После создания функциональной архитектуры разрабатывается непосредственно программное обеспечение модуля, создание информационного обеспечения, включая наполнение баз данных.

Таким образом, внедрение в практику ВУЗов системы мониторинга качества образования и его дальнейшее развитие позволяет поднять престиж учебного заведения, обеспечить соответствие качества подготовки специалистов требованиям заказчиков, а также оптимизировать систему управления качеством обучения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Управление качеством образования: теория и практика: монография / С.Л. Данильченко, В.В. Лаврик, С.Н. Львова. – Уфа: Аэтерна, 2023. – 316 с.
 2. Течиева, В. З. Управление качеством образовательного процесса в общеобразовательной организации / В. З. Течиева, М. Н. Зарабекова. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2017. — № 7 (141). — С. 491-493. — URL: <https://moluch.ru/archive/141/39761/> (дата обращения: 12.04.2024)
 3. Система менеджмента качества в образовании. URL: https://www.eurasialegal.info/index.php?option=com_content&view=article&id=1395:2012-07-02-12-31-48&catid=116:2011-09-19-12-34-31&Itemid=1/ (дата обращения: 12.04.2024)
-

Chernykh V.V., Candidate of Technical Sciences, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Lugansk State University named after Vladimir Dahl"

OPTIMIZATION OF THE EDUCATION QUALITY MANAGEMENT SYSTEM BY INTRODUCING AN INFORMATION SYSTEM FOR AUTOMATING THE EDUCATIONAL AND ADMINISTRATIVE ACTIVITIES OF THE FACULTY

Abstract: in recent years, the growth of demands for the quality of educational services on the part of the consumers of these services themselves, both from the sphere of industrial production and from the service sector, has become increasingly noticeable in the field of education. Improving the quality of education, and first of all, higher education, is a key and urgent task. This article discusses the need to develop a control system and automation of educational and management activities, in particular the creation of a software module for a specific organizational level of a university - faculty.

Key words: educational service, educational process, quality of the educational process, process approach, system approach, information system, monitoring

УДК: 004.8

Эль-Курди Ю.Т., бакалавр 3 г.о, Набережночелнинский институт ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», email: yotna@mail.ru;

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТРАНСПОРТНОГО ПЕРЕВОЗЧИКА

Аннотация: Транспортные перевозки играют важную роль в обеспечении экономического развития и социального благополучия общества. Однако, с ростом объемов перевозок возникают новые проблемы, связанные с обработкой и анализом данных о деятельности транспортных перевозчиков. Это обуславливает актуальность разработки новых технологий анализа данных в сфере транспорта.

Растущие объемы перевозок порождают большой объем данных, которые требуют систематизации и анализа для принятия взвешенных решений. Разработка интеллектуальной технологии анализа данных позволит автоматизировать процессы сбора, обработки и интерпретации информации, что приведет к повышению эффективности работы транспортных компаний, сокращению затрат и улучшению качества услуг. Такое исследование имеет большое практическое значение и может стать основой для разработки инновационных решений в области транспортной логистики.

Ключевые слова: транспортная компания, обработка данных, технологии, анализ, перевозки.

Транспортная отрасль играет важную роль в мировой экономике и обеспечении потребностей населения. Однако накопление данных не является достаточным условием для эффективного управления и принятия решений. Для того, чтобы выявить скрытые закономерности, тренды и паттерны, которые могут быть полезными для оптимизации бизнес-процессов и улучшения качества услуг, необходимо выполнять анализ данных. Ввиду большого объема циркулируемых данных, такой анализ невозможно выполнить вручную, поэтому для выявления скрытых зависимостей, в том числе при оперативном управлении, используются так называемые методы интеллектуального анализа данных или data mining [1].

На первом шаге аналитик производит подготовку исходных данных, повышая их качество до необходимого уровня. Затем, используя методы

интеллектуального анализа, выявляют закономерности исследуемого массива данных, которые обобщают и сохраняют в виде модели интеллектуального анализа данных [2].

Интеллектуальный анализ данных в транспортной сфере активно применяется различными компаниями для повышения эффективности и оптимизации своих услуг.

В такси-сервисах (Uber, Яндекс.Такси) с помощью методов интеллектуального анализа данных и искусственного интеллекта строятся оптимальные маршруты (на основе входных данных об интенсивности движения, погодных условиях, потребительском спросе, точек локаций автомобиля и клиентов), устанавливаются динамические цены, прогнозируется время прибытия [3].

Логистические компании (DHL, FedEx) оптимизируют маршруты доставки грузов, минимизируя временные и стоимостные затраты, на основе информации о грузах, маршрутах, условиях доставки и подвижном составе [3].

Производители электромобилей (Tesla, Audi) оптимизируют маршруты транспортных средств и прогнозируют время зарядки аккумуляторов на основе информации о расстоянии до зарядных станций, скорости движения, времени суток [3].

Наконец, общественный транспорт оптимизируется на основе анализа данных о пробках, пассажиропотоке и графике движения [3].

При интеллектуальном анализе данных используются алгоритмы машинного обучения. В основе машинного обучения лежит принцип повторяющегося решения поставленной задачи при предъявлении очередного набора признаков из большого массива данных [4]. Модель, построенная с использованием алгоритма машинного обучения на основе собранных данных, впоследствии пригодна для решения задачи для других наборов данных.

Выделяют несколько классов алгоритмов машинного обучения:

- обучение с учителем - модель строится на размеченных данных, для которых известен «ответ», т.е. результирующее поле. Это равносильно предъявлению ученику образца изображения с названием того, что на нем изображено. Построенная модель находит и запоминает закономерности, которые используются при предъявлении нового экземпляра данных. Примером такого случая является предсказание времени в пути до работы исходя из времени суток и погоды [5].

- обучение без учителя – модель строится на основе неконтролируемого обучения на неразмеченных данных. При этом модель на основе алгоритма машинного обучения самостоятельно выделяет «верные» ответы. Примером работы такого типа алгоритмов является выделение типовых видов трафика на основе информации о скорости, местоположении транспорта, плотности трафика, времени суток. Подобная идентификация позволяет оптимизировать маршруты с учетом предсказанных заторов, улучшив управление светофорами и перераспределив транспортные потоки [5].

- обучение с подкреплением — алгоритм обучения на основе «проб и ошибок». В качестве аналогии можно привести процесс обучения ребенка езде на велосипеде. Так и искусственный интеллект за каждую удачу (поездка прямо, осуществленный поворот) получает награду или подкрепление, а за допущенные ошибки (падение) получает штраф в виде отрицательного подкрепления. Обучение с подкреплением используется при функционировании беспилотных автомобилей. Сначала автомобиль обучается в виртуальной среде, где он может "пробовать" разные сценарии на дороге без риска реальных аварий. После виртуального обучения, автомобиль тестируется в реальных условиях на специально оборудованных площадках, а затем - на дорогах общего пользования. Автомобиль учится реагировать на изменения дорожной обстановки (например, другие машины, пешеходы, дорожные знаки), принимая безопасные решения о движении. Именно благодаря обучению с подкреплением автономные транспортные средства могут реагировать на изменения в окружающей среде, соблюдая безопасность и в то же время

достигая поставленной задачи в виде перемещения до заданной точки. Данный тип обучения также рекомендуется применять при оптимизации систем управления трафиком, автоматическом управлении грузоперевозками [5].

Также можно выделить алгоритмы глубокого обучения на основе компьютерного зрения — это форма машинного обучения, которая позволяет компьютерам идентифицировать объекты на изображениях и видео без вмешательства человека. Оно имеет множество применений в мире логистики, например, отслеживание уровня запасов или распознавание поврежденных посылок. Кроме того, алгоритмы распознавания изображений могут использоваться в навигационных системах робототехники, помогая роботам транспортировать товары на складах. Используя эту технологию, компании могут сократить свои эксплуатационные расходы, оптимизировать ресурсы и повысить удовлетворенность клиентов.

В настоящей работе хотелось бы показать, как можно использовать технологии обработки данных, частично упомянутые ранее, в сфере транспортных перевозок. В рамках курсового проектирования были сгенерированы синтетические типовые данные, поступающие и накапливаемые внутри транспортных компаний. Целью исследования была разработка и апробация технологии обработки данных для улучшения работы транспортных компаний.

Для первоначального анализа данных эффективно использование группировки и агрегирования по различным полям, при этом визуальное для аналитика удобное отображение полученного результата в виде сводной таблицы или сводной диаграммы.

В качестве одной из гипотез, проверка которой может быть полезна для транспортной компании, можно сформулировать следующую: имеется ли зависимость между классом водителя и количеством перевезенного груза с учетом его характеристик. Возможный результат анализа представлен на рис. 1. Здесь подразумевается, что чем выше класс водителя, тем выше его профессиональное мастерство и более совершенны водительские навыки. Если

получены подобного рода результаты (рис. 1), это может свидетельствовать о том, что опытным водителям требуется меньше времени на доставку груза, следовательно, они выполняют большее количество заказов, крупных по объему в том числе.

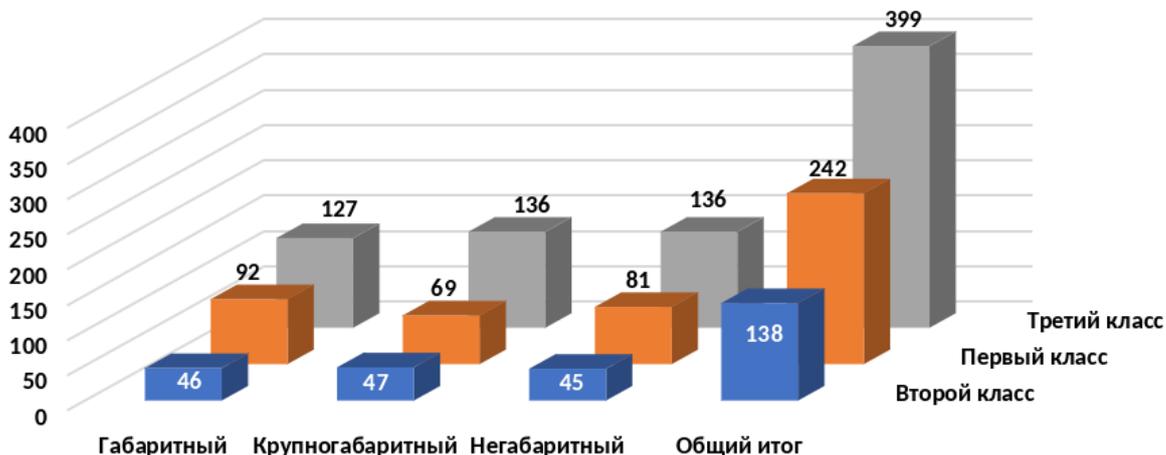


Рис. 1. Сводная диаграмма «Количество выполненных заказов в зависимости от класса водителя»

Также целесообразно проверить гипотезу: влияет ли класс водителя на время доставки груза. Если получен результат, аналогичный рис. 2, это может свидетельствовать о том, что чем выше класс водителя, в том числе его стаж, тем быстрее доставляется заказ. Водители с большим стажем более маневренны и лучше знают топографию города.



Рис. 2. Диаграмма «Длительность доставки заказа водителями в зависимости от класса, мин.»

Третья полезная гипотеза: влияет ли время года на расход топлива. Если получен результат, аналогичный рис. 3, это показывает, что наибольший расход соответствует перевозкам в позднее осеннее и зимнее время года, что обусловлено необходимостью обогрева кабины водителя, а также предварительного разогрева двигателя. На основе анализа данных о расходе топлива и условиях движения можно разработать оптимальные стратегии экономии топлива и снижения выбросов вредных веществ.

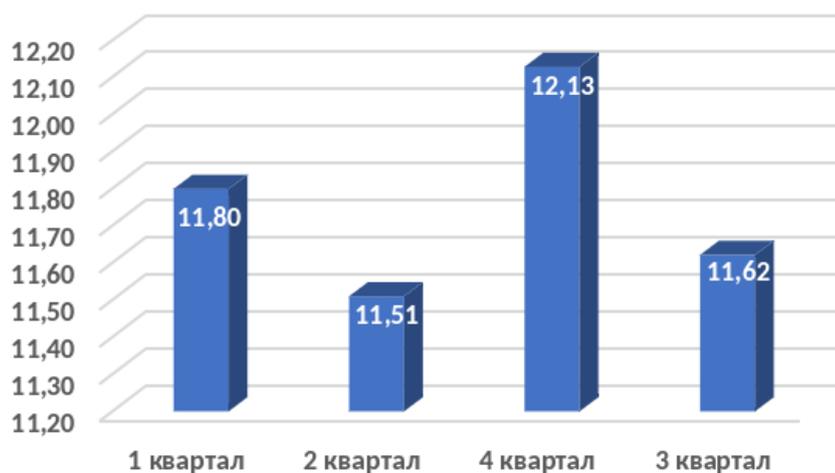


Рис. 3. Диаграмма «Расхода топлива в зависимости от сезона, л»

Более сложные технологии анализа данных могут быть основаны на алгоритмах машинного обучения. Нейронные сети - вычислительные модели, имитирующие биологические нейронные сети мозга человека. Они состоят из слоев нейронов, принимающих и обрабатывающих данные. Нейросеть обучается на обучающей выборке для нахождения зависимостей между входными и выходными данными. После обучения она способна предсказывать значения на основе новых входных данных, даже если они не использовались в обучении.

Для транспортной компании целесообразно прогнозировать ожидаемую длительность доставки, задавая в качестве входных влияющих факторов информацию о точках отправления и прибытия, классе водителя, типе груза, месяце, дне недели и времени суток доставки. Данная задача относится к задаче

построения регрессии. Поскольку зависимость результирующего признака от предикторов может быть нелинейной, то использование классической линейной регрессии может не давать нужного качества прогноза. Именно поэтому рекомендуется использовать нейронные сети, которые являются нелинейными аппроксиматорами. В качестве архитектуры такой нейронной сети можно использовать полносвязную сеть с количеством входных нейронов, равным числу влияющих факторов, и одним выходным нейроном, соответствующим результирующему признаку – длительности доставки. Для того, чтобы сеть могла учесть нелинейные зависимости, необходимы один или несколько скрытых слоев.

Таким образом, показано, что структура накапливаемых данных, позволяющая построить представленные сводные диаграммы, дает возможность установить или опровергнуть наличие зависимости между скоростью выполнения доставки грузов и, соответственно, объемом осуществляемых перевозок и классом водителя, а также оценить влияние времени года на расход топлива. Представленная структура нейронной сети предназначена для прогнозирования примерного времени доставки груза, с учетом всех факторов, влияющих на него. Такая модель значительно упростит планирование доставок в сжатые сроки, поможет оптимизировать маршруты и улучшит качество обслуживания клиентов.

