

2024. № 1 (22)-№2(23)

ISSN: 2587-6309

DOI: 10.47501/ITNOU

ИТНОУ

**информационные
технологии
в науке, образовании
и управлении**

*Редакция журнала поздравляет
профессора Цыганова В.В.
с 75-летием*



ИТНОУ: Информационные технологии в науке, образовании и управлении.
2024. № 1(22)-№2(23). 96 с.

Свидетельство о регистрации: ПИ № ФС 77 – 68753
Учредитель: Глориозов Евгений Леонидович
Правообладатель: ООО «Институт информационных технологий»

Главный редактор

Глориозов Е.Л., профессор, доктор технических наук

Заместители главного редактора

Бородин В.А., доктор технических наук, член-корреспондент РАН

Журавлёв В.З., руководитель издательства, ответственный редактор

Топорков В.В., доктор технических наук, профессор, МЭИ

Члены редколлегии

Горбунов В.Г., начальник Специального конструкторского бюро, ФГУП ЭЗАН

Кравец А.Г., доктор технических наук, профессор, ВолГУ

Никонов В.Г., доктор технических наук, профессор, член президиума РАЕН

Подиновский В.В., доктор технических наук, профессор, ВШЭ

Рудакова Г.М., кандидат физико-математических наук, ИВМ СО РАН, СибГАУ

Цыганов В.В., доктор технических наук, профессор, ИПУ РАН

Черемисина Е.Н., доктор технических наук, профессор, Международный университет "Дубна"

Шабров О.Ф., доктор политических наук, профессор, РАНХиГС

Шабалина О.А., доктор технических наук, доцент, ВолГУ

Все права на материалы, опубликованные в журнале ИТНОУ, принадлежат Издательству. Не разрешается использование публикаций в журнале в коммерческих целях (ст. 1304 ГК РФ). При использовании материалов в научных и образовательных целях ссылка на источник обязательна.

Пример ссылки на публикацию в журнале:

Фамилия И.О. Название статьи // ИТНОУ: Информационные технологии в науке, образовании и управлении. 2024. № 1(22)-№2(23). С. XX-XX. –DOI: 10.47501/ITNOU.2024.1.XX-XX где XX - номера страниц статьи

РАЗДЕЛ 1. НАУЧНЫЕ СТАТЬИ

УДК 658.314.7:330.115

ГРНТИ 73.01.11

DOI: 10.47501/ITNOU.2024.1.03-07

В.В. Цыганов

Институт проблем управления им. В.А.Трапезникова РАН

О ПЛАТФОРМЕ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРОЙ

Санкционное давление Запада на Россию привело к изменению транспортных потоков, а также планов развития транспортной инфраструктуры. Для поддержки принятия соответствующих решений, предлагается использовать комплекс моделей стратегического управления транспортной инфраструктурой, апробированный при стратегическом планировании российской экономики. Этот комплекс положен в основу проектного решения платформы стратегического планирования транспортной инфраструктуры России.

Ключевые слова: транспорт, инфраструктура, стратегическое планирование, прогнозирование, моделирование, платформа.

V.V. Tsyganov

V.A. Trapeznikov Institute of Control Sciences of Russian Academy of Sciences

ABOUT THE PLATFORM FOR STRATEGIC MANAGEMENT OF TRANSPORT INFRASTRUCTURE

Western sanctions pressure on Russia has led to changes in transport flows, as well as plans for the development of transport infrastructure. To support the adoption of appropriate decisions, it is proposed to use a set of models for strategic transport infrastructure management, tested in the strategic planning of the Russian economy. This complex forms the basis of the design solution for the strategic planning platform for the transport infrastructure of Russia.

Key words: transport, infrastructure, strategic planning, forecasting, modeling, platform.

Санкционная политика в отношении Российской Федерации (РФ) и принимаемые ответные меры, корректирующие исторически сложившиеся маршруты и цепочки поставок, существенно меняют требования к отечественной транспортной инфраструктуре (ТИ), открывая новые возможности для её развития. В этих условиях, особую важность приобретает стратегическое планирование (СП) ТИ. В целом, основы государственной политики в сфере СП в РФ регламентированы в [1,2]. СП развития ТИ предусматривает Транспортная стратегия России [3].

Ряд моделей и методов СП ТИ в условиях санкций рассмотрены в [4]. В процессе адаптации ТИ к санкциям, возникают проблемы, требующие научно обоснованных решений [5]. Теоретическая основа такого обоснования — теория больших транспортных систем (БТС) [6]. Подход и метод теории БТС можно кратко сформулировать, перефразируя слова царя Соломона из Экклезиаста: «Управление БТС должно быть таким, чтобы те, кто владеет капиталом и обладает властью в БТС, делали то, что необходимо для БТС в целом».

На основе теории БТС разработан Комплекс моделей стратегического управления крупномасштабной ТИ (КМ) [7]. Принципы построения КМ – системность, согласованность, адаптивность, прогрессивность и интеллектуальность. Системность предполагает моделирование ТИ, как подсистемы более сложных систем – производственных, экономических, социальных, экологических. Согласованность КМ обеспечивается учетом нормативных документов [1-3] и опыта СП ТИ. Адаптивность КМ отражает нацеленность КМ на использование потенциала изменений для развития ТИ. Прогрессивность

КМ выражается в стимулировании использования инновационных методов и технологий при проектировании и эксплуатации ТИ. Интеллектуальность КМ обеспечивается использованием инструментов искусственного интеллекта (в том числе математического и когнитивного моделирования, а также машинного обучения и опознавания образов) для управления ТИ.

Разработанный на этих принципах КМ включает 5 функциональных комплексов моделей, поддерживающих практические процессы: СП ТИ социально-экономических и производственно-транспортных систем; отбора и экспертизы крупномасштабных проектов развития ТИ; адаптации ТИ к изменению климата; адаптивного управления и безопасности ТИ. Разные модификации КМ были использованы:

- для построения сценариев, прогнозирования и СП ТИ при нарастании агрессивности Запада, мобилизации и войне [8];
- в Мегапроекте комплексного освоения территории РФ на основе международных транспортных коридоров [9];
- при СП ТИ Сибири, Дальнего Востока и Российской Арктики [10];
- для построения сценариев, прогнозирования и СП ТИ ОАО «РЖД» [11,12].

Экономический эффект от использования КМ только на ТИ Сибири, Дальнего Востока и Российской Арктики превысил 5 млрд 280 млн руб. С использованием КМ, было разработано и поставлено на эту ТИ систем управления, средств связи и телекоммуникационного оборудования на 1 млрд 653 млн руб. Социальный эффект внедрения КМ выразился в повышении связности территории РФ и доступности транспортных услуг, а также экологической и техносферной безопасности ТИ [13].

Прогресс в стратегическом управлении крупномасштабной ТИ связан с переходом к новой модели государственного управления, основанной на принятии решений, исходя из достоверных данных от первоисточников [14]. Тем самым, создаются предпосылки для оперативного управления с обратной связью непосредственно от субъектов экономики. При этом необходимо принимать во внимание изменения ситуации, отклонения от прогнозов и планов. По сути, речь идет о создании национальной платформы госуправления. В то время, как каждый эксперт настаивает на том, что его расчеты и оценки самые правильные, платформа госуправления должна обеспечить достоверную информацию по проблеме. Тем самым, платформа будет способствовать повышению качества экспертизы, а значит, и точности принимаемых решений [14].

Сказанное выше делает актуальной разработку платформы СП ТИ (кратко – Платформы), как элемента национальной платформы госуправления [15]. Цель создания Платформы - информационно-аналитическая поддержка решений участников СП ТИ, путем формирования единого цифрового информационного пространства для сбора и анализа данных в сфере СП ТИ, оценки динамики реализации и ресурсной обеспеченности стратегических национальных приоритетов и документов СП ТИ. Создание и функционирование информационно-аналитических сервисов в рамках Платформы направлено на решение следующих задач: синхронизация процессов и согласование документов СП ТИ; оценка обеспеченности ресурсами документов СП ТИ; анализ достигнутых значений показателей, выявление угроз и причин недостижения целей, определенных документами СП ТИ; моделирование последствий принятия управленческих решений с использованием искусственного интеллекта (ИИ) и математических методов [15].

Основные предпосылки разработки Платформы - закон [1] и указ [2]. Теоретическую основу формирования Платформы составляет теория БТС [6]. Далее, чтобы формируемая платформа управления ТИ была востребованной и эффективной, в ней необходимо учитывать особенности и тренды развития ТИ, как крупномасштабной производственно-технической, экономической и социальной системы.

Во-первых, крупномасштабные производственно-технические системы на практике развиваются на основе Концепции 4.0 [7]. Центральное место в таких системах занимает обработка больших данных с использованием инструментов ИИ. Поэтому современную экономику, ядро которой составляют крупномасштабные производственно-технические системы, называют экономикой данных.