Использование выявленных зависимостей и моделей, полученных в ходе анализа, будет полезным для работы транспортной компании. Технологии интеллектуального анализа данных о деятельности транспортного перевозчика, реализованные как посредством стандартных возможностей табличных редакторов, так и аналитических платформ, и языков программирования, играют важную роль в современной логистике и транспортной отрасли. Они позволяют собирать и обрабатывать большие объемы данных, анализировать их и принимать корректные решения для оптимизации процессов перевозки грузов и повышения эффективности работы не только транспортных компаний, но и всей транспортной отрасли.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Алексеев О. П., Пронин С. В. Применение баз данных для оценки работы пассажирского транспорта // Автомобильный транспорт. – 2009. – №. 24. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-baz-dannyh-dlya-otsenki-raboty-passazhirskogo-transporta> . Дата обращения: 16.05.2024
 2. Хорсова А.В. Интеллектуальный анализ данных. [Электронный ресурс]. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/intellektualnyy-analiz-dannyh-2/viewer> . Дата обращения: 02.05.2024
 3. Применение искусственного интеллекта для оптимизации маршрутов транспорта. [Электронный ресурс] – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-iskusstvennogo-intellekta-dlya-optimizatsii-marshrutov-transporta/viewer> . Дата обращения: 12.06.2024.
 4. Флах П. Машинное обучение. М.: ДМК Пресс. 2015. 400 с.
 5. К. Каримов Методы искусственного интеллекта и применение их на транспорте [Электронный ресурс] - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-iskusstvennogo-intellekta-i-primenenie-ih-na-transporte/viewer> . Дата обращения: 21.05.2024.
-

El-Kurdi Y.T., bachelor student, Naberezhnye Chelny Institute, Kazan (Volga Region) Federal University, email: yomna@mail.ru;

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR INTELLIGENT ANALYSIS OF DATA ABOUT THE ACTIVITIES OF A TRANSPORT CARRIER

Abstract: Transport plays an important role in ensuring economic development and social well-being of society. However, with the growth of transportation volumes, new problems arise related to the processing and analysis of data on the activities of transport companies. This determines the relevance of developing new technologies for data analysis in the transport field. Growing volumes of transportation generate a large amount of data that requires systematization and analysis to make informed decisions. The development of intelligent data analysis technology will automate the processes of collecting, processing and interpreting information, which will lead to increased efficiency of transport companies, reduced costs and improved quality of services. Such research is of great practical importance and can become the basis for the development of innovative solutions in the field of transport logistics.

Keywords: transport company, data processing, technology, analysis, transportation.

УДК 004.4'2

Юрков В.А., старший преподаватель, ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Юрков Д.А., доцент, ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Горбунов В.А., ассистент, ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИАГРАММ ПРЕЦЕДЕНТОВ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Аннотация: Рассматриваются различные вопросы использования диаграмм прецедентов при разработке информационных систем и программного обеспечения. Проанализированы возможности и аспекты использования диаграмм прецедентов, сформулированы общие рекомендации для их эффективного использования.

Ключевые слова: анализ, диаграмма прецедентов, информационная система, нотация

Анализ возможностей разрабатываемой информационной системы, как и любого программного обеспечения – является одним из важных шагов в процессе разработки. Одним из инструментов выполнения подобного анализа является диаграмма прецедентов [1-5]. Диаграмма прецедентов (вариантов использования) – это исходное графическое концептуальное представление возможностей системы или программного обеспечения в процессе их проектирования и разработки. По сути, данные диаграммы позволяют визуализировать (на различном уровне детализации) требования, предъявляемые к разрабатываемой системе и ее возможности, и являются одним из видов диаграмм UML (Unified Modeling Language, унифицированный язык моделирования) [1-3]. Преимуществом использования диаграмм прецедентов является простота их создания и восприятия, а также гибкость при изменении требований к системе или программному обеспечению. Данные диаграммы – это отличное средство для достижения согласованности между разработчиками и конечными пользователями продукта. Они могут выступать и

в качестве части технической документации проекта. В связи с этим разработка рекомендаций для эффективного использования диаграмм прецедентов при разработке информационных систем и программного обеспечения является актуальной задачей.

Рассмотрим использование диаграммы прецедентов на следующем примере: необходимо разработать информационную систему для интернет-сервиса по хранению и скачиванию видео файлов. В качестве интерфейса пользователя данной системы используется web-интерфейс.

Исходное описание общих требований к данной системе в текстовом виде выглядит следующим образом:

- Любой пользователь сайта может просматривать информацию о любом имеющемся на сервисе видео файле и скачивать любой из них при наличии доступа к файлу;
- Только зарегистрированные пользователи имеют право добавлять и удалять файлы, а также управлять доступом к файлам и редактировать информацию о файлах, которые загружены от их имени (они являются владельцами этих файлов);
- Администраторы сайта имеют право добавлять свои файлы, удалять любые файлы, а также управлять доступом на любые файлы, размещенные на сервисе.

Основываясь на этих требованиях, визуализируем возможности разрабатываемой информационной системы с помощью диаграммы прецедентов. Для этого выполним следующие шаги:

1. Определим уровень детализации диаграммы. При любом уровне детализации, диаграмма прецедентов должна давать общее представление о возможностях системы.

2. Выделим группы пользователей системы:

- Пользователи
- Зарегистрированные пользователи
- Администраторы

3. Определим основной функционал (прецеденты) для каждой группы пользователей (согласно исходным требованиям к системе):

Пользователи могут:

- Просматривать информацию о файлах
- Скачивать файлы

Зарегистрированные пользователи могут:

- Добавлять свои файлы
- Удалять свои файлы
- Редактировать информацию о своих файлах
- Управлять доступом к своим файлам

Администраторы могут:

- Добавлять свои файлы
- Удалять любые файлы
- Управлять доступом к любым файлам

4. Определим взаимодействия групп пользователей с системой и их взаимосвязи между собой. При выполнении данного шага, необходимо четко представлять себе, какой функционал ждут от системы разные группы пользователей и как эти группы пользователей взаимосвязаны между собой, при этом не нужно фокусироваться на том, как система должна реализовывать предлагаемый функционал и взаимосвязи (эти вопросы относятся к этапу проектирования системы). Например, в создаваемой системе, администраторы, кроме своих специфических функций (управление доступом к любому файлу, удаление любого файла и т.д.), должны иметь и ряд других функций, которые также имеют другие пользователи (просматривать информацию о файлах, при необходимости скачивать файлы и т.д.), хотя данный функционал и не указывается напрямую в требованиях к системе.

Диаграмма прецедентов данной системы показана на рис. 1.

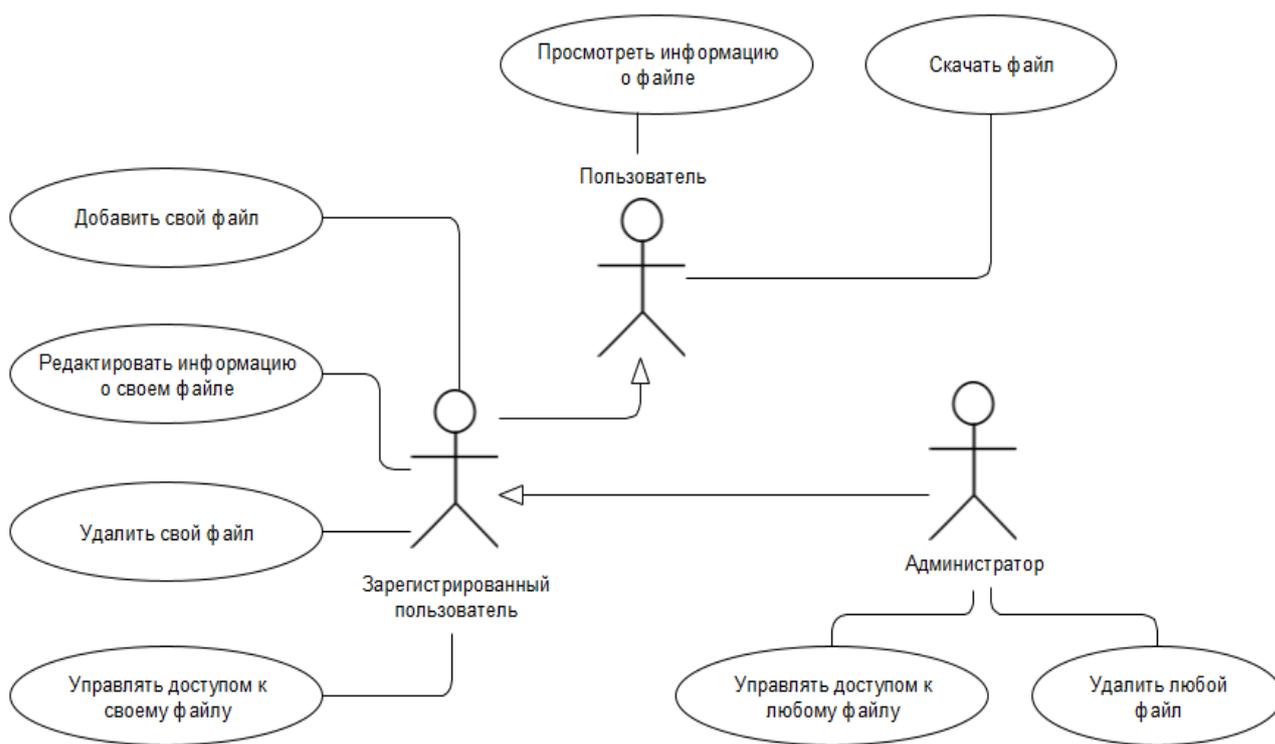


Рис. 1. Диаграмма прецедентов системы (начальный вариант)

Полученная диаграмма прецедентов дает общее представление о возможностях информационной системы. Если сравнить описание требований к системе в текстовом виде (общие требования) и диаграмму прецедентов, можно видеть – диаграмма прецедентов структурирует информацию о системе, о взаимодействии пользователей с ней и о взаимосвязях различных групп пользователей друг с другом. Например, на диаграмме видно, что зарегистрированные пользователи кроме собственного функционала обладают тем же функционалом, что и пользователи, а администраторы кроме собственного функционала, обладают функционалом и пользователей и зарегистрированных пользователей.

Диаграмма прецедентов не только визуально отображает формальные требования к системе, но и дает общее представление о системе в целом, ее возможностях и взаимодействиях между различными компонентами, составляющими систему.

Приведенная диаграмма прецедентов позволяет удобно проводить общий анализ возможностей системы и корректировать изменяющиеся требования.

Детализируем диаграмму прецедентов на рис.1. Очевидно, что любой пользователь системы может, при желании, стать зарегистрированным пользователем (например, чтобы добавлять свои видео файлы), поэтому, добавим пользователям прецедент «Регистрация» (этот прецедент не указан в исходных требованиях). Также очевидно, что зарегистрированным пользователям и администраторам необходимо войти в свой личный кабинет для выполнения определенных действий. При выполнении некоторых из них, происходит обязательное обновление базы данных информационной системы. Новая диаграмма прецедентов системы показана на рис. 2.

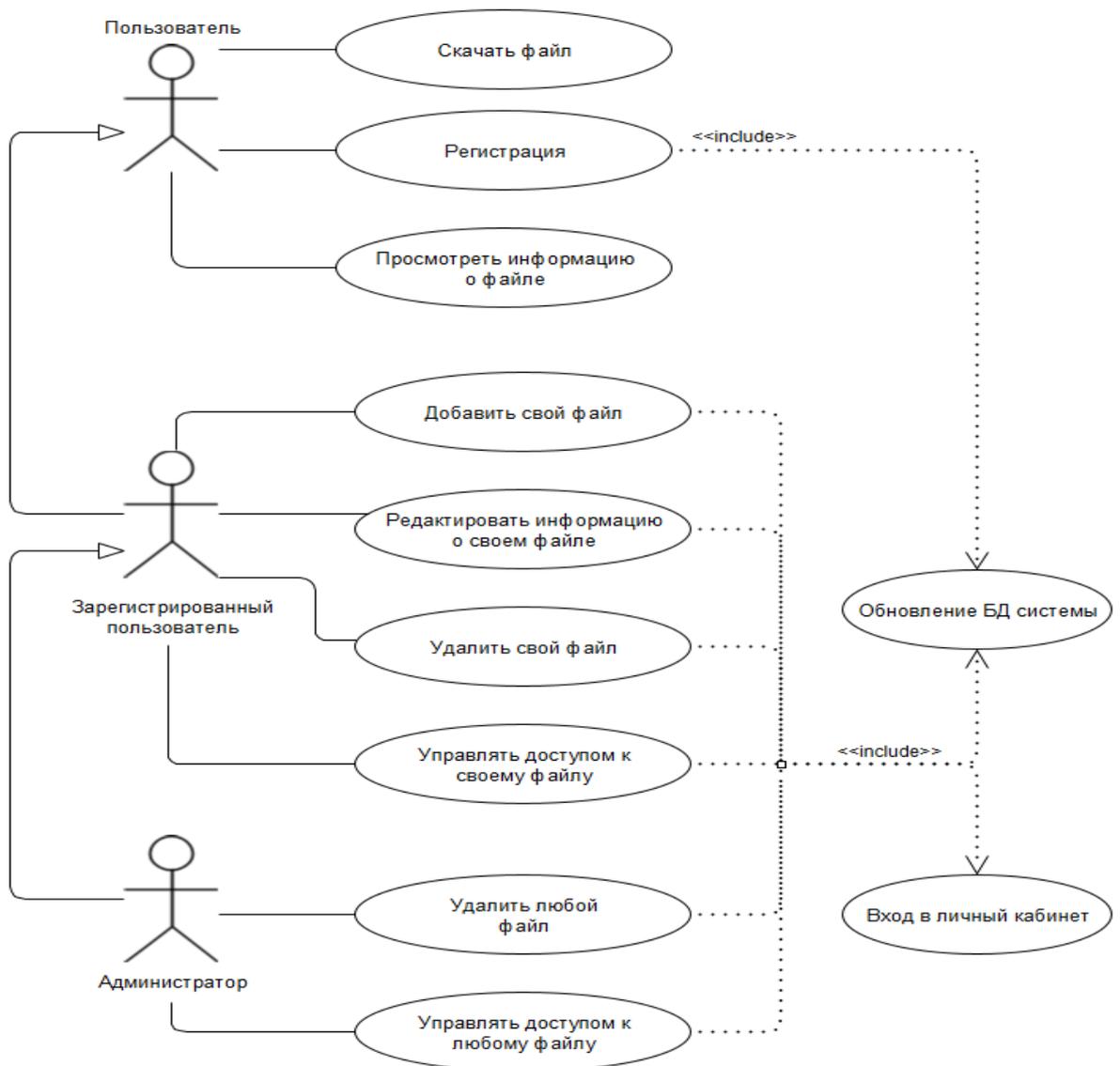


Рис. 2. Диаграмма прецедентов системы (расширенный вариант)

Диаграмма прецедентов на рис. 2 дает расширенную информацию о возможностях системы. Кроме прецедента «Регистрация», появились

прецеденты «Вход в личный кабинет» и «Обновление БД системы», которые в данном случае являются дополнительными (не основными) прецедентами. На диаграмме показано, что ни зарегистрированные пользователи, ни администраторы системы не могут выполнять специфические для них действия без входа в личный кабинет, а при выполнении любого из этих действий выполняется прецедент «Обновление БД системы». Обновление базы данных системы также происходит, если любой пользователь регистрируется в системе (становится зарегистрированным пользователем). Эти аспекты работы системы реализованы с помощью отношения включения. Благодаря несложным изменениям на диаграмме прецедентов, мы получили значительно более детальную информацию о возможностях информационной системы. Данный пример демонстрирует мощь и гибкость диаграммы прецедентов.

Расширим исходные требования к системе:

- Зарегистрированные пользователи и администраторы имеют право делать комментарии к любому видео файлу сервиса. При этом любой комментарий сохраняется в базе данных информационной системы;
- Администраторы имеют возможность отправлять сообщения зарегистрированным пользователям, например, в случае нарушения условий использования сервиса, а также блокировать учетную запись пользователя в случае, если пользователь допустил три или более нарушений. Администратор имеет право разблокировать учетную запись пользователя только в том случае, если пользователь устранил все допущенные нарушения, при этом, администратор обязательно должен информировать пользователя о блокировке или разблокировке его учетной записи. Как и в случае с комментариями, отправляемые сообщения, а также действия по блокировке / разблокировке фиксируются в базе данных системы.

Диаграмма прецедентов системы с учетом расширенных требований показана на рис. 3.