Цифровизация государственного управления требует применения современных технологий для сбора и анализа данных во всех отраслях. Использование потенциала ИИ при СП позволит не только структурировать массив существующих стратегических документов и определить ресурсную обеспеченность каждой отрасли экономики данных, но также даст возможность для более точного её прогнозирования.

Выбор и использование инструментов ИИ для моделирования последствий и принятия решений при СП определяется экспертами - учеными и специалистами в области разработки инструментов ИИ и методов обработки больших данных, а также работниками госуправления. Отметим, что, как показывают опросы, лишь около 50% успеха таких решений можно отнести на счет использования того или иного инструмента ИИ. Остальные 50% успеха обеспечивает естественный интеллект указанных экспертов.

Далее, основными инструментами ИИ являются интеллектуальные методы обработки больших данных, в первую очередь, машинное обучение (МО). Однако в последнее время наметился разрыв между МО и теорией управления. Ведь, чтобы применить теорию управления, требуется модель объекта управления. А МО, как правило, используется для решения прикладных задач, путем построения чрезвычайно сложных многопараметрических интерполяций. В результате, модель объекта управления, в которой используется интерполяция, получаемая с помощью МО, оказывается усложненной настолько, что это препятствует получению конструктивных результатов с помощью теории управления.

Во-вторых, при развитии ТИ, как социальной системы, необходимо учитывать человеческий фактор. Соответственно, при выборе инструментов ИИ для системы СП ТИ, как крупномасштабной социальной системы, необходимо учитывать этические аспекты. Кроме того, необходимо учитывать активность лиц, принимающих решения относительно ТИ, связанную с наличием у них целей и интересов, не совпадающих с целями функционирования и развития ТИ в целом. Для этого проводятся исследования в рамках теории БТС, приведшие, в частности, к созданию КМ [5]. Важное место в КМ, образующем математический фундамент Платформы, занимают балансовые модели социально-экономических систем, в которых выделена транспортная подсистема [11]. На основе этих моделей, разработан программный комплекс прогнозирования развития ТИ с помощью сценарного моделирования [12]. Эти и подобные разработки составляют методологический задел для реализации предлагаемого ниже проектного решения Платформы.

Впервые прототип Платформы, основанной на вышеуказанных предпосылках и методологическом заделе, был предложен в [16] для целей СП ТИ крупномасштабного региона в экстремальных условиях. Важный элемент Платформы - мультисервисная онлайн-платформа для комплексной обработки геопространственных данных [17].

Основные процессы, реализуемые в Платформе: своевременное предоставление сведений, касающихся СП ТИ; подготовка информационных и аналитических материалов для выработки вариантов решений на разных уровнях управления ТИ, а также для обеспечения функционирования системы СП ТИ; оперативное информационное сопровождение стратегического управления ТИ, в том числе в режиме реального времени.

Синхронизация процессов СП ТИ предполагает согласование документов СП по целям, задачам, срокам реализации мероприятий и объемам обеспечения ресурсами. Это предполагает учет, планирование и контроль разработки документов СП ТИ, непрерывность цикла разработки, реализации и корректировки документов СП, а также информирование о нарушении цикла СП ТИ. Проводится анализ и корректировка документов СП ТИ для обеспечения преемственности, сбалансированности и непротиворечивости

целей, задач и мероприятий в документах СП ТИ. Процесс организации системы СП ТИ предполагает настройку регламентов (правил) её функционирования. Процесс оценки обеспеченности ресурсами документов СП ТИ предполагает моделирование вариантов распределения ресурсов, построение системы балансовых моделей и оценку достаточности всех видов ресурсов (в том числе с учетом бюджетной политики и цикла, на этапе разработки или корректировки документов). Анализ достижения целевых значений показателей документов СП ТИ предполагает: анализ текущих значений этих показателей; выявление угроз и рисков недостижения целей, определенных документами СП; прогноз значений показателей документов СП ТИ при сохранении текущих мер государственной политики; выявление причин недостижения целей, определенных документами СП; информирование об отклонениях в достижении целей документов СП ТИ.

Процесс моделирования последствий принятия решений с использованием инструментов ИИ и математических методов предполагает: построение математических моделей эволюции и управления ТИ, а также последствий корректировок для ТИ; моделирование изменений при вводе новых показателей СП ТИ; апробация мер государственной политики в ответ на текущее состояние ТИ, и выработка рекомендаций по принятию решений, в зависимости от этого состояния; информирование пользователей о результатах проведенного моделирования и прогнозирования эволюции ТИ.

Таким образом, цифровизация ТИ создает предпосылки для повсеместного управления ею на основе количественных данных. В свою очередь, в такой ТИ данных можно применять теорию управления, которая включает анализ объекта управления и синтез системы управления. Однако, при управлении ТИ данных в условиях изменений, требуется адаптация и обучение её руководителей к изменениям. Соответственно, при управлении ТИ данных в условиях быстрых изменений, анализ объекта и синтез управления осуществляется одновременно с обучением. В теории управления, в случае, когда одновременно происходит управление и обучение, говорят о дуальном управлении.

На практике, для одновременного управления и обучения (т.е. дуального управления), применяют инструменты ИИ, главным образом, МО. Однако в последние годы наметился разрыв между подходами МО и теорией управления. Этот разрыв обусловлен чрезвычайной сложностью получаемых с помощью процедур машинного обучения многопараметрических интерполяционных зависимостей, характеризующих объект управления. Это сильно затрудняет синтез обратной связи, или даже делает его невозможным. С другой стороны, при наличии той или иной программы МО, возникает соблазн её использовать, чтобы избежать трудоемкого анализа объекта управления и синтез системы управления. Такой подход к управлению получил название безмодельного.

Таким образом, возникает проблема совместного применения теории управления и МО в случае дуального управления ТИ данных, когда одновременно происходит управление и обучение. Заметим, что МО основано на учете, требующем больших данных. Поэтому МО не годится, если требуется дуальное управление ТИ данных в режиме реального времени. В этом случае, нужен традиционный модельный подход к дуальному управлению на основе обучения. Такой подход реализуется в рамках одного из направлений теории БТС – анализа и синтеза адаптивных механизмов управления [6]. Его развитие, в сочетании с инжинирингом на основе моделей (Model Based System Engineering [7]), привело к разработке интеллектуальных механизмов управления ТИ данных, подсистемами которых являются модели цифрового обучения и адаптации, имитирующие способность руководителя к обучению и адаптации. А поскольку способность руководителя к обучению и адаптации является признаком естественного интеллекта, то цифровое обучение и адаптацию можно отнести к направлениям ИИ. Таким образом, интеллектуальные механизмы управления ТИ данных связаны с новыми и перспективными направлениями ИИ – цифровым обучением и адаптацией.

Литература

1. Федеральный закон от 28.06.2014 №172-ФЗ «О стратегическом планировании в РФ».
2. Указ Президента РФ от 08.11.2021 №633 «Об утверждении Основ государственной политики в сфере стратегического планирования в РФ».
3. Транспортная стратегия РФ до 2030 г. с прогнозом на период до 2035 г. // URL: <https://mintrans.gov.ru/ministry/targets/187/191/documents>.
4. Цыганов В.В. Модели и методы адаптации транспортной инфраструктуры России в условиях санкций // Управление развитием крупномасштабных систем (MLSD'2022): труды межд. конф. в 2 т. – М.: ИПУ РАН, 2022. – Т. 1. – С. 87–99.
5. Цыганов В.В., Савушкин С.А. Модели и методы стратегического управления транспортной инфраструктурой в условиях санкций / Транспорт: наука, техника, управление. № 6, 2023. С. 3-8.
6. Цыганов В.В. Большие транспортные системы: теория, методология, разработка и экспертиза / В.В. Цыганов, И.Г. Малыгин, А.К. Еналеев и др. – СПб.: ИПТ РАН, 2016. – 216 с.
7. Цыганов В.В. Комплекс моделей стратегического управления крупномасштабной транспортной инфраструктурой // Управление развитием крупномасштабных систем (MLSD'2021): труды межд. конф. в 2 т. – М.: ИПУ РАН, 2021. – Т. 1. – С.49–59.
8. Макоско А.А. Стратегическое планирование устойчивого функционирования экономического комплекса РФ. Угрозы, целеполагание, прогноз, рекомендации / А.А. Макоско, В.В. Цыганов, С.А. Савушкин и др. – М.: Наука, 2021. – 412 с.
9. Козлов В.В. Комплексное освоение территории РФ на основе транспортных пространственно-логистических коридоров / В.В. Козлов, А.А. Макоско, В.В. Цыганов и др. – М.: Наука, 2019. – 463 с.
10. Макоско А.А. Инфраструктура Сибири, Дальнего Востока и Арктики. Состояние и три этапа развития до 2050 г. / А.А. Макоско, В.В. Цыганов, С.А. Савушкин и др. — СПб.: ИПТ РАН, 2019. — 468 с.
11. Tsyganov V., Savushkin S. Modeling the transport complex of a socio-economic system // Proc. of the 3rd International Conf. Control Systems, Mathematical Modeling, Automation and Energy Efficiency. – Lipetsk, 2021. – P. 288–293.
12. Tsyganov V., Savushkin S. Model-software complex for predicting transport development // IFAC PapersOnLine. – 2022. – Vol. 55, # 1. – P. 186–191.
13. Малыгин И.Г. Комплекс моделей для управления стратегическим развитием транспортной инфраструктуры Сибири, Дальнего Востока и Российской Арктики в условиях изменения климата / В.В. Цыганов, А.К. Еналеев, С.А. Савушкин и др. – СПб.: СпбУ ГПС МЧС России, ИПТ РАН, 2023. – 122 с.
14. Мишустин М.В. Власти переходят к новой модели госуправления. Российская газета, 26.04.2023. <https://rg.ru/2023/04/26/mishustin-vlasti-rf-perehodiad-k-nvoej-modeli-gosupravleniia.html>
15. Цыганов В.В. К платформе стратегического управления транспортной инфраструктурой / Вестник УрГУПС – 2023. – №2. – С.45-55.
16. Цыганов В.В. К платформе стратегического управления развитием инфраструктуры крупномасштабного региона в экстремальных условиях // Управление развитием крупномасштабных систем (MLSD'2020): труды межд. конф. в 2 т. – М.: ИПУ РАН, 2020. – Т. 1. – С. 115–127.
17. Parygin D., Golubev A., Tsyganov V., et al. Multiservice online platform for integrated geospatial data processing // Proc. of the 8th International Conf. System Modeling & Advancement in Research Trends. – Moradabad, 2019. – P. 177–183.