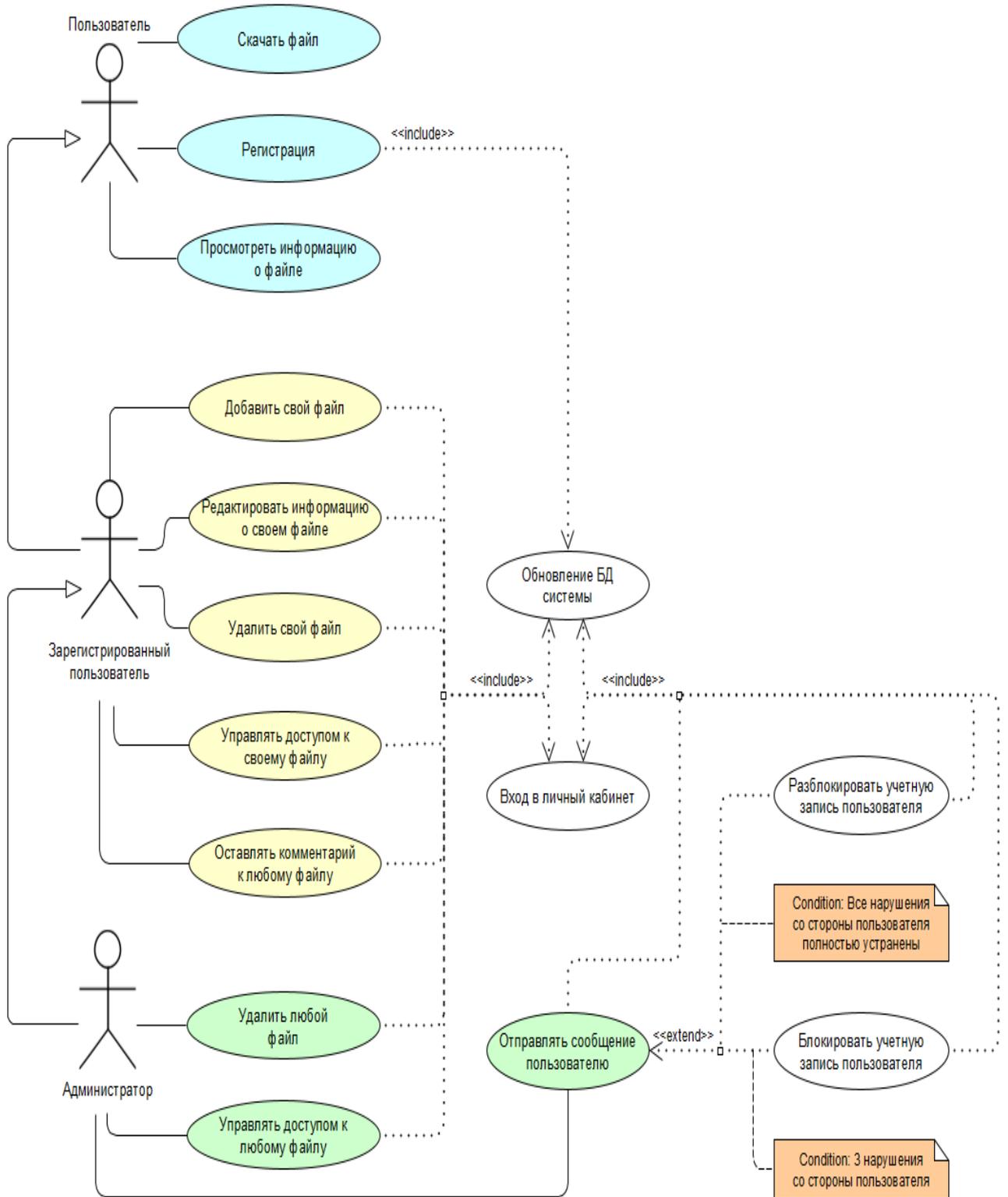


Рис. 3. Диаграмма прецедентов системы (с учетом расширенных требований)

Расширенные требования к системе реализованы с помощью отношения расширения. Также отражен тот факт, что новые требования для зарегистрированных пользователей и администраторов выполняются только в личном кабинете. Для большей наглядности основные прецеденты различных

групп пользователей и комментарии выделены разными цветами, а дополнительные прецеденты цветом не выделяются. Для реализации новых требований потребовалось незначительное усложнение диаграммы прецедентов, при этом, она не потеряла простоты восприятия и наглядности.

Полученная диаграмма прецедентов в полной мере отражает требования, предъявляемые к системе, кроме этого, учитывает ряд вспомогательных аспектов, которые необходимо отразить для комплексного понимания возможностей системы.

При необходимости, можно провести декомпозицию отдельных вариантов использования. Например, декомпозируем вариант использования «Регистрация» (рис. 4).

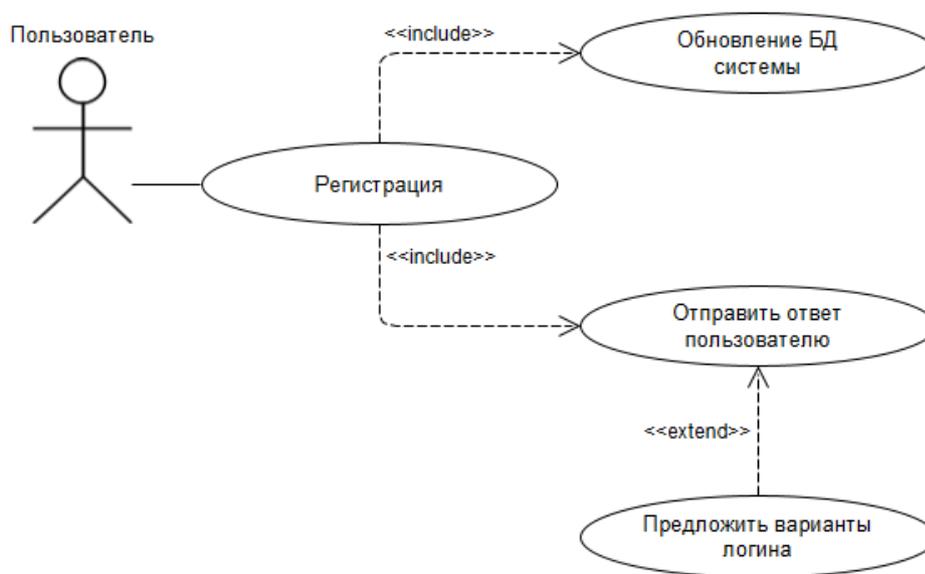


Рис. 4. Диаграмма декомпозиции прецедента «Регистрация»

Декомпозиция отдельных вариантов использования дает возможность их дополнительной детализации. В данном случае, показано, что в процессе регистрации пользователя используется не только прецедент «Обновление БД системы», но и подчеркивается тот факт, что пользователь при любом исходе регистрации получит ответ (возможно, с некоторыми подсказками). Данную информацию можно показать и на основной диаграмме прецедентов, но это, в общем случае, ухудшает ее читаемость, поскольку декомпозиция отдельного

варианта использования показывает особенности, относящиеся именно к этому прецеденту, а не к системе в целом.

На основании проведенного анализа, можно сформулировать рекомендации для эффективного использования диаграммы прецедентов:

1. Определите уровень детализации диаграммы (в любом случае, диаграмма прецедентов должна давать общее представление о возможностях системы).

2. Выделите группы пользователей системы.

3. Определите основные прецеденты системы (в зависимости от уровня детализации диаграммы).

4. Определите дополнительные прецеденты системы, которые необходимо показать на диаграмме (в зависимости от уровня детализации диаграммы).

5. Определите взаимодействия групп пользователей с системой и их взаимосвязи между собой, при этом, нужно фокусироваться на том, какой функционал (прецеденты) ждут от системы разные группы пользователей и как эти группы пользователей взаимосвязаны между собой, а не на том, как именно система должна реализовывать предлагаемый функционал и взаимосвязи.

6. Минимизируйте (в идеале исключите) пересечение соединительных линий на диаграмме. Это повысит читаемость диаграммы.

7. При необходимости, используйте дополнительные возможности, например, выделение цветом отдельных элементов диаграммы, сгруппированных по какому-либо логическому принципу.

8. Не дублируйте прецеденты или пользователей системы на диаграмме.

9. При необходимости, декомпозируйте отдельные варианты использования системы на отдельных диаграммах.

10. Старайтесь, не использовать более двух уровней вложенности прецедентов. Это ухудшает читаемость диаграммы.

Список использованных источников

1. Буч Г., Рамбо Д., Якобсон И. Язык UML. Руководство пользователя. 2-е изд.: Пер. с англ. Мухин Н.-М.: ДМК Пресс, 2006.-496 с.: ил.
2. Леоненков А.В. Самоучитель UML. – 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2004. - 432 с.: ил.
3. Фаулер М., Скотт К. UML. Основы. Пер. с англ. – СПб.: Символ-Плюс, 2002. – 192 с.: ил.
4. Введение в UML [Электронный ресурс] URL: <https://intuit.ru/studies/courses/1007/229/lecture/5962?page=1> (дата обращения: 01.03.2024 г.)
5. Моделирование на UML [Электронный ресурс] URL: http://book.uml3.ru/sec_2_2 (дата обращения: 01.03.2024 г.)

Yurkov V.A., senior lecturer, The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Lugansk State University named after Vladimir Dahl»

Yurkov D.A., candidate of technical sciences, associate professor, The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Lugansk State University named after Vladimir Dahl»

Gorbunov V.A., assistant, The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Lugansk State University named after Vladimir Dahl»

USING USE CASE DIAGRAMS FOR INFORMATION SYSTEM DEVELOPMENT

Abstract: The article describes issues related to using use case diagrams as an instrument for information system and software development. The different possibilities and aspects of the use case diagrams are analyzed. The recommendations for the use case diagrams to be effectively used are formulated.

Keywords: analysis, use case diagram, information system, notation

ИССЛЕДОВАНИЯ ЧЕЛОВЕКА И СОЦИАЛЬНЫХ СИСТЕМ

УДК: 347.65

Афанасьев Р.Е., директор, ООО «Юридическая фирма «Афанасьевы и партнеры»; аспирант, Удмуртский государственный университет

К ВОПРОСУ О СРОКАХ ДЕЙСТВИЯ ИСКЛЮЧИТЕЛЬНОГО ПРАВА НА ПРОИЗВЕДЕНИЕ

Аннотация: В статье приводится актуальная проблема перехода в общественное достояние и защита и правах наследников авторов.

Ключевые слова: авторское право, аудиовизуальное произведение, общественное достояние, защита прав наследниками, темпоральная коллизия.

На рубеже XX-XXI века в России существовало множество организаций, которые полностью или частично специализировались на выпуске аудиовизуальных произведений, перешедших в общественное достояние (Film Prestige, Светла, SomeWax, DVD магия и другие). С введением в действие части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации произошли значительные изменения в сроках действия исключительного права и сроках перехода произведения в общественное достояние. Вследствие этого легальная деятельность ряда организаций стала незаконной, в результате чего они вынуждены были либо уйти с рынка выпуска аудиовизуальных произведений, перешедших в общественное достояние, либо вообще прекратить деятельность. Проблема применения срока действия исключительного права стала актуальной, так как в результате введения в 2008 году новых положений оказались нарушены как права лицензионных издателей, так и потребителей — любителей киноклассики.

И.З. Аюшева указывает, что одной из особенностей наследования имущественного авторского права связана с его срочным характером [1, 68]. Одной из наиболее острых проблем в связи с этим, по мнениям А. Вострикова и Н. Дрозд, является проблема так называемых «старых произведений» [2].

Постановление ЦИК и СНК СССР от 30 января 1925 «Об основах авторского права» устанавливало срок пользования авторским правом от 3 до 25

лет: 3 года для фотоснимков, 5 лет для собрания снимков; на хореографические произведения, пантомимы, киносценарии и киноленты — 10 лет, газеты, журналы, другие повременные издания — 10 лет, остальные объекты авторского права 10 лет. В случае наследования необнародованного произведения срок, на который переходило авторское право составлял от 3 до 15 лет. В случае наследования авторского права на обнародованное произведение — оставшаяся часть, но не более 15 лет [3]. Таким образом, наследники произведений, обнародованных в период действия Постановления 1925 (1925-16 мая 1928) могли наследовать авторское право на срок максимум до 16 мая 1943 года.

Постановление от 16 мая 1928 года «Об основах авторского права» установила пожизненный срок пользования, за исключением хореографических произведений, пантомим, кинематографических сценариев, кинолент, собраний снимков, журналов и повременных изданий (10 лет) и фотоснимков (5 лет). Срок действия авторского права для наследников был установлен в 15 лет либо определялся истекшей частью срока охраны на момент смерти автора для произведений с сокращёнными сроками [4].

В соответствии с положениями ст. 496 ГК РСФСР 1964 года срок действия авторского права для наследников составлял 25 лет, а по ст.498 ГК РСФСР - авторские права организаций действовали бессрочно и при ликвидации переходили к государству [5].

Закон РФ от 09 июля 1993 года № 5351-1 «Об авторском праве и смежных правах» установил 50-летний срок действия авторского права [6]. Закон «О введении в действие части четвёртой ГК РФ» придал части четвёртой обратную силу, установив срок действия исключительного права в 70 лет после смерти автора. Незначительное исключение сделано для произведений в статье 6 ФЗ «О введении в действие части четвёртой ГК РФ». Произведения, обнародованные физическими лицами, до 1 января 1943 остались в общественном достоянии [7]. Произведения, обнародованные в период с 1 января 1943 по 1 января 2008 года и находившиеся в общественном достоянии, вновь стали принадлежать

наследникам авторов, и уже на 70-летний срок вместо более коротких сроков предыдущих нормативно-правовых актов.

Для аудиовизуальных произведений, принадлежащим юридическим лицам и на которые по ГК РСФСР 1964 года установлен бессрочный срок действия авторского права, статья 6 закона о введении в действие четвёртой части Гражданского кодекса Российской Федерации придала обратную силу закону, установив и на них 70-летний срок охраны [7].

Логика законодателя понятна. Аудиовизуальные произведения, обнаруженные в период действия ГК РСФСР не переходили в общественное достояние. Законодатель своим волеизъявлением установил срок действия авторского права юридических лиц, возникшего по ГК 1964 года. Относительно же иных имущественных авторских прав, которые принадлежали наследникам по постановлению ЦИК и СНК СССР 1925 и 1928 года, ГК РСФСР 1964, Закону об авторских и смежных правах 1993 года и перешли в общественное достояние в период с 1 января 1943 по 1 января 2008 года, после вступления в силу четвёртой части ГК РФ вновь стали принадлежать наследникам.

Налицо темпоральная коллизия, то есть расхождение норм во времени, возникающее в результате издания нескольких норм права, которые содержит различные правовые предписания по одному и тому же вопросу [8, 539]. Обратная сила, как правило, придаётся таким нормам, которые устанавливают более льготный режим для участников гражданского оборота. Следовательно, законодатель неверно придал обратную силу на те права наследников правообладателей, которые уже утратили их по положениям ранее действовавших нормативных актов.

Кроме того, Россия 13 марта 1995 присоединилась к Бернской конвенции об охране литературных и художественных произведений 1886 года в редакции 1971 года, Всемирной конвенции об авторском праве в редакции 1971 года с оговоркой о том, что конвенция не распространяется на произведения, которые на дату вступления являлись общественным достоянием [9]. Оговорка была правильным решением с точки зрения действия источников права во времени. К сожалению,

оговорка была отозвана в 2012 году [10]. В связи с отзывом оговорки, как указывает О.В. Луткова, были восстановлены исключительные права на ряд произведений, в том числе и иностранных правообладателей [11].

Сложившуюся в результате принятия 4 части ГК РФ ситуацию описал Пленум Верховного суда РФ спустя 11 лет после принятия Постановления от 23 апреля 2019 № 10 «О применении части четвёртой Гражданского кодекса Российской Федерации». В пункте 29 акта Верховный суд просто изложил образовавшую коллизию и указал, что произведения находились в общественном достоянии после 31 декабря 1992 и до 1 января 2008, и ограничился указанием, что действия лиц в период нахождения произведения в общественном достоянии, не могут являться правонарушением [12].

Наглядность неправильного толкования со стороны Пленума ВС РФ темпоральной коллизии представляет собой ситуация с экранизацией романа Михаила Булгакова режиссёром Юрием Карой. Работа над сценарием начата в 1991 году в период действия ГК РСФСР 1964 года, по которому произведения Булгакова находились в общественном достоянии. Работа над фильмом полностью завершена до вступления в силу Закона 1993 года об авторском праве, что с точки зрения Пленума не являлось нарушением авторских прав наследников Булгакова. Тем не менее, обнародование произведения, несмотря на получение прокатного удостоверения в 1994 году, уже стало невозможно без согласия наследника Булгакова — Олега Шиловского, который в 1993 приобрёл права как наследник в связи с вступлением в силу закона 1993 года о 50-летнем сроке охраны [13]. В результате споров с наследниками аудиовизуальное произведение было обнародовано только 7 апреля 2021 года — в период действия 4 части ГК РФ.

С точки зрения различного толкования создавшейся коллизии введением в 1993 году 50-летнего срока иллюстрирует судебный процесс по иску наследников А.К. Толстого к издательству «Республика». Дважды суд первой инстанции отказывал в иске, считая, что произведения А.К. Толстого перешли в общественное достояние (правовая позиция, которую разделяет и автор

настоящей статьи — произведения остались в общественном достоянии, так как были обнародованы в период ранее действовавших норм права). Дважды суд кассационной инстанции отменял решение суда и направлял дело на новое рассмотрение в связи с тем, что по мнению суда, охрана произведений А.К. Толстого была восстановлена с 3 августа 1993 года (правовая позиция, которая возобладала в законодательстве и судебной практике и которую оспаривает автор настоящей статьи) [14, 15].

Темпоральная коллизия никак не решена Постановлением Пленума ВС РФ, усугублена отзывом оговорки к Бернской конвенции.

Предлагается дополнить Закон о введении в действие четвертой части ГК РФ положением о том, что имущественные права авторов и их наследников на произведения, на которые истёк срок охраны до вступления в силу четвертой части ГК РФ, находятся в общественном достоянии, так как у наследников не может возникнуть прав, если они утрачены в связи с переходом произведений в общественное достояние.

Список использованных источников

1. Аюшева И.З., Булаевский И.З., Долинская В.В., Красавчикова Л.И., Подузова Е.Б., Суворов Е.Д. Особенности наследования отдельных видов имущества: монография. — М.: Проспект, 2022. — 112 с.
2. Востриков А., Дрозд. Н. Вступает в силу Закон РФ «Об авторском праве и смежных правах» // Новейшая история отечественного кино. 1986-2000. Кино и контекст. — Т. VI. — СПб.: Сеанс, 2004.
3. Постановление ЦИК и СНК СССР от 30 января 1925 «Об основах авторского права» // СЗ СССР. — 1925. — №7. — ст. 67.
4. Постановление ЦИК и СНК СССР от 16 мая 1928 «Об основах авторского права» // СЗ СССР. — 1928. — №27. — ст. 264.
5. Гражданский кодекс РСФСР 1964 года // Ведомости ВС РСФСР. — 1964. — №24. — ст. 407.
6. Закон РФ от 09 июля 1993 года № 5351-1 «Об авторском праве и смежных правах» // Российская газета. — № 147. — 03.08.1993.

7. Федеральный закон «О введении в действие части четвёртой Гражданского кодекса Российской Федерации» // Парламентская газета, № 214-215, 21.12.2006.
8. Головистикова А.Н., Дмитриев Ю.А. Проблемы теории государства и права. — М.: Изд-во Эксмо, 2005. д — 649 с.
9. Постановление Правительства Российской Федерации от 03 ноября 1994 № 1224 «О присоединении Российской Федерации к Бернской конвенции об охране литературных и художественных произведений года в редакции 1971 года, Всемирной конвенции об авторском праве в редакции 1971 года и дополнительным протоколам 1 и 2, Конвенции 1971 об охране интересов производителей фонограмм от незаконного воспроизводства их фонограмм» // Собрание законодательства РФ. — 14.11.1994. — № 29. — ст. 3046.
10. Постановление Правительства Российской Федерации от 11 декабря 2012 года № 1281 «Об отзыве заявления, сделанного при присоединении Российской Федерации к Бернской конвенции об охране литературных и художественных произведений» // Собрание законодательства РФ. — 17.12.2012. — № 51. — ст. 7216.
11. Луткова О.В. Общественное достояние в трансграничных авторских правоотношениях // Lex Russica. — 2016. — 12 (121). — С. 56-67.
12. Постановление Пленума Верховного суда Российской Федерации от 23 апреля 2019 № 10 «О применении части четвёртой Гражданского кодекса Российской Федерации».
13. Россияне, возможно, не увидят первую экранизацию романа Булгакова // Российская газета // URL: <http://www.rg.ru/11/24/margarita.html>
14. Тулубьева И. Заметки на полях судебного дела // Интеллектуальная собственность. — 1998. — № 3.
15. Бузанов В.Ю. Авторское право: сага о сроках // Журнал российского права. — 2004. — № 6 (210)— С.73-82.

ON THE QUESTION OF THE VALIDITY OF THE EXCLUSIVE RIGHT TO A LITERARY WRITING

Abstract: The article presents the current problem of literary writings transition into the public domain and the protection and rights of the heirs of authors.

Key words: copyright, audiovisual work, public domain, protection of rights by heirs, temporal conflict.

УДК 331.103

Мешкова Н.Л., кандидат экономических наук, доцент, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ) e-mail: meshkovanl@mgsu.ru

Боярская О.В., кандидат экономических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Гжельский государственный университет» (п. Электроизолятор, Московская обл.), e-mail:foux dva@gmail.com.boyarskayaov@internet.ru

Крамаренко С.А., аспирант, ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова», e-mail: boyarskayaov@internet.ru

ФОРМИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ В ИЗМЕНЯЮЩИХСЯ УСЛОВИЯХ РЫНКА ТРУДА

Аннотация: Авторы анализируют основные тенденции в сфере формирования профессиональных компетенций специалистов в условиях цифровой экономики. Быстрая трансформация цифровых технологий, экономических и социальных условий и экономика знаний, остро задают вопрос о пересмотре важных аспектов формирования цифровых компетенций. Речь идет не только о повышении требований к работникам в связи с внедрением высокотехнологичных продуктов, но и об изменении ответа на новые запросы бизнеса и рынка трудовых ресурсов.

Ключевые слова: цифровая компетентность, профессиональная компетентность, цифровая грамотность, информационное общество; развитие цифровых компетенций.

В условиях глобальных мировых вызовов, рост потребностей личности, гуманизация и демократизация общественных отношений, интеллектуализация

труда, быстрое изменение техники и технологий выдвинули на передний план проблему обновления содержания профессионального образования. Именно эта область образования создает условия для развития общества, как в экономическом, так и в социальном аспекте, помогает преодолеть кризисные ситуации в экономике, восстановить интеллектуальный потенциал, подготовить рабочие кадры необходимого уровня квалификации, адаптировать людей к будущей деятельности в условиях рыночных преобразований в государстве. Особой актуальности приобретают эти процессы с учетом повышения роли профессиональной (профессионально-технического) образования и специалиста рабочей квалификации.

В последнее время трансформация общества и экономики происходит ускоренными темпами мир перешел в стадию глобализации на всех уровнях общественного бытия. В условиях глобализации мир вступает в новую реальность, которая требует от него жить по принципам «глобального он-лайна», то есть развиваться в унисон с другими государствами, творить глобальную государственную политику в соответствии с технологией, апробированной уже государствами – лидерами экономического развития.

В результате такого тотального влияния на глобализацию изменяется специфика развития мира, трансформационно-модернизационных изменений претерпевают традиционные формы социальной организации, на смену которым приходит глобальное общество, глобальное информационное общество, глобальное массовое общество, общественное общество (общество сетевых структур) и общество глобального риска [1].

Указанные фундаментальные изменения влияют и на систему образования как определяющий фактор развития общества. Однако для того чтобы определить приоритетные направления развития системы образования в России, целесообразно осветить тенденции развития будущего общества и попытаться предусмотреть, профессионалы с какими качествами, умениями и способностями будут необходимы в будущем.

Проблемы прогнозирования будущего исследуются в трудах ученых-футурологов, среди которых Р. Гордон, Т. Коуэн, П. Тиль, Т. Харфорд. В то же время отечественными учеными недостаточное внимание, по нашему мнению, уделено особенностям формирования профессиональных компетенций специалистов, в которых будет нуждаться отечественная и мировая экономика в ближайшем будущем.

Цель статьи состоит в обобщении возможных направлений развития общества и экономики в ближайшем будущем с точки зрения их влияния на рынок труда, а также определении основных профессиональных компетенций специалистов, которые должны быть сформированы системой образования для обеспечения конкурентоспособности работников на рынке труда будущем.

В условиях инновационного развития системы образования России, изменения фундаментальных положений, определяющих развитие профессионально-технического образования в XXI веке, «...очень важно увидеть новые особенности подготовки производственного персонала, ориентируясь на будущее. ...выбор России демократического пути побуждает к обновлению парадигмы профессионально-технического образования...» [3]. Плотников В. А. считает, что изменения, происходящие в экономике и обществе, ускорение социальных преобразований, революция в информационных и коммуникационных технологиях определяют необходимость глубоких изменений в техническом и профессиональном образовании, которое имеет гибко учитывать ключевые особенности, проблемы глобализации, постоянные изменения в технологиях [5].

Приоритетными направлениями развития профессионального образования являются: лично-ориентированный подход к профессиональному обучению и воспитание; внедрение новых технологий и интеллектуализация профессионального образования; развитие социального партнерства; модернизация учебно-методического, материально-технического, информационного обеспечения и т.п. [4].

Исследователи в области профессионального образования выделяют требования к рабочей силе, обеспечивающие конкурентоспособность современного рабочего: умение работать единой командой; оперативно реагировать на запросы потребителей, выявлять гибкость в понимании своих функциональных обязанностей; участвовать в принятии решений; самостоятельно думать и решать всевозможные проблемы; владеть критическим и творческим мышлением, богатым словарным запасом; гибко адаптироваться в жизненных ситуациях, уметь увидеть трудности и искать пути рационального их преодоления, используя современные технологии; грамотно работать с информацией; быть коммуникабельными, контактными в разных социальных группах; работать над развитием собственного интеллекта, культурного уровня; владеть культурой предпринимательской деятельности; эффективно работать и добиваться осуществления предложенных социально-экономических мер [6].

Проработать с материалами, механизмами и инструментами (сюда же входит комплекс технических компетенций, приобретаемых в процессе профессионального обучения, необходимых для работы по конкретной профессии); когнитивные или мыслительные навыки, среди которых относительно простые для овладения и, соответственно, достаточно распространены умения читать, писать и считать, более сложные навыки быстро принимать решения и реально решать проблемы, высшим уровнем когнитивных навыков является развитое логическое и креативное мышление; социальные и поведенческие навыки, к которым включают широкий спектр социально-эмоциональных навыков и личностных качеств, в частности, навыки межличностного общения [3].

Очевидно, современный рынок труда требует от работника не только владеть формальными профессиональными знаниями, но и быть человеком образованной, культурной, социально адаптированной. Запросы работодателей в современных реалиях сосредоточены не столько на профессиональных навыках, сколько на «мягких» навыках, которые широко известны как soft

skills, комплекс неспециализированных профессиональных навыков, отвечающих за успешное участие в рабочем процессе и высокие производственные результаты, при этом они являются сквозными, то есть не привязанными к конкретной профессиональной отрасли.

Формированию «мягких» навыков посвящено значительное количество исследований и публикаций отечественных и зарубежных ученых и практиков-просветителей.

В частности, были определены социальные навыки, которые будут наиболее востребованными в ближайшие десятилетия. Среди них следующие: когнитивные (работа с информацией); коммуникативные (общение, управление конфликтами, клиентоориентированность, знание нескольких иностранных языков); управление проектами (планирование и тайм менеджмент); адаптивность и многозадачность; креативность как способность к творческой новаторской деятельности, к продуцированию новых идей, подходов к решению задач.

Уверены, что профессиональная подготовка такого рабочего обуславливает необходимость новых подходов к организации обучения, определение новых дидактических задач, изменения содержания всего процесса профессиональной подготовки, применения современных и эффективных технологий обучения. На наш взгляд, способность личности к самоконтролю, рефлексии, саморегуляции, социально-профессиональная мобильность, толерантность, гибкость обеспечивают профессиональную адаптивность квалифицированных рабочих к деятельности в рыночных условиях. Поэтому мы считаем, что важной основой формирования профессиональных и личностных навыков специалиста является компетентностный подход, обеспечивающий развитие и самосовершенствование индивида в течение профессиональной деятельности.

Таким образом, содержание образования будущих квалифицированных кадров, имеющих прогностический характер, целесообразно формировать в несколько этапов, предусматривающих определение требований к будущей трудовой деятельности квалифицированного рабочего и содержания

профессиональной подготовки, которая обеспечит успешное выполнение обязанности на рабочем месте в условиях реального рынка труда.

Эти задачи система профессионального (профессионально-технического) образования должно решать с помощью новых способов организации образовательного процесса, внедрение современных методов и технологий обучения. Итак, должен быть изменен подход к организации педагогического взаимодействия, предложены современные условия приобретения профессиональных знаний и умений, которые будут основываться на свободном выборе способа деятельности, внутренней мотивации, самоорганизации и т.д.

Следовательно, высокий уровень компьютерной грамотности является необходимым условием трудоустройства в будущем, однако стремительное развитие сетевых технологий в мире обусловит ряд изменений организационного характера по работе персонала. Приведем некоторые из возможных вариантов развития событий, к которым необходимо готовиться работникам и работодателям будущем. Становится актуальным переосмысление необходимых навыков и компетенций, которые должны быть присущи будущим профессионалам. В теоретико-практических исследованиях определены основных компетенции, которые позволят быть успешным на рынке труда (табл. 1) [4].