Сведения об авторах**Владимир Викторович Цыганов**

доктор техн. наук, профессор, зав.отделом
главный научный сотрудник,
Институт проблем управления
им. В.А. Трапезникова РАН,
www.ipu.ru
Москва, Россия
Эл. почта: bbc@ipu.ru

Information about author**Vladimir Victorovich Tsyganov**

Doctor of Science (Tech.), Professor,
Head Researcher of V.A.Trapeznikov Institute of Control Sciences of Russian Academy of Sciences
www.ipu.ru
Moscow, Russian Federation
E-mail: bbc@ipu.ru

УДК 658.314.7:330.115
ГРНТИ 73.01.11
DOI: 10.47501/ITNOU.2024.1.08-13

В.В. Цыганов, С.А. Савушкин,
А.В. Лемешкова
Институт проблем транспорта
им. Н.С. Соломенко РАН

КЛИМАТИЧЕСКИЕ РИСКИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Рассмотрены проблемы оценки и прогнозирования рисков событий опасных для железнодорожной инфраструктуры и являющихся следствием климатических воздействий (кратко – климатических рисков). Дана классификация рисков сооружений и устройств железнодорожной инфраструктуры, в зависимости от погодно-климатических факторов. Приведены экспертные оценки степени влияния климатических рисков на безопасность и эксплуатацию сооружений и устройств железнодорожной инфраструктуры. Результаты работы использованы при управлении погодно-климатическими рисками транспортной инфраструктуры ОАО «РЖД» в условиях меняющегося климата на период до 2050 года.

Ключевые слова: железнодорожный транспорт, инфраструктура, климат, риски

V.V. Tsyganov, S.A. Savushkin, A. Lemiashkova
N.S. Solomenko Institute of Transport Problems
of Russian Academy of Sciences

CLIMATE RISKS OF RAILWAY INFRASTRUCTURE

The problems of assessing and predicting the risks of events dangerous to the railway infrastructure and resulting from climate impacts (climate risks in short) are considered. A classification of risks of structures and devices of railway infrastructure is given, depending on weather and climatic factors. Expert assessments of the degree of influence of climate risks on the safety and operation of railway infrastructure structures and devices are provided. The results of the work were used to manage weather and climate risks of the transport infrastructure of JSC Russian Railways in a changing climate for the period until 2050.

Keywords: railway transport, infrastructure, climate, risks

Погодно-климатические воздействия создают значительные риски для железнодорожной инфраструктуры (ЖИ) [1]. К ним относятся риски экстремальных погодных явлений (например, масштабные наводнения или засухливые явления), риски совместного неблагоприятного воздействия разных факторов (например, высоких температур и загрязнения атмосферного воздуха) и риски деградации экосистем в результате изменения термического и влажностного режима (например, деградация многолетнемерзлых грунтов и горного оледенения, ускоренное старение зданий) [2]. Согласно Техническому регламенту Таможенного союза «О безопасности ЖИ», при проектировании необходимо обеспечить безопасную эксплуатацию ЖИ с учетом климатических воздействий (в том числе экстремальных температур, скоростей ветра и гололеда) [3].

Изменения климата (ИК) приводят к усилению климатических воздействий на ЖИ. Анализ отечественного опыта показывает, что ИК уже сегодня создает трудности для ЖИ [4]. В частности, ИК затрудняет освоение Сибири, Дальнего Востока и Арктики на основе транспортных пространственно-логистических коридоров [5]. При реализации планов развития ЖИ этих регионов до 2050 года необходимо учитывать ИК [6]. К выводам о необходимости изучения и учета влияния ИК на ЖИ приводит и анализ зарубежного опыта [2].

Теоретико-прикладной и методологической базой исследований влияния ИК на ЖИ является теория больших транспортных систем (БТС) [7]. Систематизированы климатические причины железнодорожных аварий [8]. Изучена динамика железнодорожных происшествий, ущербов и затрат на их ликвидацию [9]. Разработаны методы оценки

стоимости адаптации ЖИ к ИК [10]. Построены сценарии влияния ИК на ЖИ с использованием прогнозов ИК [11]. Разработан комплекс моделей управления стратегическим развитием ЖИ Сибири, Дальнего Востока и Российской Арктики при ИК [12].

Результаты работ [7-12] легли в основу исследования проблем оценки и прогнозирования рисков событий, опасных для ЖИ и являющихся следствием климатических воздействий (кратко – климатических рисков) в настоящей работе. При определении климатического риска следует учитывать как частоту, с которой происходит опасное для ЖИ событие, так и его последствия (например, в виде величины потерь или ущерба) для объекта ЖИ.

Источниками климатических рисков являются соответствующие погодно-климатические факторы. В [8] проведена систематизация этих факторов. На её основе можно выделить одинарные климатические риски, возникающие под воздействием отдельных погодно-климатических факторов - дождя, снега, жары, холода, ветра, влажности, наводнения и др. Двойные климатические риски возникают вследствие сочетания пар указанных факторов (например, риски дождя со снегом). Тройные климатические риски возникают вследствие сочетания трех указанных факторов (например, риски жары, ветра и дождя) и т.д.

Подобным образом может быть систематизированы и классифицированы климатические риски и по другим основаниям. Например, при изучении климатических причин железнодорожных аварий в [8], проведена систематизация опасных событий на ЖИ. На её основе можно также систематизировать и классифицировать климатические риски, в зависимости от характеристик опасных событий. Другой пример: поскольку объектом ЖИ может быть сооружение или устройство [1], то следует рассматривать климатические риски сооружений ЖИ и климатические риски устройств ЖИ.

Климатические риски сооружений ЖИ. Климатические риски особенно существенны для сооружений ЖИ, рассчитанных на эксплуатации в течение длительного срока (до 100 лет). В соответствии с [1], к сооружениям ЖИ относят:

- железнодорожные пути и путевое хозяйство станций;
- искусственные сооружения – путепроводы, мосты, тоннели, виадуки, галереи, трубы и др.;
- сооружения для технического осмотра, ремонта и экипировки подвижного состава;
- инфраструктурные сооружения материально-технического снабжения.

В наибольшей степени климатическим рискам подвергаются следующие типы сооружений ЖИ: рельсы (при экстремальных температурах); земляное полотно и дренажные системы (при экстремальных осадках); защитные сооружения пойменных и прибрежных районов (при повышении уровня рек и морей, а также штормовом нагоне). Исходя из рассмотренных в [11] прогнозов ИК, чаще будут происходить затопления железнодорожных путей, размывы мостовых опор и береговых валов, а также деформация рельсов.

Последствия ИК для ЖИ различаются по регионам, и разные виды ЖИ имеют разную степень жизнеспособности. Например, ИК может привести к изменению растительности и практики землепользования, что отразится на работе ЖИ, или даже потребовать изменений ЖИ. Изменение сезонного спроса на услуги ЖИ может стать дополнительным стресс-фактором [2].

Опыт разработки и реализации технических мер смягчения последствий ИК показал, что инженерные сооружения ЖИ обладают определенным запасом надежности и устойчивости к климатическим воздействиям.

Для построения классификации климатических рисков требуется более четкое понимание того, как погодные явления влияли в прошлом и продолжают влиять сегодня на всю номенклатуру инженерных сооружений ЖИ. Нужна и информация об уязвимых

местах, пороговых уровнях и рисках инженерных сооружений ЖИ, расположенных в разных климато-географических условиях [2].