Таблица 1

Перечень основных компетенций

Компетенции	Комментарии
Когнитивное мышление	Речь идет о способности определять глубокий смысл и значение того, что нам хотят донести. Машины не могут понимать все содержание обрабатываемой ими информации. Зато это могут люди, и в этом деле пока ни одна машина, ни один робот нас заменить не может. Sense-making skills – те навыки, которые помогают нам создавать уникальные идеи, приходиться к определенным выводам, критически необходимым для принятия решений
Социальный интеллект	Работы, несмотря на наличие «социальных» и «эмоциональных» прототипов, пока не обладают необходимыми социальными навыками и уровнем эмоций, чтобы заменить человека в работе. Те сотрудники, у которых хорошо развит социальный и эмоциональный интеллект, будут иметь большое конкурентное преимущество в будущем. Такие люди могут чувствовать настроение других, вызывать желаемые реакции людей. Благодаря этому они успешно сотрудничают и строят отношения с другими, так как могут «подстроиться» под собеседника в нужный момент. Например, изменить тон, подобрать нужные слова, жесты и т.д.
Умение мыслить «за пределами» и «вне правил», адаптивное мышление	Ситуационная адаптивность – это способность реагировать на уникальные неожиданные обстоятельства. Сотрудники, умеющие в нужный момент выходить за рамки, не проигрывают даже в самой сложной ситуации. Сотрудники, у которых хорошо развит социальный и эмоциональный интеллект, будут иметь большое конкурентное преимущество в будущем. Они могут чувствовать настроение других, вызывать желаемые реакции людей
Межкультурная	В современном мире, учитывая глобализацию, сотрудники должны уметь работать в любой

компетентность	среде, где бы они ни оказались. Это требует от них не только языковой подготовки, но и умение приспосабливаться к изменяющимся обстоятельствам, способности чувствовать и реагировать на новые контексты, находить общий язык и учить культурные особенности тех стран, с которыми приходится работать
Вычислительное мышление	Способность обрабатывать большие объемы данных, выделять главное и делать выводы, что основываются на них. Количество данных, которые мы обрабатываем каждый день, увеличивается в геометрической прогрессии Поэтому, по словам исследователей, умение разобраться во всей этой информации, резюмировать ее – еще один немаловажный навык в карьере будущего. Но в же время сотрудникам не нужно учиться полагаться только на цифры и данные. Необходимо сохранить умение принимать решения и действовать, когда нет никаких данных и информации для этого
Медиа-грамотность	Способность критически оценивать содержание той или иной информации, умение использовать новые медиавозможности для убедительной коммуникации. Блоги, социальные сети, форумы – все эти важные площадки для создания своего образа и взаимодействия с потребителем в будущем полностью проникнут в профессиональные коммуникации. Работники будущего должны будут свободно работать в таких форматах, как видео, разрабатывать контент для современных форм массовой информации и коммуникации
Междисциплинарность	Многие из проблем и задач как у отдельной компании, так и в мире в целом требуют междисциплинарных решений Идеальный сотрудник будущего – тот, у которого есть своя специализация плюс неплохие знания и в других, смежных сферах, чтобы разговаривать со специалистами из других областей на одном языке
Проектное мышление	Умение представлять и разрабатывать задачи и рабочие процессы, чтобы добиваться желаемых результатов. Сенсоры, средства связи и растущая вычислительная мощность принесет с собой новые возможности в развитии нашей работы. Работники будущего должны стать экспертом в распознавании типа мышления, который необходим для решения тех или других задач, чтобы создавать соответствующую окружающую среду
Управление информацией	Способность различать и фильтровать только важнейшую информацию. Понимание, как можно максимально полезно использовать разные технические возможности в этом направлении. Сегодня из-за огромного количества информации мы часто чувствуем себя перевязанными. Чтобы эффективно управлять всеми информационными потоками и получать от них пользу, нужно не только учиться фильтровать информацию, но и использовать для этого все блага технического прогресса, разрабатывать собственные техники, чтобы справиться с информационным "шумом". Этот навык просто необходимо развивать, да как информации будет становиться еще больше
Умение работать удаленно	Чтобы быть успешным в будущем, всем сотрудникам нужно будет научиться работать продуктивно, полностью вовлекаться в рабочие процессы, являясь членом виртуальной команды. Удаленная работа будет только набирать обороты. Уже сейчас многие компании создают виртуальные офисы, не требуя от своих сотрудников ежедневного присутствия на работе

Наиболее полезными навыками в будущем трудоустройстве являются: 1) умение решать комплексные задачи; 2) критическое мышление; 3) творческие способности; 4) управленческие таланты; 5) умение координировать свою деятельность с другими людьми; 6) эмоциональный интеллект; 7) способность рассуждать и принимать решения; 8) ориентация трудовой деятельности на обслуживание; 9) навыки ведения переговоров; 10) когнитивная гибкость [3].

Перечисленные навыки должны быть сформированы в течение длительного срока, и не последнюю роль в этом должны играть учебные заведения. Основные мероприятия, направленных на решение представленной проблемы, осуществляемые в разных странах [5]:

– обсуждение возможности введения курса «Философия» в базовый курс начальной школы;

– развитие профессионально ориентированного образования, основанного на взаимодействии бизнеса локальных компаний, учебных заведений и представителей государственных органов власти;

– обеспечение доступа в Интернет как базы знаний различных слоев населения, не имеющих такой возможности из-за финансовых ограничений или других обстоятельств.

Приведены изменения условий труда в последующие 20-30 лет обуславливают потребность в формировании профессионалов, что обладают компетенциями отличными от имеющихся актуальными в настоящее время. Список профессиональных компетенций, который будет необходим через 20–30 лет, не может быть сформирован современной системой образования. В частности, были определены социальные навыки, которые будут наиболее востребованными в ближайшие десятилетия. Среди них следующие: когнитивные (работа с информацией); коммуникативные (общение, управление конфликтами, клиентоориентированность, знание нескольких иностранных языков); управление проектами (планирование и тайм менеджмент); адаптивность и многозадачность; креативность как способность к творческой новаторской деятельности, к продуцированию новых идей, подходов к решению задач.

Уверены, что профессиональная подготовка такого работника обуславливает необходимость новых подходов к организации обучения, определение новых дидактических задач, изменения содержания всего процесса профессиональной подготовки, применения современных и эффективных технологий обучения.

На наш взгляд, способность личности к самоконтролю, рефлексии, саморегуляции, социально-профессиональная мобильность, толерантность, гибкость обеспечивают профессиональную адаптивность квалифицированных рабочих к деятельности в рыночных условиях. Поэтому мы считаем, что важной основой формирования профессиональных и личностных навыков специалиста является компетентностный подход, обеспечивающий развитие и самосовершенствование индивида в течение профессиональной деятельности.

Концепция «интегрированного развития компетентности», разработана учеными (В. Чапанат, Г. Вайлер, Я. Лефстед), согласно которой развитие компетентности специалиста связывается с интеграцией интеллектуальных, нравственных, социальных, эстетических, политических аспектов знаний и умений. Профессиональная компетентность в контексте данной концепции включает знания и умения из разных сфер жизнедеятельности человека, которые необходимы для формирования умений и навыков осуществления деятельности творческого уровня [3]. Особое внимание следует обратить на интеграционную компетентность, отражающую способность специалиста применять теорию на практике, являющуюся одним из условий успешности специалиста в будущей профессиональной деятельности.

Научный анализ психолого-педагогических источников позволяет заключить, что профессиональная компетентность специалиста включает следующие компоненты:

концептуальный (понимание теоретических основ своей профессии, умение анализировать, синтезировать и формулировать проблему);

технический (способность овладеть основными профессиональными навыками, в том числе исследования, управления и анализа общих стратегий);

интеграционный (способность связать теорию и практику); контекстуальный (понимание работником широкого культурного, экономического и социального контекста, в рамках которого осуществляется профессиональная деятельность, то есть способность связать специфическое, уникальное, общее и универсальное);

адаптивный (умение предусмотреть и подготовиться к изменениям, важных в рамках данной профессии);

личностный (умение эффективного общения).

Для успешного развития государства, залогом конкурентоспособности, преодоления экономического кризиса, создание цифровой экономики необходимым условием является повышение качества и эффективности образования, направленной на подготовку молодежи к жизни в цифровом

обществе, приобретение ими соответствующих цифровых умений и навыков, цифровой грамотности, мотивируя их к получению ИТ специальностей. Рост необходимости использовать современную вычислительную технику на рабочих местах приводит к необходимости повышения компьютерной грамотности для большинства профессий.

Понимание, знание компьютерных приложений и программ становится все наиболее важным для получения работы. Цифровые компетенции человеческого капитала являются основой цифровой трансформации бизнеса.

Формирование специалиста как сложное целенаправленный процесс становления личности – субъекта рынка труда, который происходит в результате профессиональной подготовки, развития и воспитания, социализации. Модель специалиста предлагаем рассматривать как обобщенный перечень качеств, обуславливающий профессионализм и профессиональные навыки в определенной сфере деятельности. Современное общество находится на стадии трансформационных преобразований, касающихся разных сфер его жизни. Проникновение сетевых технологий во все сферы человеческого бытия предопределяет их определяющее влияние на рынок труда будущего.

Список использованных источников

1. Бондарчук А.В. Формирование концепции развития конкурентоспособности предприятий // Современное состояние и приоритетные направления развития аграрной экономики в условиях импортозамещения: материалы международной научно-практической конференции. - 2016. - С. 15-20.

2. Боярская О.В., Щепкина Н.Н., Николина А.В., Мякотин С.С. Институциональный базис обеспечения безопасности потребления в условиях цифровизации / О.В. Боярская, Н.Н. Щепкина, А.В. Николина, С.С. Мякотин // Экономика и предпринимательство. - 2023. - № 1 (150). - С. 1145-1150.

3. Головки М. В., Плотников В. А. Цифровые тренды и трудовые ресурсы: анализ взаимосвязей //Ученые записки Международного банковского института. – 2022. – №. 1. – С. 91-102.

4. Жилина Е. В., Никитина А. А., Ханова И. М. Цифровая трансформация трудовых ресурсов //Вестник Российского университета кооперации. – 2022. – №. 1 (47). – С. 45-50.

5. Плотников В. А. Трансформация трудовых ресурсов в цифровой экономике //Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Экономика и право. – 2022. – №. 3. – С. 196-199.

6. Чеботарева Е.Н., Бондарчук А.В., Богучарсков А.В. Инновационное развитие аграрной сферы с использованием возможностей цифровизации экономических процессов // Экономика, предпринимательство и право. - 2023. - Т. 13. - № 9. - С. 3577-3588.

Meshcova N. с Moscow State University Of Civil Engineering (National Research University)

*Boyarskaya O. Gzhel State University” (Elektroizolyator village, Moscow region)
Kramarenko S., K.E. Voroshilov’s Lugansk State Agrarian University named after ”*

FORMATION OF DIGITAL COMPETENCIES IN CHANGING LABOR MARKET CONDITIONS

Abstract: The authors analyze the main trends in the development of professional competencies of specialists in the digital economy. The rapid transformation of digital technologies, economic and social conditions and the knowledge economy urgently raise the question of reconsidering important aspects of the formation of digital competencies. We are talking not only about increasing demands on employees in connection with the introduction of high-tech products, but also about changing the response to new demands from business and the labor market.

Key words: digital competence, professional competence, digital literacy, information society; development of digital competencies.

ЭКОНОМИКА, УПРАВЛЕНИЕ И ФИНАНСЫ В УСЛОВИЯХ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ

УДК 658.6

Антипина А.А., студент 3 курса Набережночелнинского института ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет».

Гайсина А.Р., студент 3 курса Набережночелнинского института ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет».

Фатихова Л.Э., кандидат экономических наук, доцент, Набережночелнинского института ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет».

ОБЗОР ПРОДАЖ КИТАЙСКИХ АВТОМОБИЛЕЙ НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ ЗА 2021-2023 ГГ.

Аннотация: В статье проведён обзор состояния российского рынка легковых автомобилей в условиях санкций, рассмотрена динамика и структура объёмов продаж легковых автомобилей китайских производителей за период с 2021 по 2023 гг. Особое внимание уделяется представителям брендов Geely, Haval, Chery, Omoda, Exeed, Tank в России, которые на падающем российском рынке показывают положительную динамику прироста продаж.

Ключевые слова: автомобильная промышленность, китайские автомобильные бренды, автомобильный рынок России.

На современном этапе развития, с учетом введения санкций со стороны стран коллективного Запада, российская автомобильная промышленность в части производства легковых гражданских автомобилей переживает период беспрецедентных изменений. Характерными особенностями текущего состояния российского автомобильного рынка стали: преобразование бизнес-процессов на фоне разрыва логистических цепочек и ухода крупных брендов; быстро меняющиеся предпочтения клиентов, ориентированных на более экономичные виды транспорта; приход на российский рынок новых китайских автопроизводителей.

С приходом китайских брендов на российский рынок можно выделить следующие изменения.

1. Обновление модельного ряда. В то время как европейским и японским компаниям требовались годы, чтобы со сменой поколения внести хоть какие-то изменения в автомобиль, обновление модельного ряда китайских автопроизводителей происходит чуть ли не по два раза в год .

2. Рост качества, оснащения и дизайна. Все больше автовладельцев положительно отзываются о китайских автомобилях, считая, что в последние годы они стали более надежными, качественными и технологически продвинутыми. Растет доверие к китайским брендам.

3. Развитие дилерской сети. Китайские автопроизводители стремительно расширяют сеть дилеров и сервисных центров, активно вкладываются в рекламные компании, предлагают расширенные гарантии и доступные цены.

4. Рост продаж. Исследование продаж автомобилей китайских производителей по доступной статистике свидетельствует, о наметившемся росте продаж в России начиная с 2021 г. [1].

Рассмотрим продажи наиболее популярных китайских брендов на российском рынке за период 2021-2023гг.

В 2021 году в России было продано 116 тысяч новых легковых автомобилей китайских марок. За год спрос на модели из Китая вырос вдвое, а их доля в общем объеме проданных легковушек увеличилась с 3,8 до 7,5%.

Бестселлером 2021 года стала модель Chery Tiggo 7 Pro с показателем продаж более 14 тысяч штук, на втором месте оказалась компактная Tiggo 4 (13900 шт.), замыкал тройку лидеров Haval F7 (12400 шт.) [2].

Рекордной динамикой отличился Exeed TXL, его продажи выросли в 15 раз, до 3,4 тысячи машин.

Самая слабая динамика в рейтинге у Geely Atlas, плюс 23% и 9 тысяч кроссоверов. В 2021м к нему присоединился Geely Atlas Pro. Суммарные продажи этих моделей (10,8 тыс. шт.) в полтора раза выше продаж обычного Geely Atlas годом раньше.

Новинками 2021 года в стали GAC GN8, CheryExeed TXL, Haval H5 и электромобили 7 Xpeng, 3 BAIC, 2 Ora и 2 Li One, Weltmeister, Leap Motor, Wuling и Nio.

За 2022 год Россию покинули 46 автомобильных брендов, что сыграло на руку автопроизводителям Китая.

По итогам 2022 года в России было продано 121,8 тыс. новых легковых автомобилей китайских марок. Этот показатель является рекордным за всю историю присутствия автопроизводителей из КНР на российском рынке. По сравнению с 2021 годом объем покупок китайских машин вырос на 7%, причем они стали единственными, кто показал положительную динамику. При этом весь рынок упал на 59%, а доля «китайцев» за год выросла с 7,5% до 19,4%.

Самым продаваемым автомобилем в 2022 году стал кроссовер Chery Tiggo 7 Pro (18699 шт.). Вторым по количеству проданных автомобилей стал Haval Jolion (17527 шт.). Третье место занял Geely Coolray (12643 шт.) .

Далее в рейтинге продаж расположились Chery Tiggo 4 (7673 шт.), Haval F7 (7491 шт), Geely Atlas Pro (7021 шт.), Chery - Tiggo 8 Pro (6072 шт.), Haval F7x (5330 шт.), Geely Tugella (5191 шт.) [<https://www.autostat.ru/news/53574/>].

Новинками 2022 года стали Changan Uni-K, Omoda 5, Geely Monjaro, Haval Dargo и электромобили: Xpeng G3, Geely Geometry C, JAC SOL E10X, Weltmeister.

За 2023 год продажи новых автомобилей в России превысили 1,1 млн. автомобилей. По объему реализации китайские бренды Haval, Chery и Geely смогла опередить только отечественная Lada.

Первое и второе место заняли китайские автомобили Haval и Chery, реализовав 119 и 118 тыс. автомобилей. Рост продаж автомобилей Haval составил более чем в 3,5 раза, по марке Chery в три раза. На третьем месте расположилась марка Geely, отгрузившая российским клиентам

за прошедший год 84 тыс. автомобилей. Суммарные продажи брендов этого китайского автогиганта достигли 210,4 тыс. шт. автомобилей.