Прогнозируемое усиление жары и сухости летом может привести к усилению рисков деформации рельсов и усыхания земляного полотна, а также растительности (вследствие увеличения продолжительности периода вегетации и листопада). Более частые мягкие и сырые зимы, по прогнозам, вызовут следующие риски для сооружений ЖИ: риски усиления наводнений, поражающих ЖД, увеличения нагрузки на дренажные системы; повреждений земляного полотна и разрушение насыщенных влагой железнодорожных насыпей. Повышение уровня моря может серьезно увеличить риски для сооружений ЖИ как в прибрежных, так и в пойменных, районах.

В Таблице 1 указаны климатические факторы и риски сооружений ЖИ, а также экспертные оценки степени влияния на безопасность и эксплуатацию ЖИ.

Таблица 1 – Климатические факторы и риски сооружений ЖИ

Факторы	Климатические риски сооружений ЖИ	Степень влияния на безопасность	Степень влияния на эксплуатацию
Жара	Деформация рельсов	Высокая	Высокая
	Риски скоростного движения из-за деформации	Высокая	Высокая
	Риски контроля термдеформации	Средняя	Высокая
	Риски ограничений возможности для работы, восстановления и обслуживания вследствие тепловых ограничений использования путей	Низкая	Средняя
	Ухудшение качества путей вследствие менее регулярного обслуживания	Низкая	Средняя
	Риски работы персонала в жаркую погоду	Высокая	Высокая
	Усыхание земляного полотна	Низкая	Средняя
Сильные дожди	Риски паводков и наводнений	Низкая	Высокая
	Затопление станций	Низкая	Средняя
	Затопление депо	Низкая	Средняя
	Затопление ремонтных мастерских	Высокая	Высокая
	Наводнение и размыв, нагрузка, повреждение мостов	Высокая	Высокая
	Затопление туннелей	Низкая	Средняя
	Размыв поверхностей сооружений ЖИ поверхностными потоками	Высокая	Высокая
	Риски повышения уровня грунтовых вод	Высокая	Высокая
	Риски вымывания донных пород при росте уровня воды в реках	Средняя	Высокая
	Безопасность людей в условиях наводнения	Высокая	Высокая
Риски наблюдения в местах паводков	Средняя	Низкая	

Холод	Вспучивание вследствие замерзания, оттаивания	Низкая	Низкая
	Камнепад вследствие замерзания, оттаивания	Высокая	Высокая
	Риски замерзания и оттаивания мостов	Средняя	Низкая
	Обледенение туннелей	Низкая	Средняя
	Риски излома рельс	Средняя	Высокая
	Покрытие путей снегом и льдом	Низкая	Высокая
Ветер	Риски перекрытия путей падающими деревьями	Низкая	Высокая
	Воздействие на мосты и движение по ним	Низкая	Низкая
Повышение моря	Риски защитных сооружений в море	Низкая	Средняя
Жара, ветер, дождь	Повреждение сточной системы вследствие проникновения растительности	Средняя	Низкая
Влажность	Коррозия рельсов	Средняя	Низкая
	Коррозия мостов	Низкая	Низкая

Риски сооружений ЖИ, указанные в Таблице 1, определяют особенности их технического содержания и ремонта, с учетом прогнозных зависимостей их состояния от погодно-климатических факторов.

Климатические риски сооружений ЖИ. Рассмотрим теперь систематизацию климатических рисков устройств ЖИ. ЖИ включает устройства: электроснабжения; железнодорожной автоматики и телемеханики (ЖАТ); связи; посадки и высадки пассажиров; погрузки, выгрузки и хранения грузов; водоснабжения. От исправного функционирования этих устройств зависит, например, безопасность движения и в целом, ритмичность перевозок.

В целом устройства ЖИ отличаются высокой надежностью, однако ИК могут повлиять на частоту и интенсивность экстремальных погодных явлений и привести к увеличению рисков для устройств.

При увеличении частоты ураганов, интенсивных ливней, периодов аномальной жары, наводнений и ветров экстремальной силы, наибольшему риску подвергаются чувствительные устройства ЖИ (такие, как подвесные контактные линии). Указанные погодные явления увеличивают риски повреждений и перебоев в работе устройств подачи электроэнергии, пожаров, перенапряжений и нарушений работы устройств ЖАТ. Усиление жары увеличит потребности в устройствах кондиционирования воздуха и усложнит вентиляцию подземной ЖИ. Более частые мягкие и сырые зимы вызовут риски нарушений устройств рельсовой цепи. Усиление ветров может привести к повышению вероятности: разрыва электроцепей (нарушению контакта между токоприемниками и подвесными линиями); нарушений устройств электропередачи и аварий вследствие падения деревьев; схода с рельсов поездов. Повышение уровня моря увеличивает риски для устройств ЖИ как в прибрежных, так и в пойменных районах.

В Таблице 2 указаны климатические факторы и риски устройств ЖИ, а также экспертные оценки степени их влияния на безопасность и эксплуатацию ЖИ.

Таблица 2 – Характеристики рисков устройств ЖИ при разных климатических воздействиях

Факторы	Климатические риски устройств ЖИ	Степень воздействия на безопасность	Степень воздействия на эксплуатацию
Жара	Сбой в работе систем кондиционирования	Низкая	Средняя
	Плавающее заземление вследствие понижения уровня подземных вод	Высокая	Высокая
	Ограничение возможности для восстановления и обслуживания	Низкая	Средняя
	Воздействие на разводные мосты	Низкая	Низкая
	Провисание контактных проводов	Низкая	Высокая
	Сокращение срока службы трансформаторов	Низкая	Низкая
	Перегрев путевого оборудования (сигнальное, электромеханическое, связь)	Средняя	Высокая
	Воздействие паразитов на сигнальные системы	Высокая	Высокая
Дождь	Затопление систем ЖАТ и автоматического оповещения	Низкая	Высокая
Холод	Покрытие третьего рельса льдом и снегом	Низкая	Высокая
Ветер	Воздействие на оборудование сигнализации, связи и ПКО	Низкая	Низкая
	Риски падения деревьев	Средняя	Средняя
	Повреждения контактных проводов, токоприемников	Низкая	Средняя

Повышение эффективности управления погодно-климатическими рисками устройств ЖИ предполагает систематизацию и развитие методов количественной оценки опасных (чреватых угрозами ЖИ и задержками движения) изменений, которые могут быть вызваны погодно-климатическими явлениями. При этом необходимо учитывать:

- степень чувствительности устройств ЖИ и их пространственное размещение;
- статистическую информацию (например, о задержках из-за происшествий, вызванных погодно-климатическими явлениями);
- текущие оценки вероятности опасных явлений и прогнозируемых ущербов;
- прогнозы изменения параметров экстремальных явлений (температуры, уровни затопления, скорость ветра и др.);
- повышение уровня знаний и осведомленности об ИК работников ЖИ.

Рассмотренные определения, классификации и характеристики климатических рисков сооружений и устройств ЖИ, а также экспертные оценки степени их влияния на безопасность и эксплуатацию ЖИ создают основу для принятия научно обоснованных решений в условиях ИК. Результаты работы использованы при управлении погодно-климатическими рисками транспортной инфраструктуры ОАО «РЖД» в условиях меняющегося климата на период до 2050 года.

Литература

1. Сооружения и устройства железнодорожного транспорта. — URL: <https://lokomotiv.ru/zheleznodorozhnyy-put/sooruzheniya-i-ustroystva-zheleznodorozhnogo-transporta.html> (дата обращения 26.10.2023).
2. Последствия изменения климата для международных транспортных сетей и адаптация к ним. — Нью-Йорк–Женева: ООН, 2013. — 248 с.
3. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности инфраструктуры железнодорожного транспорта» (ТР ТС 003/2011) (с изменениями на 30 марта 2023 года).
4. Третий оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории РФ. Росгидромет. — СПб.: Научно-технические технологии, 2022. — 124 с.
5. Комплексное освоение территории РФ на основе транспортных пространственно-логистических коридоров. Актуальные проблемы реализации мегапроекта «Единая Евразия: ТЕПР – ИЕТС» / Под ред. В.В.Козлова, А.А.Макошко. — М.: Наука, 2019. — 463 с.
6. Инфраструктура Сибири, Дальнего Востока и Арктики. Состояние и 3 этапа развития до 2050 года / Под ред. А.А. Макошко. — М.: ИПТ РАН, 2019. — 465 с.
7. Цыганов В. В., Малыгин И. Г., Еналеев А. К., Савушкин С. А. Большие транспортные системы: теория, методология, разработка и экспертиза. — СПб.: ИПТ РАН, 2016. — 216 с.
8. Савушкин С. А., Искоростинский А. И., Лемешкова А. В. Климатические причины железнодорожных аварий // ИТНОУ: Информационные технологии в науке, образовании и управлении. 2023. № 2(21). С.19-24.
9. Цыганов В. В., Савушкин С. А., Лемешкова А. В. Динамика железнодорожных происшествий, ущербов и затрат на их ликвидацию // ИТНОУ: Информационные технологии в науке, образовании и управлении. 2023. № 2(21). С.14-19.
10. Савушкин С. А., Горбунов В. Г., Лемешкова А. В. Методы оценки стоимости адаптации железнодорожной инфраструктуры к изменению климата // ИТНОУ: Информационные технологии в науке, образовании и управлении. 2023. № 2(21). С.8-14.
11. Цыганов В. В., Бородин В. А., Савушкин С. А. Сценарии влияния изменения климата на железнодорожную инфраструктуру // ИТНОУ: Информационные технологии в науке, образовании и управлении. 2023. № 2(21). С.3-8.
12. Малыгин И.Г., Гурлев И.В., Савушкин С.А., Макошко А.А., Мохов И.И., Еналеев А.К., Цвиркун А.Д., Цыганов В.В., Бородин В.А., Гавкалюк Б.В. Комплекс моделей для управления стратегическим развитием транспортной инфраструктуры Сибири, Дальнего Востока и Российской Арктики в условиях изменения климата. — СПб.: СПбУ ГПС МЧС России, ИПТ РАН, 2023. — 122 с.