По итогам 2023 года было реализовано 138,5 тыс. автомобилей корпорации Great Wall с принадлежащими ей марками Haval, Tank, GWM и Ora. Также следует отметить рост продаж относительно новых для российского рынка брендов Zeekr, BYD Seagull, Avatr, Voyah, Hongqi, NIO и др. [3].

Динамика продаж российских и китайских новых автомобилей на рынке за период 2020-2023 гг. представлена на рис.1. Количество проданных китайских автомобилей по брендам за 2023 год рассмотрена на рис.2.

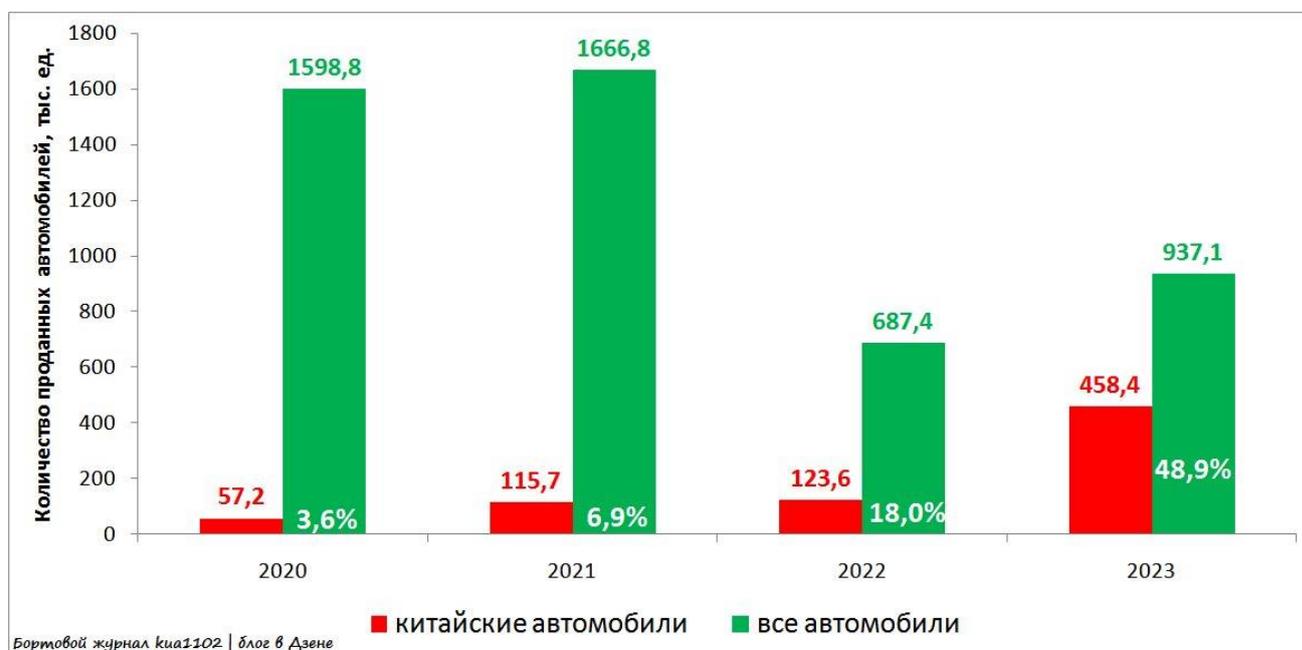


Рис.1. Продажи российских и китайских новых автомобилей за период 2020-2023 гг.

Можно увидеть двух явных лидеров продаж - это Chery и Haval, но, при этом, следует отметить, что и Omoda и Exeed и Jaecoo это суббренды Chery. Поэтому если учитывать этот факт, то Chery будет безусловным лидером продаж.

Ещё одна особенность 2023 года это значительное расширение представленности китайских брендов. Брендом, показавшим наилучший

показатель продаж, стал Tank – 13941шт. проданный автомобиль, а Jaecoo, входящий в Chery Group, реализовал 4389 шт. автомобилей.

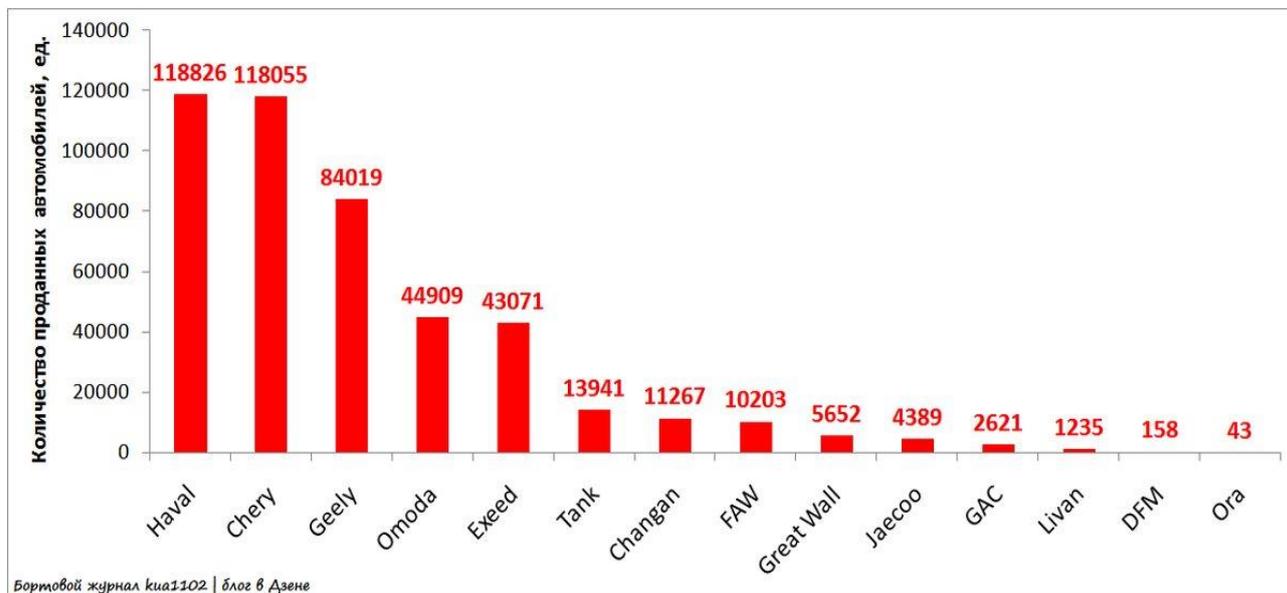


Рис.2. Количество проданных китайских автомобилей по брендам за 2023г.

Наиболее популярными у покупателей в 2023 году стали Haval Jolion – (58229 шт.), Chery Tiggo 7 Pro (52635 шт.), Omoda C5 (37431 шт.), Geely Coolray (35382 шт.), Chery Tiggo 4 Pro (34349 шт.)

Таким образом, российский рынок новых легковых автомобилей полностью перестраивается. Следует отметить значительный рост сегмента импортных китайских автомобилей, увеличение их доли рынка, расширение и обновление модельного ряда. Но в тоже время для китайских автопроизводителей существует риск вторичных санкций при масштабном расширении присутствия в России. Кроме того, внутренний рынок китайских производителей настолько велик, что Россия как крупнейшее экспортное направление возможно станет не интересна. Как долго китайские производители будут лидерами на нашем рынке, покажет время.

Список использованных источников

1. РБК Стиль: Как китайский автопром завоевывает российский рынок [Электронный ресурс]. <https://style.rbc.ru/items/6422f83a9a794773f687d6f7> (дата обращения 07.05.2024)
2. Самые популярные китайские автомобили в России: рейтинг моделей и марок 2021 года [Электронный ресурс]. <https://auto.ru/mag/article/pop-new-china-auto-year-21/> (дата обращения 07.05.2024)
3. Автостат. Аналитическое агенство: В 2022 году россияне приобрели рекордное количество китайских автомобилей <https://www.autostat.ru/news/53574/> [Электронный ресурс] (дата обращения 07.05.2024)
4. Китайские компании поделили между собой российский авторынок. Что будет дальше [Электронный ресурс] <https://www.gazeta.ru/auto/2024/01/11/18113959.shtml?updated> (дата обращения 10.05.2024)

Antipina A.A., student of the Naberezhnye Chelny Institute of Kazan (Volga Region) Federal University.

Gaisina A.R., student of the Naberezhnye Chelny Institute of Kazan (Volga Region) Federal University.

Fatikhova L.E. Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Naberezhnye Chelny Institute of the Kazan (Volga Region) Federal University

OVERVIEW OF CHINESE CAR SALES IN THE RUSSIAN MARKET FOR 2021-2023

Abstract. The article provides an overview of the state of the Russian passenger car market in the context of sanctions, examines the dynamics and structure of sales of passenger cars of Chinese manufacturers for the period from 2021 to 2023. Special attention is paid to representatives of the Geely, Haval, Chery, Omoda, Exeed, Tank brands in Russia, which show positive dynamics of sales growth in the Russian market.

Keywords: automotive industry, Chinese car brands, Russian automotive market.

УДК 332.1

Бондарчук А.В., доктор экономических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет имени Владимира Даля», akoval77@mail.ru

Журавлева Н.В., старший преподаватель, ФГБОУ ВО «Луганская государственная академия культуры и искусств имени Михаила Матусовского», panka74@mail.ru

СИСТЕМНЫЙ АСПЕКТ В РАССМОТРЕНИИ ПОНЯТИЯ «БИЗНЕС-СРЕДА» ПРЕДПРИЯТИЯ

Аннотация: На деятельность любого предприятия влияет среда, в которой оно действует. Бизнес-среда включает в себя все внешние факторы, влияющие на деятельность, включая клиентов, поставщиков, правительственные постановления и экономические условия и т.п. Данное понятие соотносится с различными микро- и макрофакторами, которые потенциально могут повлиять на успех или провал любого делового предприятия. Эти факторы варьируются от местных экономических условий до глобальных политических тенденций. Все предприятия должны учитывать окружающую бизнес-среду, (в принятии как стратегических, так и тактических решений) чтобы принимать обоснованные решения относительно своих стратегий, операций и финансовых показателей. Понимая взаимодействие между различными компонентами данной среды, компании могут лучше предвидеть, как эти компоненты повлияют на их прибыль, конкурентоспособность и другие показатели деятельности. В данной статье представлен всесторонний обзор того, что представляет собой бизнес-среда и предложена трактовка данной категории с точки зрения системного подхода.

Ключевые слова: бизнес-среда, внутренняя среда, внешняя среда, факторы, ресурсы, процессы, структура, развитие, предприятие системный подход.

Осуществление успешной хозяйственной деятельности требует осознания и четкого определения владельцами и менеджерами предприятий структуры своей внутренней и внешней среды. Нехватка и неполнота знаний, неструктурированность информации о составе, параметрах и особенностях функционирования бизнес-среды приводит к неполному пониманию ситуации, принятию ошибочных решений и, как следствие, к снижению эффективности деятельности.

Бизнес-среда может иметь разные характеристики по критериальным признакам (рис.1):



Рис. 1. Признаки бизнес-среды предприятия

Рассмотрим подробнее указанные характеристики, которые можно соотнести с принципами системного подхода.

Сложность. Бизнес-среда представляет собой сложную систему многих элементов (факторов), которые взаимодействуют, формируя условия функционирования бизнеса. Элементы могут быть различной природы (сущности) и относиться к различным системам и уровням иерархий. Эта сложность еще больше усложняется тем, что каждый элемент окружающей среды взаимодействует с другим, создавая сеть взаимосвязанных элементов.

Исходя из многообразия элементов и связей между ними можно выделить следующие: экономические факторы, такие как потребительский спрос и государственное регулирование; политическое влияние со стороны лоббистских групп и международных организаций; социальные тенденции, такие как изменение культурных ценностей и технологические достижения. Понимание того, как каждый элемент влияет на другие, имеет важное значение для любой компании, стремящейся добиться успеха в этой постоянно меняющейся среде.

Динамичность (подвижность). Бизнес-среда постоянно меняется, и на нее могут влиять внутренние и внешние факторы. Чтобы выжить и процветать, предприятия должны иметь возможность адаптироваться к этим изменениям.

Динамика является ключевой характеристикой бизнес-среды, которая проявляется в постоянных изменениях, наблюдаемых во многих аспектах делового мира. Сюда входят изменения в технологиях, требованиях клиентов, уровне конкуренции, государственном регулировании и экономических условиях.

Компании должны идти в ногу с этими тенденциями, чтобы оставаться конкурентоспособными и прибыльными. Стремясь к лидерству, они могут воспользоваться новыми возможностями и гарантировать, что их продукты или услуги по-прежнему актуальны для их целевого рынка. Динамика свойственна и персоналу; предприятия должны обеспечить наличие сотрудников, которые должны быстро адаптироваться к изменениям, если это потребуется.

Адаптивность. Относительность является важной характеристикой бизнес-среды, поскольку она позволяет предприятиям быстро адаптироваться и реагировать на меняющиеся обстоятельства. Компании должны быть постоянно бдительны и осведомлены об изменениях в своей отрасли, рынках, клиентах, поставщиках и партнерах. Предприятия могут использовать теорию относительности, чтобы лучше понимать действия своих конкурентов. Относительность также помогает компаниям определить возможности для роста или развития в быстро меняющейся среде. Предприятия могут принимать упреждающие решения, которые помогут им достичь долгосрочного успеха, прогнозируя тенденции до того, как они произойдут.

Неопределенность. Неопределенность является неотъемлемой характеристикой бизнес-среды. Она может принимать разные формы, такие как изменения потребительского спроса, технологические достижения, геополитические сдвиги и т. д. Неопределенность можно увидеть во всех аспектах деятельности компании: от производства до маркетинга и финансов. Компании должны оставаться гибкими и оперативно реагировать на эти изменения, чтобы добиться успеха в неопределенной среде. Для этого организациям необходимы стратегии управления неопределенностью, которые включают мониторинг внешней среды на предмет изменений и принятие упреждающих решений на основе тщательного анализа данных.

Многогранность. Бизнес-среда представляет собой многогранную систему, которая состоит из экономических, политических, социальных, технологических и экологических факторов, которые влияют на успех бизнеса как в местном, так и в глобальном масштабе. Компания должна быть достаточно чувствительной, чтобы быстро реагировать на изменения в любом из этих аспектов.

Одной из важнейших характеристик процветающей бизнес-среды является ее далеко идущее воздействие. Это означает, что предприятия должны думать не только о своих непосредственных обстоятельствах, но и учитывать, как их решения повлияют на всех заинтересованных сторон, участвующих в деятельности компании, от клиентов и поставщиков до сотрудников и акционеров. Чтобы обеспечить долголетие, компании должны иметь возможность предвидеть будущие тенденции и соответствующим образом разрабатывать планы.

Разработав широкомасштабную стратегию, предприятия смогут оставаться конкурентоспособными, несмотря на нестабильность в отрасли, одновременно создавая положительные результаты для всех вовлеченных сторон.

В научном пространстве присутствует множество дефиниций, отражающих содержание термина «бизнес-среда», что отчасти обусловлено применением различных критериальных подходов к идентификации главных структурообразующих элементов рассматриваемого понятия.

Исследование содержания, роли и влияния бизнес-среды осуществляли российские и зарубежные ученые, такие как: Т.А. Забазнова [1], В.А. Калининич [2], Н.Ю. Судакова [3], Т.Б. Дороболук [4], А.Ф. Острякова [5], М.В. Бикеева [6], С.В. Перфильев, С.В. Авилкина [7], С.В. Левушкина [8].

Термин «бизнес-среда» нашел широкое отражение в научной литературе. При этом многие авторы в качестве синонимов с понятием «бизнес-среда» употребляют такие термины, как «деловая среда», «предпринимательская среда». В таблице приведены различные трактовки понятия и выделены те части понятий, которые отражают его системный характер.