Сведения об авторах

Владимир Викторович Цыганов

доктор техн. наук, профессор, зав.отделом
Институт проблем транспорта
им. Н.С. Соломенко РАН
www.iptran.ru

Москва, Россия

Эл. почта: v188958@akado.ru

Сергей Александрович Савушкин

к.ф.-м.н., с.н.с., ведущий научный сотрудник
Институт проблем транспорта
им. Н.С. Соломенко РАН,
www.iptran.ru

Москва, Россия

Эл. почта: ssavushkin@mail.ru

Алеся Валерьевна Лемешкова

младший научный сотрудник, Институт про-
блем транспорта им. Н.С. Соломенко РАН,
www.iptran.ru

Москва, Россия

Эл. почта: aleslemesh@mail.ru

Information about author

Vladimir Victorovich Tsyganov

Doctor of Science (Tech.), Professor,
Head of Moscow Department
of N.S. Solomenko Institute of Transport Problems
www.iptran.ru

Moscow, Russian Federation

E-mail: v188958@akado.ru

Sergey Alexandrovich Savushkin

PhD (PhD (Math)), Senior Scientist, Leading Re-
searcher,
N.S. Solomenko Institute of Transport Problems
www.iptran.ru

Moscow, Russian Federation

E-mail: ssavushkin@mail.ru

Alesia Lemeshkova

Junior Researcher,
N.S. Solomenko Institute of Transport Problems of
RAS, www.iptran.ru

Moscow, Russian Federation

E-mail: aleslemesh@mail.ru

ПОДХОДЫ К АДАПТАЦИИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ К ИЗМЕНЕНИЯМ КЛИМАТА

Наблюдаемые и ожидаемые климатические изменения оказывают в целом негативное воздействие на состояние и функционирование объектов железнодорожной инфраструктуры. Статистика и прогнозы неблагоприятных воздействий, обусловленных климатическими изменениями, должны быть учтены при проектировании, производстве, строительстве и реконструкции этих объектов. Предложены подходы и меры адаптации сооружений и устройств железнодорожной инфраструктуры к изменению климата.

Ключевые слова: железнодорожный транспорт, инфраструктура, климат, адаптация

V.V. Tsyganov, S.A. Savushkin

N.S. Solomenko Institute of Transport Problems
of Russian Academy of Sciences

APPROACHES TO ADAPTING RAILWAY INFRASTRUCTURE TO CLIMATE CHANGES

Observed and expected climate changes have a generally negative impact on the condition and functioning of railway infrastructure. Statistics and forecasts of adverse impacts caused by climate change must be taken into account when designing, manufacturing, constructing and reconstructing these facilities. Approaches and measures for adapting railway infrastructure facilities and devices to climate change are proposed.

Keywords: railway transport, infrastructure, climate, adaptation

Согласно Стратегии пространственного развития Российской Федерации (РФ), к числу основных проблем относится негативное влияние изменения климата (ИК), в том числе рост частоты опасных гидрометеорологических явлений и таяние вечной мерзлоты [1]. Наблюдаемые и ожидаемые изменения температуры и влажности оказывают негативное воздействие на состояние и функционирование транспортной инфраструктуры (ТИ) РФ [2]. Влияние ИК на комплексное освоение территории РФ на основе транспортных пространственно-логистических коридоров рассмотрено в [3]. Последствия ИК для международных транспортных сетей и направления их адаптации охарактеризованы в [4]. Вышесказанное определяет актуальность как исследований влияния ИК на ТИ, так и разработки научно обоснованных подходов к адаптации ТИ к ИК.

Теоретико-прикладной и методологической базой такого рода исследований и разработок является теория больших транспортных систем (БТС) [5]. На её основе разработан Комплекс моделей управления стратегическим развитием транспортной инфраструктуры Сибири, Дальнего Востока и Российской Арктики в условиях изменения климата [6].

Одно из направлений теории БТС связано с исследованием влияния ИК на инфраструктуру железнодорожного транспорта (ЖДТ). Эти исследования направлены на выработку управленческих решений и мер адаптации объектов железнодорожной инфраструктуры (ОЖИ) к ИК. К таким объектам относятся сооружения и устройства ЖИ [7].

С целью количественной оценки возможных последствий ИК для железнодорожной инфраструктуры (ЖИ), проведен анализ статистики железнодорожных происшествий, вызванных климатическими воздействиями, а также соответствующих ущербов ЖИ и затрат на их ликвидацию. Разработаны модели и методы прогнозирования частоты

такого рода происшествий, ущербов и затрат на их ликвидацию [8]. Разработаны также модели и методы прогнозирования стоимости адаптации ЖИ к ИК [9]. Полученные в [8,9] прогнозы использовались при построении сценариев влияния ИК на ЖИ [10].

Рассмотрим общие предпосылки формирования подходов к адаптации ЖИ к ИК. Под адаптацией ЖИ к ИК понимается приспособление ЖИ к ИК (в том числе к изменчивости климата и экстремальным его проявлениям – более частым и интенсивным осадкам, сильным ветрам, ураганам и грозам, наводнениям и штормовым нагонам, сырым зимами и сухим летам, повышению температуры и аномальной жаре) при минимизации затрат и возможного ущерба [4]. Соответственно, меры адаптации должны быть нацелены на снижение уязвимости и повышение устойчивости ЖИ, как способности ЖИ выполнять свои базовые функции, несмотря на неблагоприятные природные явления. Устойчивость ЖИ предполагает не только физическую надежность и долговечность ЖИ, но и возможность быстро и с минимальными затратами восстанавливать ЖИ после аварий и катастроф.

Необходимость тех или иных мер адаптации ЖИ к ИК зависит от продолжительности срока эксплуатации ОЖИ [7]. Эти меры должны предусматривать использование аналитических средств для оценки последствий ИК, снижения уязвимости и создание условий для повышения надежности и устойчивости существующей и будущей ЖИ. Указанные меры могут касаться пересмотра технических стандартов (например, строительных норм), стандартов эксплуатации, технического содержания и ремонта (ТСиР) ОЖИ, а также создания системы оценки уязвимости и анализа устойчивости ОЖИ. Условием выполнения плана адаптации является регулярная оценка характеристик климатических воздействий (дожди, температура, снегопады, ветры, уровни рек, состояние моря, высота волн), информация о которой распространяется на региональном и местном уровнях.

Для разработки эффективных стратегий адаптации ЖИ к ИК требуются мультидисциплинарные исследования факторов уязвимости, а также оценки прогнозируемых ущербов и связанных с ними расходов. Требуется комплексный подход, объединяющий усилия государственных органов и других заинтересованных сторон. В вопросе адаптации ЖИ к ИК, эти стороны могут выбрать пассивный или активный подход.

Пассивный подход предполагает решения не проводить мер по адаптации ЖИ к ИК. Это экономит текущие средства, но может повлечь за собой ущерб и расходы на восстановление в перспективе. Ущерб может быть прямым и косвенным. Прямой ущерб может выражаться в причинении вреда здоровью и даже гибели людей, а также повреждении ЖИ. Косвенный ущерб проявляется в негативных последствиях для экономики и социальной сферы, вызванных нарушением работы ЖИ.

Пассивный подход имеет свои плюсы и минусы. Во-первых, проекты адаптации ЖИ к ИК связаны с инвестициями в будущее, тогда как проекты, приносящие быстрые выгоды, сразу же признаются потребителями услуг ЖИ – бизнесом и населением. Во-вторых, сложно отдать предпочтение мерам по адаптации ЖИ к ИК, если насущно необходимо решать другие задачи развития ЖД. В таких случаях, выбор менее обременительных в финансовом отношении проектов сулит непосредственные выгоды.

Однако пассивный подход опасен сбоями в работе и повреждениями ЖИ, которые отразятся на экономике и социальной сфере. Масштабы последствий будут зависеть от времени, затраченного на восстановительные работы. Ускоренное же восстановление ЖИ приведет к росту расходов заинтересованных сторон.