Таблица 1 - Трактовки понятия «бизнес-среда» предприятия

№ п/п	Автор	Трактовка понятия	Выделение элементов и их связей в рамках понятия
1	2	3	4
1.	Т.А. Забазнова, Сущность бизнес-среды и предпринимательской среды в сельских территориях	Бизнес-среда представляет собой совокупность факторов, способствующих развитию бизнеса, определяющими среди которых являются государственное и бюрократическое регулирование, инвестиции, коррупция, налоговое бремя, законодательное регулирование, права собственности и доступ к финансовым ресурсам. Бизнес-среду предприятия принято подразделять на внутреннюю и внешнюю.	Совокупность факторов, способствующих развитию бизнеса
2.	В. А. Калининвич, Понятие бизнес-среды в теории активных систем	совокупность отношений и форм социального взаимодействия, направленных на получение экономических и/или социальных выгод и определяемых (регулируемых) различными типами стейкхолдеров.	Совокупность отношений и форм социального взаимодействия
3.	Т. Б. Дороболук, Системная парадигма деловой среды: модель-объект	Деловая среда является системой. Авторская модель системы представлена четырьмя факторами: политика, право, экономика и социальный фактор.	Система, совокупность факторов
4.	Острякова А.Ф. Влияние элементов бизнес-среды на развитие инновационного предпринимательства	Бизнес-среда – это набор политических, экономических, социальных и технологических сил, которые находятся главным образом вне зоны контроля и влияния бизнеса и могут иметь как положительное, так и отрицательное влияние на бизнес.	Набор политических, экономических, социальных и технологических сил
5.	М.В. Бикеева, Инструменты оценки окружения современного бизнеса	Бизнес-среда предприятия включает экономические условия (уровень инфляции, процентная ставка), аспекты законодательства (необходимые для регулирования бизнеса), уровень развития технологии, наличие конкурентов культурные и социальные аспекты как на международном, национальном, региональном, так и на местном уровне.	Совокупность аспектов и условий
6.	С.В. Перфильев, С.В. Авилкина, К вопросу об	«Предпринимательская среда – это среда, осуществляющая через совокупность факторов прямое	1. Совокупность факторов 2. Динамическая

№ п/п	Автор	Трактовка понятия	Выделение элементов и их связей в рамках понятия
1	2	3	4
	определении понятия «предпринимательская среда»	или косвенное воздействие на функционирование субъекта предпринимательской деятельности. Предпринимательская среда – это динамическая социально-экономическая система, функционирование которой определяется взаимодействием, взаимозависимостью субъектов предпринимательской деятельности и общественных институтов	социально-экономическая система
7	С.В. Левушкина, Интегрированная совокупность факторов предпринимательской среды и тенденции их развития	Предпринимательская среда представляет собой системную категорию, включающую в себя определенные условия, прежде всего, экономического, политического, организационно-правового и социального характера, обеспечивающие экономическую свободу физическим и юридическим лицам для осуществления предпринимательской деятельности	Системная категория, включающая в себя определенные условия

Сопоставляя трактовки бизнес-среды вышеприведенными учеными можно констатировать, что в научном мнении существует множество взглядов на данную категорию, выделяются разные факторы, подходы, аспекты, условия в содержании данного термина; но при этом для большинства определений присуще выделение факторов и связей между ними как взаимодействующих элементов, что является одним из ключевых признаков существования системы.

Система бизнес-среды предприятия может рассматриваться с позиции иерархии систем.

Окружающая среда (макросреда) предприятия, которая включает в себя экономические, социокультурные, политические, правовые и технологические аспекты бизнес-среды в рамках системного подхода может рассматриваться в

качестве системы более высокого порядка (надсистемы) по отношению к системе предприятия.

Внутренняя среда (микросреда) предприятия, которая представлена структурой предприятия, персоналом, ресурсами, бизнес-процессами, правилами, ценностями, может рассматриваться в качестве системы более низкого порядка (подсистемы).

По мнению авторов, исходя из рис.1 и с позиции рассмотрения понятия бизнес-среды в системном аспекте, данная категория может быть определена как сложная, динамическая социально-экономическая система, функционирование которой определяется взаимодействием, взаимосодействием и взаимозависимостью различных субъектов хозяйственной деятельности и общественных институтов, адаптивно действующих в условиях неопределенности и постоянных изменений в макро- и микросреде.

Предложенное определение не является окончательным и всеобъемлющим, а лишь отражает основные характеристики бизнес-среды. В дальнейшем планируется разработка графической системной модели бизнес-среды, раскрывающей ее структуру, что позволит, моделируя изменение количества факторов, элементов системы и описанием связей между ними в каждой отдельно рассматриваемой ситуации, для которой построена системная модель, более полно и адекватно описывать бизнес-среду.

Список использованных источников

1. Забазнова, Т.А. Сущность бизнес-среды и предпринимательской среды в сельских территориях // Вестник Ростовского государственного университета. - 2009. - Т. 7. - № 2. – С. 35-41
2. Калинкович, В.А. Понятие бизнес-среды в теории активных систем / В. А. Калинкович // Экономический рост Республики Беларусь: глобализация, инновационность, устойчивость: материалы XVI Международной научно-практической конференции, Минск, 19 мая 2023 г. / Белорусский государственный

экономический университет; [редакционная коллегия: А. В. Егоров (ответственный редактор) и др.]. – Минск : ГУ «БелИСА», 2023. – С. 19.

3. Судакова, Н.Ю. Формирование (развитие) бизнес-среды региона учебно-методическое пособие / Н. Ю. Судакова. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2016. – 108 с.

4. Дороболук, Т.Б. Системная парадигма деловой среды: модель-объект / Т.Б. Дороболук // Вестник СибАДИ. – 2012. - №5. - С.24-31.

5. Острякова А.Ф. Влияние элементов бизнес-среды на развитие инновационного предпринимательства / А.Ф. Острякова. - Электронный ресурс: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-elementov-biznes-sredy-na-razvitiie-innovatsionnogo-predprinimatelstva> (дата обращения: 27.04.2024).

6. Бикеева, М.В. Инструменты оценки окружения современного бизнеса / М.В. Бикеева // Менеджмент в России и за рубежом. - 2018. - № 2. – С. 57-64

7. Перфильев, С.В. К вопросу об определении понятия «предпринимательская среда» / С.В. Перфильев, С.В. Авилкина // Российское предпринимательство. - 2019. - Том 20. - № 2. - С. 559-574.

8. Левушкина, С.В. Интегрированная совокупность факторов предпринимательской среды и тенденции их развития. / С.В. Левушкина // Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал). [Электронный ресурс]. URL: <http://www.sisp.nkras.ru>.

Bondarchuk A.V., Doctor of Economics, Associate Professor, Vladimir Dahl's Luhansk State University, akoval77@mail.ru

Zhuravleva N.V., senior lecturer, Mikhail Matusovsky's Lugansk State Academy of Culture and Arts, nanka74@mail.ru

SYSTEMIC ASPECT IN CONSIDERATION OF THE CONCEPT "BUSINESS ENVIRONMENT" OF THE ENTERPRISE

Abstract: The activities of any enterprise are influenced by the environment in which it operates. The business environment includes all external factors that affect operations, including customers, suppliers, government regulations and economic

conditions, etc. This concept refers to various micro and macro factors that can potentially affect the success or failure of any business venture. These factors range from local economic conditions to global political trends.

All businesses must consider their surrounding business environment (in both strategic and tactical decisions) to make informed decisions regarding their strategies, operations and financial performance. By understanding the interactions between the various components of a given environment, companies can better anticipate how these components will affect their profits, competitiveness, and other performance indicators. This article provides a comprehensive overview of what the business environment is and proposes an interpretation of this category from the point of view of a systems approach.

Key words: business environment, internal environment; external environment; factors; resources; processes; structure; development; enterprise systems approach.

УДК 338.22.021.4

Велигура А.В., кандидат технических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет имени Владимира Даля».

РОЛЬ ДАННЫХ ПРИ ПЕРЕХОДЕ К СЕРВИСНЫМ БИЗНЕС-МОДЕЛЯМ

Аннотация: Экономика замкнутого цикла, как одна из новых моделей проектирования бизнес-процессов, вызывает интерес благодаря возможности согласования целей бизнеса и общества, поскольку она позволяет компаниям одновременно сосредоточиться на создании ценности и на снижении ущерба окружающей среде. Становится все более очевидным, что цифровые технологии являются важнейшим компонентом этой модели, поскольку они обеспечивают прозрачность и эффективность при замыкании материальных и энергетических циклов. Кроме того, цифровизация приводит к появлению эффективных бизнес-моделей, в основе которых лежит адаптация ценностного предложения к знаниям, полученным в результате постоянного анализа данных, что смещает акцент в системах "продукт-услуга" в сторону услуг. Таким образом, эти новые бизнес-модели классифицируются как формы сервитизации. Несмотря на растущую важность сервитизации и цифровизации бизнес-процессов, связанный с ними переход к повсеместному принятию принципов экономики замкнутого цикла происходит медленно. В данном исследовании рассматриваются проблемы, связанные с переходом к сервитизации с использованием цифровых технологий в обрабатывающей промышленности, а также их взаимосвязь с экономикой замкнутого цикла.

Ключевые слова: экономика замкнутого цикла, создание ценности; цифровые технологии; прозрачность; Индустрия 4.0.

Экономика замкнутого цикла (ЭЗЦ) – это подход к производству и потреблению, направленный на создание замкнутой системы, минимизирующей использование природных ресурсов и образование отходов и загрязнений. Она все чаще рассматривается как средство, с помощью которого развитые экономики могут поддерживать рост и повышать благосостояние, не нанося при этом существенного ущерба способности Земли поддерживать человечество. Многие авторы подчеркивают роль цифровых технологий как средства, позволяющего бизнесу организовать удовлетворение своих материальных и энергетических потребности [1, с. 25], а также минимизировать ущерб окружающей среде в рамках всей цепочки поставок [2, с. 15]. В последних исследованиях разработаны и описаны элементы перехода к цикличности для существующей промышленности [3, с. 12], демонстрирующие, величину ущерба, наносимого традиционными практиками, существующие альтернативы для замыкания материальных и энергетических циклов и то, как эти альтернативы влияют на структуру затрат и доходов предприятий. В литературе, посвященной системам "продукт-услуга" (Product-Service Systems, PSS), предлагается ускоренный переход к экономике замкнутого цикла, но делается вывод, что исследования в области разработки циркулярных ценностных предложений с помощью PSS находятся в зачаточном состоянии. Кроме того, исследователи PSS отмечают, что не все PSS обязательно способствуют развитию экономики замкнутого цикла [4, с. 83] и что PSS могут привести к «эффекту отскока», поскольку сокращение потребления в одной области может привести к росту потребления в других областях [5, с. 108]. Несмотря на почти повсеместное осознание того, что устойчивые методы ведения бизнеса необходимы, и широкое распространение цифровизации, обеспечивающей прозрачность в отношении эффективности процессов и истощения ресурсов, влияние цифровизации на ускорение внедрения принципов экономики замкнутого цикла остается малоизученным.

В данном контексте по инициативе Правительства России в январе 2022 года был запущен проект «Экономика замкнутого цикла» [2, с. 14],

предусматривающий создание системы, в которой отходы станут полезным вторичным материальным ресурсом. К ключевым задачам построения ЭЗЦ, определенным этим проектом, в первую очередь, относится возвращение в хозяйственный оборот полезных компонентов, которые возможно извлечь из отходов производства и потребления.

До сих пор не было проведено исследования причин нежелания руководителей предприятий внедрять принципы экономики замкнутого цикла, и поэтому по-прежнему трудно понять, какими способами можно стимулировать изменения.

Сервитизация – это стремление к созданию ценности через функциональность и поддержку, посредством которых компания поддерживает отношения с клиентами и стремится лучше удовлетворять их потребности [1, с. 22]. Данный подход требует значительных изменений бизнес-моделей, основанных на передаче прав собственности на продукт и характеризующихся минимальными или нулевыми контактами между поставщиком и клиентом после продажи продукта. Сервитизация подразумевает, что предложение услуг является гибким, изменяющимся во времени для постоянного удовлетворения меняющихся потребностей потребителей.

В данной работе внимание сосредоточено на одной из форм ценностного предложения PSS, которая одновременно имеет цифровые возможности и соответствует принципам ЭЗЦ, а именно на сервитизации. Концепции PSS и сервитизации не обязательно связаны с ЭЗЦ, но в данном исследовании рассматривается именно эта связь. Ценность, создаваемая в процессе сервитизации, формирует основу для бизнес-моделей PSS, включающих модели, в которых производители продают возможность пользоваться своей продукцией, а не передают право собственности на сами физические артефакты. Таким образом, переход к сервитизации дает производителям сильный экономический стимул минимизировать отходы и максимально продлить срок службы своих продуктов, включая ремонт и переработку. Это означает, что PSS являются возможным источником экологических выгод,

особенно в тех случаях, когда бизнес-модели стимулируют деловые практики, соответствующие принципам ЭЗЦ, такие как поощрение циркулярности материальных ресурсов в конце жизненного цикла продукта за счет проектирования продукта с возможностью его последующего ремонта (см. рис. 1).

Данное исследование представляет обзор ключевых особенностей бизнес-моделей сервитизации с использованием цифровых технологий и их влияния на процесс внедрения концепции ЭЗЦ.

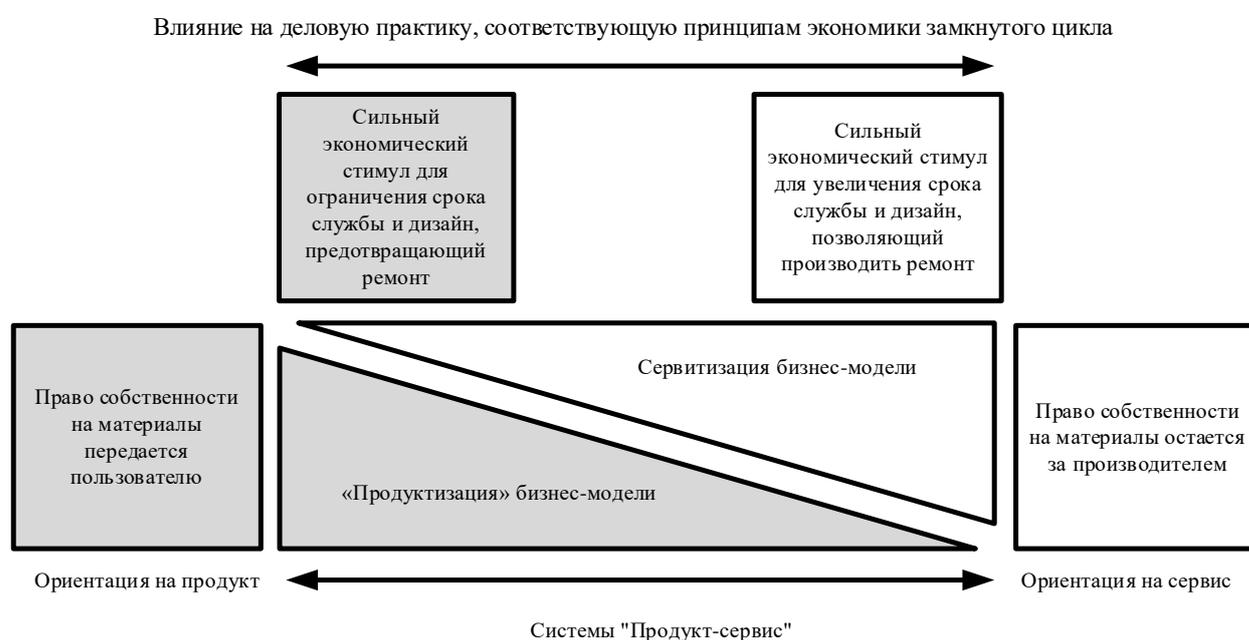


Рис. 1. Взаимосвязь между PSS, сервитизацией и ЭЗЦ

То, что предлагается в качестве услуги, может принимать различные формы: использование продукта в течение определенного периода времени, управляемый процесс на заводе, контроль качества, профилактическое обслуживание, гарантия нулевого времени простоя и многое другое. Таким образом, сервитизация гораздо шире, чем понятие «продукт как услуга», и вписывается в более широкое понятие системы «продукт-услуга». Степень сервитизации может варьироваться по шкале от полностью ориентированной на продукт (0% сервитизации) до полностью ориентированной на сервис (100% сервитизации). Сервитизация может подразумевать, что право собственности

на используемое физическое устройство остается за его производителем, хотя это и не является строго необходимым.