Проактивный подход предполагает принятие мер по адаптации ЖИ к ИК, в том числе выделение средств на разработку и реализацию соответствующих планов, стратегий и мер, с учетом возможных последствий ИК. Если заинтересованные стороны не примут мер такого рода, они могут понести потери, которые будут значительно выше затрат на адаптацию ЖИ.

К сожалению, несмотря на наличие общих прогнозов числа железнодорожных происшествий, ущербов и затрат на их ликвидацию при ИК [7], конкретные масштабы последствий ИК для ЖИ и их динамика по-прежнему весьма неопределенны. По этой причине, необходимо сочетать практические упреждающие меры с мероприятиями по мониторингу влияния ИК на ЖИ, с исследованиями проведенных ранее мероприятий и статистических данных об их последствиях. Как показывает опыт, в разных регионах РФ (и даже одного и того же региона) могут требоваться разные меры адаптации ЖИ к ИК. Поэтому такие исследования должны проводиться с учетом местной специфики, включая текущие и будущие данные учета средних и экстремальных величин, а также возможные последствия.

Проактивный подход к адаптации ЖИ к ИК предполагает выделение средств на разработку и реализацию соответствующих планов, стратегий и мер, с учетом возможных последствий. К сожалению, несмотря на наличие общих прогнозов стоимости адаптации ЖИ к ИК [8], стоимости адаптации конкретных ОЖИ по-прежнему не определены. Поэтому сказанное выше касается и стоимости адаптации значимых ОЖИ. Следует анализировать прежние мероприятия и их последствия, а также регулярно пересматривать оценки устойчивости ОЖИ с учетом не только факторов ИК, но и таких характеристик значимых ОЖИ, как критичность, стратегическая важность, подверженность внешним воздействиям и уязвимость. Эти оценки должны сопровождаться анализом затрат и выгод, связанных с инвестициями для адаптации ЖИ при разных сценариях [9].

Применение мер адаптации ОЖИ к ИК зависит не только от экономических соображений. Могут возникать и дополнительные факторы, например, когда приходится иметь дело со строительными нормами, касающимися ЖИ, которые зависят от наличия конкретных нормативных документов, а также дополнительного и специального финансирования. В отсутствие специального режима регулирования и целевого финансирования, с большей вероятностью, будут финансироваться проекты развития ОЖИ, не в полной мере учитывающие последствия ИК.

Рассмотрим применение проактивного подхода на примере адаптации сооружений ЖИ к ИК. В таблице 1 указаны факторы ИК, последствия их воздействия на сооружения ЖИ, а также особенности ТСИР, которые необходимо учитывать для повышения обоснованности решений по нейтрализации негативного влияния ИК на сооружения ЖИ. Там же указаны предложения по мерам адаптации сооружений ЖИ к ИК, которые необходимо учитывать на этапах жизненного цикла этих сооружений, таких как проектирование, строительство и реконструкция.

Таблица 1 – Факторы ИК, их последствия, особенности ТСИР и предложения по адаптации сооружений ЖИ

Фактор ИК	Последствия для сооружений ЖИ	Особенности ТСИР сооружений ЖИ и предложения по их адаптации к ИК
Аномальная жара	Деформация путей	Применение сплошных бесстыковых путей
	Ограничение возможностей работ	Перенос работ на более прохладное время суток и увеличение их продолжительности
Аномальный холод	Ограничение возможностей работ	Перенос работ на более теплое время суток и увеличение их продолжительности
	Снежный занос, наледь	Сокращение объема работ по уборке снега и льда путем использования химикатов

Фактор ИК	Последствия для сооружений ЖИ	Особенности ТСиР сооружений ЖИ и предложения по их адаптации к ИК
Повышение температуры вечной мерзлоты	Проседание земляного полотна, мостовых опор и трубопроводов	Использование методов пассивного охлаждения (например, термосифонов), перенос ОЖИ на более твердые грунты
Повышение уровня моря и штормовые нагоны	Волновой перелив и затопление ОЖИ в прибрежных районах	Формирование барьерной передовой линии, перенос участков путей во внутренние районы, повышение высоты путей
	Частые и сильные затопления ОЖИ в низинных районах	Укрепление и повышение высоты дамб, волноотбойных стенок и насыпей; строительство новых дренажных каналов вблизи ЖД в прибрежных районах
	Размыв мостовых опор, уменьшение высоты прохода под мостами	Мониторинг придонных потоков и размыва мостовых опор с помощью гидролокаторов; повышение высоты и защита мостовых опор, береговых устоев и сквозных подъездных путей набросом камней
Увеличение суммы и интенсивности осадков	Затопление путей и подземных туннелей	Мониторинг береговых устоев и водных потоков; увеличение насосных мощностей для туннелей; маршруты безопасной эвакуации
	Перегрузка дренажной системы (ДС)	Ограничения застройки в поймах; мониторинг склонов и ДС
	Оползни, сели и другие повреждения земляного полотна	Мониторинг земляного полотна в мелководных районах на предмет повреждений, смещения и размыва; повышение пропускной способности кульвертов
	Нарушение прочности мостов и туннелей из-за влажности грунта	Мониторинг мостовых опор и водных потоков; увеличение насосных мощностей для туннелей
Повышение силы штормов и частоты ураганов 4–5 категории	Высокая вероятность откозов ЖИ	Укрепление и повышение насыпей; надежное соединение мостовой палубы с опорными конструкциями мостов; модульное строительство в опасных местах
	Нарушение прочности мостового настила	Увеличение пропускной способности ДС; принятие усовершенствованных стандартов ДС для новой ЖИ и крупных восстановительных проектов
	Повреждения знаков, осветительных приборов и опорных конструкций	Устранение узких мест на маршрутах эвакуации и строительство резервных ОЖИ

Как видно из таблицы 1, многие предложения по адаптации сооружений ЖИ к ИК могут быть реализованы на стадиях их проектирования и строительства.

Рассмотрим теперь применения проактивного подхода на примере адаптации устройств ЖИ к ИК. Хотя эти устройства рассчитаны на меньший срок службы, чем сооружения ЖИ [7], целесообразно также заблаговременно адаптировать их к ИК. В частности, экстремальные погодные условия могут оказывать серьезное негативное влияние на их состояние и, соответственно, на железнодорожные перевозки (например, вызывая задержки, связанные с ограничениями и требованиями безопасности). Последствия повторяющихся явлений отличаются от последствий единичных явлений. Регулярно наступающие неблагоприятные погодные условия являются индикатором приоритетности выделения инвестиций на устранение возможных последствий. И наоборот, спорадические явления могут и не быть таким индикатором (если только они не являются катастрофическими).

Вероятность повреждений устройств ЖИ в будущем во многом будет зависеть от наличия стандартов, обеспечивающих их эксплуатационную совместимость, результативность и безопасность при ИК. Опыт разработки и реализации технических мер смягчения последствий погодно-климатических воздействий показал, что устройства ЖИ обладают определенным запасом надежности и устойчивости к таким воздействиям. Системный анализ мирового опыта позволил выявить подходы к разработке и реализации политики в области адаптации устройств ЖИ к ИК. Эти подходы предполагают как инновационные технические решения, так и природные решения, позволяющие повысить надежность и устойчивость функционирования устройств ЖИ при климатических воздействиях. Об этом свидетельствуют примеры использования «жестких» инженерно-технических и «мягких» управленческих средств улучшения работы устройств ЖИ, связанных с климатическими воздействиями [4].

В таблице 2 указаны факторы ИК, последствия их воздействия на устройства ЖИ, а также особенности ТСИР, которые необходимо учитывать для повышения обоснованности решений по нейтрализации негативного влияния ИК на устройства ЖИ. Там же указаны предложения по мерам адаптации, которые необходимо учитывать на этапах жизненного цикла устройств ЖИ, таких как разработка и производство.

Таблица 2 – Факторы ИК, их последствия, особенности ТСИР и предложения по адаптации устройств ЖИ

Фактор ИК	Последствия для устройств ЖИ	Особенности ТСИР устройств ЖИ и предложения по их адаптации к ИК
Жара	Повышение температуры выше 43 °С может привести к отказу оборудования	Контроль, мониторинг, диагностика, проектирование и конструирование более надежного оборудования, резервирование
	Ограничение возможностей работ	Перенос работ на более прохладное время суток и увеличение их продолжительности
	Деформация подвесных контактных проводных систем на сортировочных станциях	Контроль параметров контактной сети; укрепление опорных конструкций и контактных систем
	Воздействие на оборудование полосы отчуждения, сигнализации и связи	Контроль, мониторинг, диагностика, проектирование и конструирование более надежного оборудования, резервирование
	Плавающее заземление вследствие понижения уровня подземных вод	Выявление и контроль блуждающих токов; проектирование и конструирование оборудования, устойчивого к блуждающим токам
Холод	Ограничение возможностей работ	Перенос работ на более теплое время суток и увеличение их продолжительности
Дожди	Отказ оборудование пути и полосы отчуждения	Картирование мест сосредоточения воды; совершенствование земляных сооружений и ДС
	Затруднен доступ к ОЖИ	Совершенствование дренажных систем
Штормы, ураганы	Причинение значительных повреждений знакам, осветительным приборам и опорным конструкциям	Повышение эффективности мониторинга за состоянием путей и распространение предупреждений в реальном масштабе времени; устранение узких мест на стратегических маршрутах эвакуации и строительство резервных ОЖИ

Как видно из таблицы 2, многие предложения по адаптации устройств ЖИ к ИК могут быть реализованы на стадиях их разработки и производства. С учетом

аналогичного вывода в отношении таблицы 1, очевидно, что проактивный подход предполагает разработку, проектирование, производство, строительство, эксплуатацию и обслуживание сооружений и устройств ЖИ, исходя из принципов, стандартов и пороговых величин, основанных на прогнозируемых погодных закономерностях. В противном случае, ИК может привести к проблемам для сооружений и устройств ЖИ.

В целом, в разработанных выше предложениях по своевременной реализации мероприятий адаптации ОЖИ к ИК делается акцент не на пассивный подход (восстановление ОЖИ по результатам происшествий из-за стихийных бедствий, связанных с ИК), а на проактивный подход – заблаговременную подготовку ОЖИ к возможным неблагоприятным воздействиям и исключение неприемлемых последствий ИК. Указанные предложения по адаптации ОЖИ к ИК использованы при внесении изменений и дополнений в соответствующие локальные стратегические документы ОАО «РЖД».

Литература

1. Стратегия пространственного развития РФ на период до 2025 года. Утв. распоряжением Правительства РФ от 13.02.2019 г. № 207-р.
2. Доклад о климатических рисках на территории РФ // Под ред. В.М.Катцова. – СПб.: Климатический центр Росгидромета, 2017. – 106 с.
3. Комплексное освоение территории РФ на основе транспортных пространственно-логистических коридоров. Актуальные проблемы реализации мегапроекта «Единая Евразия: ТЕПР – ИЕТС» / Отв. ред. В.В. Козлов, А.А. Макоско. – М.: Наука, 2019. – 463 с.
4. Последствия изменения климата для международных транспортных сетей и адаптация к ним. — Нью-Йорк–Женева: ООН, 2013. — 248 с.
5. Цыганов В. В., Малыгин И. Г., Еналеев А. К., Савушкин С. А. Большие транспортные системы: теория, методология, разработка и экспертиза. – СПб.: ИПТ РАН, 2016. – 216 с.
6. Малыгин И.Г., Гурлев И.В., Савушкин С.А., Макоско А.А., Мохов И.И., Еналеев А.К., Цвиркун А.Д., Цыганов В.В., Бородин В.А., Гавкалюк Б.В. Комплекс моделей для управления стратегическим развитием транспортной инфраструктуры Сибири, Дальнего Востока и Российской Арктики в условиях изменения климата. — СПб.: СПбУ ГПС МЧС России, ИПТ РАН, 2023. — 122 с.
7. Сооружения и устройства железнодорожного транспорта. ЖД. — URL: <https://lokomotiv.ru/zheleznodorozhnyy-put/sooruzheniya-i-ustroystva-zheleznodorozhnogo-transporta.html>. (дата обращения 26.10.2023)
8. В.В. Цыганов, С.А. Савушкин, А.В. Лемешкова. Динамика железнодорожных происшествий, ущербов и затрат на их ликвидацию. ИТНОУ: Информационные технологии в науке, образовании и управлении. 2023. № 2(21). С.14-19.
9. С.А. Савушкин, В. Г. Горбунов, А. В. Лемешкова. Методы оценки стоимости адаптации железнодорожной инфраструктуры к изменению климата. ИТНОУ: Информационные технологии в науке, образовании и управлении. 2023. № 2(21). С.8-14.
10. В.В. Цыганов, В. А. Бородин, С.А. Савушкин. Сценарии влияния изменения климата на железнодорожную инфраструктуру. ИТНОУ: Информационные технологии в науке, образовании и управлении. 2023. № 2(21). С.3-8.

Сведения об авторах

Владимир Викторович Цыганов

доктор техн. наук, профессор, зав.отделом
Институт проблем транспорта
им. Н.С. Соломенко РАН
www.iptran.ru
Москва, Россия
Эл. почта: v188958@akado.ru

Сергей Александрович Савушкин

к.ф.-м.н., с.н.с., ведущий научный сотрудник
Институт проблем транспорта
им. Н.С. Соломенко РАН,
www.iptran.ru
Москва, Россия
Эл. почта: ssavushkin@mail.ru

Information about author

Vladimir Victorovich Tsyganov

Doctor of Science (Tech.), Professor,
Head of Moscow Department
of N.S. Solomenko Institute of Transport Problems
of Russian Academy of Sciences,
www.iptran.ru
Moscow, Russian Federation
E-mail: v188958@akado.ru

Sergey Alexandrovich Savushkin

PhD (PhD (Math), Senior Scientist, Leading Researcher,
N.S. Solomenko Institute of Transport Problems
of Russian Academy of Sciences,
www.iptran.ru
Moscow, Russian Federation
E-mail: ssavushkin@mail.ru

УДК 004.932.2

ГРНТИ

DOI: 10.47501/ITNOU.2024.1.20-22

Юдин М. В., Мошаров Т. А., Смирнов К. Н.

АО «Экспериментальный завод научного приборостроения со Специальным конструкторским бюро Российской академии наук» (АО «ЭЗАН»)

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ ВЫРАЩИВАНИЯ МОНОКРИСТАЛЛОВ

В работе показано развитие автоматизированных систем управления (АСУ) процессами выращивания монокристаллов методами Степанова, Киропулоса, АСУ для получения методом Чохральского монокристаллов тугоплавких оксидов в контролируемой инертной и окислительной средах, монокристаллов полупроводниковых материалов в водородной атмосфере, монокристаллов кремния, германия и др.

Ключевые слова: выращивание монокристаллов, система управления, автоматизация технологического процесса.

Yudin M. V., Mosharov T. A., Smirnov K. N.

JSC "Experimental Plant of Scientific Instrumentation with the Special Design Bureau of the Russian Academy of Sciences" (JSC "EZAN")

AUTOMATED SYSTEMS AND INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE CONTROL OF TECHNOLOGICAL PROCESSES OF GROWING SINGLE CRYSTALS

The paper shows the development of automated control systems (ACS) for the processes of growing single crystals by the methods of Stepanov, Kiriopoulos, ACS for the production of single crystals of refractory oxides in controlled inert and oxidizing environments, single crystals of semiconductor materials in a hydrogen atmosphere, single crystals of silicon, germanium, etc.

Key words: growth of single crystals, control system, automation of the technological process.

Управляемость и воспроизводимость технологического процесса выращивания монокристаллов полупроводниковых материалов в значительной степени зависит как от уровня автоматизации оборудования для проведения процесса роста, так и от состава системы управления технологическим процессом [1]. АО «ЭЗАН» осуществляет разработку, производство и совершенствование автоматизированного оборудования для выращивания широкого спектра монокристаллов, все установки АО «ЭЗАН» снабжены разработанной нами автоматизированной системой управления (АСУ) процессом роста, которая используется для процессов выращивания монокристаллов сапфира методами Степанова и Киропулоса, для получения методом Чохральского монокристаллов тугоплавких оксидов в инертной и окислительной средах, монокристаллов полупроводниковых материалов группы АшВ_v в водородной атмосфере, монокристаллов кремния, германия и др. [2].

Разработанная АСУ включает в себя несколько основных модулей в зависимости от типа технологического процесса выращивания монокристалла, а именно:

Модуль автоматического управления процессом кристаллизации по сигналу весового датчика и регулированием по каналу мощности нагрева, который позволяет контролировать скорость роста монокристалла в широком диапазоне значений от 1 до 2500 г/час и обеспечивает поддержания диаметра цилиндрической части выращиваемого

методом Чохральского монокристалла с точностью +/-2%. Управление процессом Чохральского осуществляется с помощью адаптивной системы управления процессом роста с использованием ПИД-регулятора с коэффициентами, автоматически вычисляемыми непосредственно в процессе роста.

Модуль автоматического управления процессом кристаллизации с использованием алгоритма машинного зрения для измерения диаметра монокристалла, выращиваемого методом Чохральского. На основании изображения выращиваемого кристалла, полученного с видеокамеры, разработан алгоритм, позволяющий определить диаметр выращиваемого монокристалла в диапазоне от 5 до 250 мм с точностью не хуже 0.3 мм на любой стадии роста монокристалла от вытягивания начальной перетяжки до выращивания обратного конуса.

Модуль автоматического затравливания для процесса группового выращивания профилированных кристаллов сапфира способом Степанова, позволяющий реализовать сквозную автоматизацию технологического процесса, включая вакуумирование рабочей камеры, разогрев теплового узла, затравливание, выращивание кристаллов и охлаждение ростовой установки.