Сервитизация в контексте все более насыщенных данными отраслей подразумевает оптимизацию ценностного предложения в режиме реального времени на основе анализа данных. Хотя сервитизация возможна и без применения технологий обработки больших данных, становится все более очевидным, что новая ценность, возникающая благодаря анализу больших объемов данных, побуждает организации рассматривать цифровизацию как ключевой фактор, способствующий разработке новых бизнес-моделей сервитизации. Сервитизация может использовать данные из нескольких источников, предлагая более широкий спектр функциональности, чем это возможно при использовании данных с одного устройства.

В последнее время появляется все больше публикаций, посвященных взаимосвязи бизнес-моделей сервитизации и ЭЗЦ, а также небольшое количество работ, связывающих обе эти концепции с PSS (см. рис. 2).

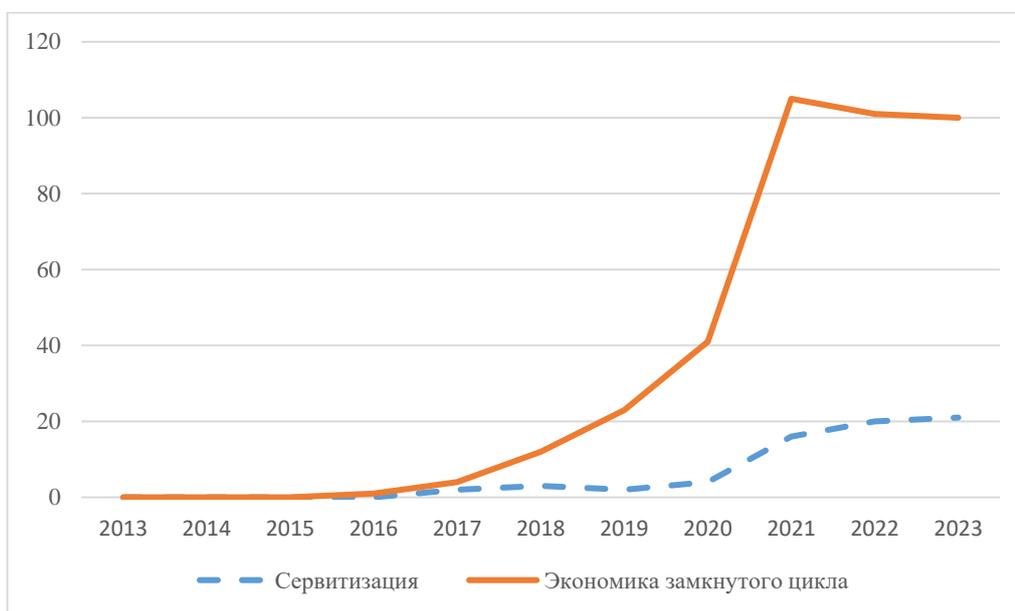


Рис. 2. Количество журнальных статей в год с терминами «Сервитизация» и «Экономика замкнутого цикла» в названии, аннотации или ключевых словах (пунктирная линия), или «Сервитизация», «Экономика замкнутого цикла» и «Система продукт-услуга» (сплошная линия). Источник: elibrary.ru

Одна из тем, освещаемых в публикациях последних лет, – это то, как сервитизация позволяет добиться повышения устойчивости, поскольку цифровые технологии смещают акцент с производства и продажи продукции на понимание процессов клиентов и использование этого для выстраивания новых форм отношений [6, с. 508]. Цифровые приложения, включающие новые формы анализа данных, часто называемые "умными вещами", способны оказывать значительное влияние на общую эффективность процессов клиентов. Внедрение сервитизации становится выгодным как с экономической, так и с экологической точки зрения за счет снижения уровня энергопотребления, улучшения использования ресурсов и сокращения отходов как в процессе производства, так и в конце жизненного цикла продукции.

Кроме того, использование данных в качестве основы для сервитизации позволяет применять циклические методы ведения бизнеса, предлагая ценность в использовании и обеспечивая новые формы бизнес-стратегии [7, с.627]. Потребительская ценность включает в себя четыре характеристики: удаленный мониторинг, сбор информации о местонахождении, наличии и состоянии продуктов; базы данных о сроках службы продуктов, которые постоянно регистрируют и интегрируют информацию о сроках службы продуктов, полученную в результате удаленного мониторинга, аналитики и бизнес-аналитики, чтобы облегчить принятие решений; дистанционное управление, при котором фирмы и пользователи управляют функциональными возможностями продукта и персонализируют его; обеспечивающая приобретение продуктом таких возможностей, как самодиагностика, самокоординация или автономная работа [7, с.631].

Публикации, посвященные бизнес-моделям на уровне компаний, дают рекомендации по приведению бизнес-процессов в соответствие с принципами ЭЗЦ. Предприятия могут повторно использовать и перерабатывать продукцию и ресурсы, а не закупать их. Кроме того, они могут оптимизировать производственные процессы, чтобы свести к минимуму количество отходов, например, за счет использования меньшего количества композитных

материалов и ремонтов, чтобы продлить жизненный цикл своей продукции. Они также могут оптимизировать энергоэффективность всего производственного процесса и оценить экологическое воздействие всей цепочки поставок или экосистемы бизнеса [8, с. 4].

Тем не менее очевидно, что необходимы дополнительные исследования для выяснения того, в какой степени эти потенциальные преимущества цифровых PSS и бизнес-моделей сервитизации реализуются на практике.

Проведенные исследования позволили классифицировать вызовы, возникающие в процессе перехода к реализации концепции ЭЗЦ с использованием цифровых технологий в обрабатывающей промышленности (табл. 1).

Таблица 1

Ключевые проблемы, с которыми сталкиваются предприятия при переходе к практике ЭЗЦ с использованием цифровых технологий в обрабатывающей промышленности

Тема	Вызовы
Проектирование бизнес-модели сервитизации	Гибкость
	Источник дохода
	Переход к новой бизнес-модели
	Анализ данных
	Изменение структуры рисков
	Изменение отношений
	Согласование стимулов
	Неясная реакция общества

Гибкость. Бизнес-модели определяют большинство элементов функционирования организаций. Центральным элементом любой бизнес-модели является ценностное предложение, которое описывает, как продукт или услуга повышает ценность с точки зрения клиента или пользователя. Бизнес-

модели сервитизации предполагают гибкость, адаптацию контракта на предоставление услуг для удовлетворения новых потребностей по мере их возникновения. Такая гибкость размывает определение предлагаемой услуги, поскольку она может меняться во времени и в различных условиях использования. В связи с этим возникают новые проблемы при разработке бизнес-моделей сервитизации, поскольку клиентам становится сложно понять, в чем именно заключаются преимущества ценностного предложения одного поставщика по сравнению с другим. Действительно, многие новые решения в области сервитизации приводят к ухудшению потребительского опыта, поскольку новые методы работы еще не были оптимально разработаны.

Источник дохода. Еще один ключевой элемент любой бизнес-модели – источник дохода. Существует множество моделей доходов от сервитизации, основанных на данных, таких как оплата за использование (например, использование принтеров и ксероксов, где клиенты платят за количество напечатанных страниц), оплата за созданную ценность (например, количество тяги, создаваемой авиационными двигателями) и оплата за отсутствие простоев (например, обеспечение профилактического обслуживания на критически важных производственных линиях). Модели доходов могут также включать в себя положение о контроле качества и могут быть разработаны на основе принципов оптимизации бизнес-процессов.

Переход бизнес-модели. Переход от бизнес-модели, основанной на продукте, к модели, основанной на сервисе, является серьезной проблемой для большинства организаций. Крупные корпорации, как правило, располагают ресурсами для осуществления этого перехода, однако небольшие компании могут столкнуться с трудностями при внедрении необходимых изменений. Переход к сервитизации затрагивает многие аспекты деятельности компании. Например, продукты, которые сдаются в аренду как услуга, а не продаются напрямую, будут приносить доход только на периодической основе, что значительно изменит структуру капиталовложений.

Анализ данных. Системы анализа данных позволяют осуществлять высокоточный мониторинг эффективности услуг, что может быть полезно, например, для стимулирования поставщика услуг к достижению ключевых целей. Анализ соответствующих данных играет важную роль в понимании того, какие изменения необходимы для бизнес-модели, например, выявляя, где и как можно снизить неэффективность. Однако излишняя зависимость от анализа данных может и навредить. Некоторые поставщики услуг могут счесть, что в их краткосрочных интересах контролировать и оптимизировать работу службы, чтобы точно соответствовать, но не выходить за рамки минимально приемлемого для клиента уровня.

Изменение структуры рисков. Риски также являются неотъемлемой частью любой бизнес-модели. Операционные риски переходят от заказчика к поставщику услуг, поскольку, независимо от того, возникают проблемы или нет, заказчик ожидает, что он продолжит предоставлять услуги. Однако основной риск для клиента заключается в том, что он становится все более зависимым от поставщика услуг и что в случае прекращения оказания услуг поставщиком у него может уже не оказаться необходимых знаний для обеспечения непрерывности.

Изменение отношений. При использовании сервитизированных бизнес-моделей отношения с клиентом меняются. Поставщик услуг должен показать клиенту, какую выгоду он получит, например, за счет снижения инвестиций, улучшения понимания неэффективности или снижения рисков. Просто предложить техническую услугу недостаточно; необходимо вовлечь клиента в определение соглашения, основанного на показателях эффективности, которое формирует всеобъемлющий подход, основанный на общей стоимости владения или использования. Это означает, что поставщик услуг вовлекается в стратегический процесс заказчика, а заказчик должен быть открыт для этого и изменить свои ожидания относительно того, как будут развиваться отношения с поставщиком услуг. Заказчики, как правило, хотят сохранить контроль над своими важнейшими процессами и неохотно передают их на аутсорсинг.

Поставщик услуг и заказчик вместе переходят к сервитизации, поскольку баланс затрат меняется, и обеим сторонам необходимо договориться о том, где будут храниться и развиваться ключевые знания и как эти знания будут передаваться.

Согласование стимулов. Очевидно, что лучшей бизнес-моделью является та, которая взаимовыгодна для обеих сторон партнерства, а не игра с нулевой суммой, когда каждая сторона пытается максимально снизить маржу другой. После таких переговоров некоторым сторонам придется существенно изменить свою базу знаний и персонал. Преимущество развития более прочных отношений с клиентами посредством сервитизации заключается в том, что это приводит к их лояльности, особенно если стимулы всех участников выстроены таким образом, чтобы обеспечить эффективность. Из этого можно сделать вывод, что организациям, применяющим подход сервитизации, необходимо развивать сильные компетенции в области управления взаимоотношениями.

Неясная реакция общества. В настоящее время неясно, какой отклик в обществе получают бизнес-модели сервитизации по мере их внедрения в новые отрасли промышленности и потребительскую среду. У конечных пользователей могут возникнуть проблемы с доверием к новым бизнес-моделям, поскольку данные об их использовании отслеживаются, что может быть воспринято как нарушение неприкосновенности частной жизни или риск для коммерчески важных данных. Для более широкого принятия сервитизации обществом может потребоваться время, поскольку преимущества и положительный опыт в одной отрасли приводят к экспериментам в других отраслях. Некоторые продукты легче адаптировать к сервитизации, например, товары, а некоторые отрасли уже десятилетиями используют бизнес-модели сервитизации. Для того чтобы сервитизация стала преобладающей во всех сферах жизни общества, необходимо изменить общее общественное мнение о том, что лучше владеть такими вещами, как автомобили или водонагревательные котлы, чем просто пользоваться ими.

Таким образом, можно заключить, что технологии анализа данных оказывают существенное влияние на внедрение концепции экономики замкнутого цикла на предприятиях перерабатывающей промышленности. Дополнительного рассмотрения требуют вопросы выбора информационных технологий, законодательного согласования сервитизации в рамках концепции экономики замкнутого цикла, построения цепочек создания стоимости в рамках сервитизированной экономики замкнутого цикла.

Список использованных источников

1. Кондратьев, В. Б. Сервитизация промышленности: новая реальность / В. Б. Кондратьев, Г. В. Кедрова, В. В. Попов // *Мировая экономика и международные отношения*. – 2021. – Т. 65, № 8. – С. 22-30. – DOI 10.20542/0131-2227-2021-65-8-22-30. – EDN BBGQEM.
2. Нога В.И., Данюкова М.Н. Экономика замкнутого цикла в России: тенденции и перспективы // *Human Progress*. 2023. Том 9, Вып. 1. С. 12. URL: http://progress-human.com/images/2023/Том9_1/Noga.pdf. DOI 10.34709/IM.191.12. EDN XVGVMX.
3. Молчанова, С. М. Индустрия 4.0. Отечественный и зарубежный опыт / С. М. Молчанова // *Учет и контроль*. – 2020. – № 12(62). – С. 8-13. – EDN IEQKYF.
4. Tukker, A. Product services for a resource-efficient and circular economy – a review. *J. Clean. Prod.* 2015, 97, 76–91.
5. McAloone, T.C.; Pigosso, D.C. Designing product service systems for a circular economy. In *Designing for the Circular Economy*; Charter, M., Ed.; Routledge: London, UK, 2018; pp. 102–112.
6. Paiola, M.; Schiavone, F.; Grandinetti, R.; Chen, J. Digital servitization and sustainability through networking: Some evidences from IoT-based business models. *J. Bus. Res.* 2021, 132, 507–516.
7. Alcayaga, A.; Wiener, M.; Hansen, E.G. Towards a framework of smart-circular systems: An integrative literature review. *J. Clean. Prod.* 2019, 221, 622–634.

8. Han, J.; Heshmati, A.; Rashidghalam, M. Circular economy business models with a focus on servitization / Han, J.; Heshmati, A.; Rashidghalam, M. [Электронный ресурс] // Sustainability 2020 : [сайт]. – URL: https://www.researchgate.net/publication/344840042_Circular_Economy_Business_Models_with_a_Focus_on_Servitization (дата обращения: 27.04.2024).

Veligura A. V., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Lugansk State University named after Vladimir Dahl.

THE ROLE OF DATA IN THE TRANSITION TO SERVICE BUSINESS MODELS

Abstract: The circular economy, as one of the new models of business process design, is attracting interest due to its ability to align business and societal goals, as it allows companies to simultaneously focus on creating value and reducing environmental damage. It is becoming increasingly clear that digital technologies are a critical component of this model, as they provide transparency and efficiency in closing material and energy cycles. In addition, digitalization is leading to efficient business models that are based on adapting the value proposition to the insights gained from continuous data analysis, which shifts the focus of product-service systems towards services. These new business models are thus classified as forms of Servitization. Despite the growing importance of Servitization and digitalization of business processes, the associated transition towards widespread adoption of closed-loop economy principles has been slow. This study examines the challenges associated with the transition to digital Servitization in the manufacturing industry and its relationship with the circular economy.

Key words: circular economy; value creation; digital technology; transparency; Industry 4.0.