Модуль управления подготовкой и дозированием смеси технологических газов в рабочую камеру и контроля состава рабочей среды при выращивании монокристаллов. Реализован алгоритм автоматической подготовки состава рабочей среды, подаваемой в рабочую камеру, алгоритм автоматического поддержания заданного рабочего давления и управление составом газовой среды с использованием газоанализатора, входящего в состав газовой системы ростовой установки.

Модуль контроля отвода и утилизации агрессивных и взрывоопасных газовых сред из рабочей камеры. Система предназначена для контролируемой откачки газовых смесей из рабочей камеры и транспорта их в модуль утилизации или в систему дожигания.

В зависимости от специфики технологического процесса выращивания монокристалла, ростовые установки, изготавливаемые АО «ЭЗАН» комплектуются АСУ, обеспечивающей максимальную степень автоматизации технологического процесса.

Литература

1. Суздаль В.С., Епифанов Ю.М., Звягизцев Ю.М., Герасимчук Л.И. Развитие систем управления процессами получения крупногабаритных монокристаллов из расплава.// РИ, 2001 №4, стр 91-94/
2. Бородин А. В., Бородин В. А., Францев Д. Н., Юдин М. В. Адаптивные автоматизированные системы управления процессами выращивания монокристаллов методами Чохральского, Степанова (EFG) и Киропулоса с использованием датчика веса// Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования, 2022. - № 1, - С. 96-101.

Сведения об авторах

Юдин Михаил Викторович

Начальник Отдела технологий роста кристаллов
АО «ЭЗАН»
142432, Россия, Московская область, г. Черноголовка,
www.ezan.ac.ru
jumv@ezan.ac.ru

Мошаров Тимофей Анатольевич

Ведущий инженер
АО «ЭЗАН»
142432, Россия, Московская область, г. Черноголовка,
www.ezan.ac.ru
jumv@ezan.ac.ru

Information about author

Yudin Mikhail Viktorovich

Head of Crystal Growth Technology Department
EZAN JSC 142432,
Russia, Moscow Region, Chernogolovka,
www.ezan.ac.ru
jumv@ezan.ac.ru

Mosharov Timofey Anatolyevich

Leading Engineer
EZAN JSC 142432, Russia, Moscow Region,
Chernogolovka,
www.ezan.ac.ru
jumv@ezan.ac.ru

Смирнов Кирилл Николаевич

Начальник Отдела научного приборостроения
АО «ЭЗАН»
142432, Россия, Московская область, г. Черноголовка,
www.ezan.ac.ru
jumv@ezan.ac.ru

Smirnov Kirill Nikolaevich

Head of the Department of Scientific Instrumentation, EZAN JSC 142432, Russia, Moscow Region, Chernogolovka,
www.ezan.ac.ru
jumv@ezan.ac.ru

УДК 004.932.2

ГРНТИ 50.43.17

DOI: 10.47501/ITNOU.2024.1.22-24

Д. Н. Францев

Институт физики твёрдого тела
Российской академии наук (ИФТТ РАН)
Акционерное общество «ЭЗАН»

АЛГОРИТМ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ДИАМЕТРА МОНОКРИСТАЛЛА КРЕМНИЯ В ПРОЦЕССЕ ЕГО ВЫРАЩИВАНИЯ ИЗ РАСПЛАВА МЕТОДОМ ЧОХРАЛЬСКОГО.

В статье представлен разработанный алгоритм обработки видеопотока с камеры, измеряющий диаметр выращиваемого кристалла по его изображению. Приводятся примеры артефактов изображения кристалла и описываются использованные методы борьбы с ними.

Ключевые слова: машинное зрение, монокристалл, кремний, метод Чохральского, автоматизация.

D.N. Frantsev

Institute of Solid State Physics RAS (ISSP RAS)
JSC «EZAN»

MACHINE VISION ALGORITHM FOR MEASURING THE DIAMETER OF A SILICON SINGLE CRYSTAL DURING ITS GROWTH FROM THE MELT USING THE CHOHRALSKY METHOD

This paper presents our algorithm for processing video from a camera. The algorithm measures the diameter of the growing silicon crystal. Our algorithm can distinguish crystal boundaries and measure the diameter despite visual artifacts.

Keywords: machine vision; diameter measuring, single crystal, silicon, Chohralsky method.

Множество работ [1-5] посвящено способам автоматизации процессов выращивания монокристаллов кремния и германия с использованием оптических методов. Особенностью метода выращивания данных кристаллов является наличие яркого светящегося кольца – мениска расплава, по которому можно определять текущий диаметр кристалла, как используя фотодатчики, так и видеокамеры. Большинство современных систем управления измеряют и контролируют диаметр только на стадии выращивания цилиндрической части кристалла.

В начале данной работы приводятся различные артефакты изображений кристалла, с которыми должен справляться современный алгоритм машинного зрения, такие как: «горячие пиксели» камеры; блики на гранях кристалла, стенках тигля и поверхности расплава; неравномерность засветки кадра.

На рис. 1а, в качестве примера, представлено исходное изображение с камеры, на котором требуется определить диаметр кристалла. На стадии выращивания кристалла на изображении отсутствует светящееся кольцо мениска. Использование «классического» метода определения границ кристалла по порогу по яркости пикселей ошибается из-за наличия более ярких бликов на конусе кристалла (см. рис. 1б).

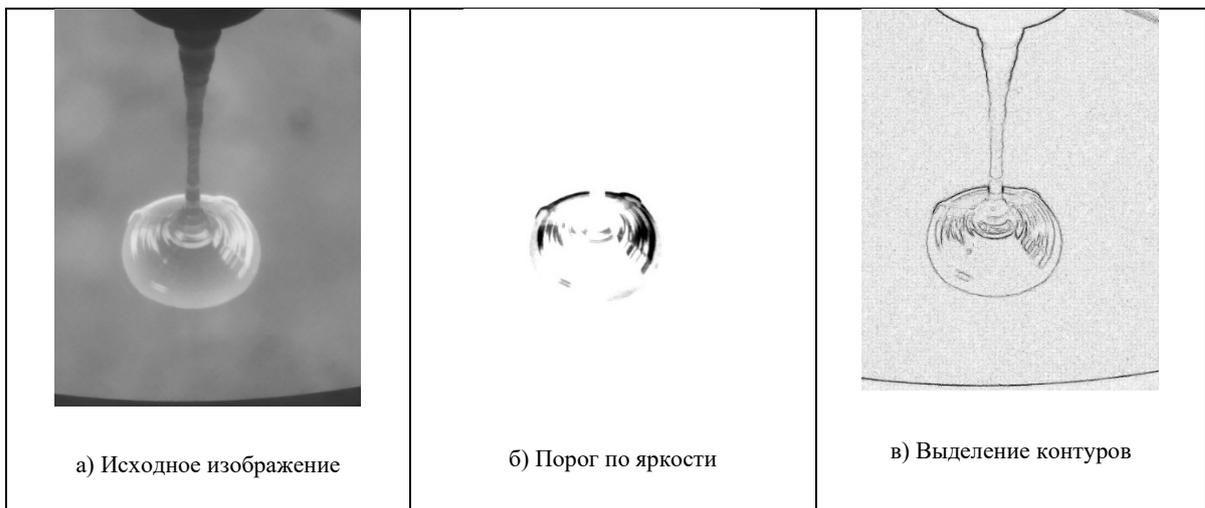


Рис. 1. Изображения кристалла на стадии разращивания (прямого конуса).

В работе был проведён анализ изображений с камеры для разных стадий роста: выращивание перетяжки, выращивание прямого конуса, выращивание цилиндра, выращивание обратного конуса. На основе анализа был предложен алгоритм машинного зрения (см. рис.2), который может измерять диаметр растущего кристалла на любой из перечисленных выше стадий.

В алгоритме для выделения неконтрастных границ используется переключаемый фильтр Собеля [6,7] см. (рис. 1в). Для подавления «горячих пикселов» на изображении используется медианный фильтр [7-9]. Для подавления вариаций диаметра кристалла вследствие его вращения используется временной НЧ фильтр [10].

Разработанный алгоритм обладает хорошей помехозащищённостью и эффективно подавляет возможные ложные срабатывания при определении диаметра, которые могут быть вызваны артефактами на изображении кристалла.

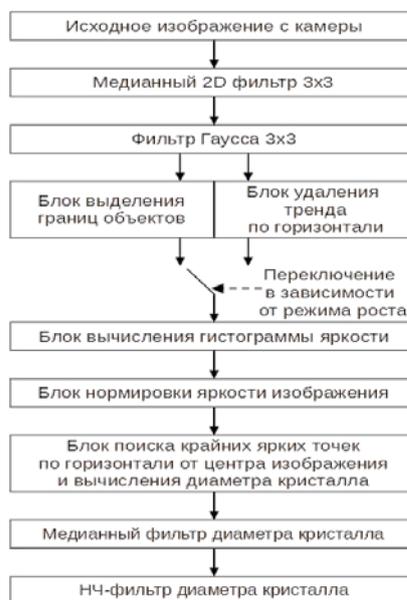


Рис. 2. Схема цифровой обработки изображения для определения диаметра растущего кристалла.

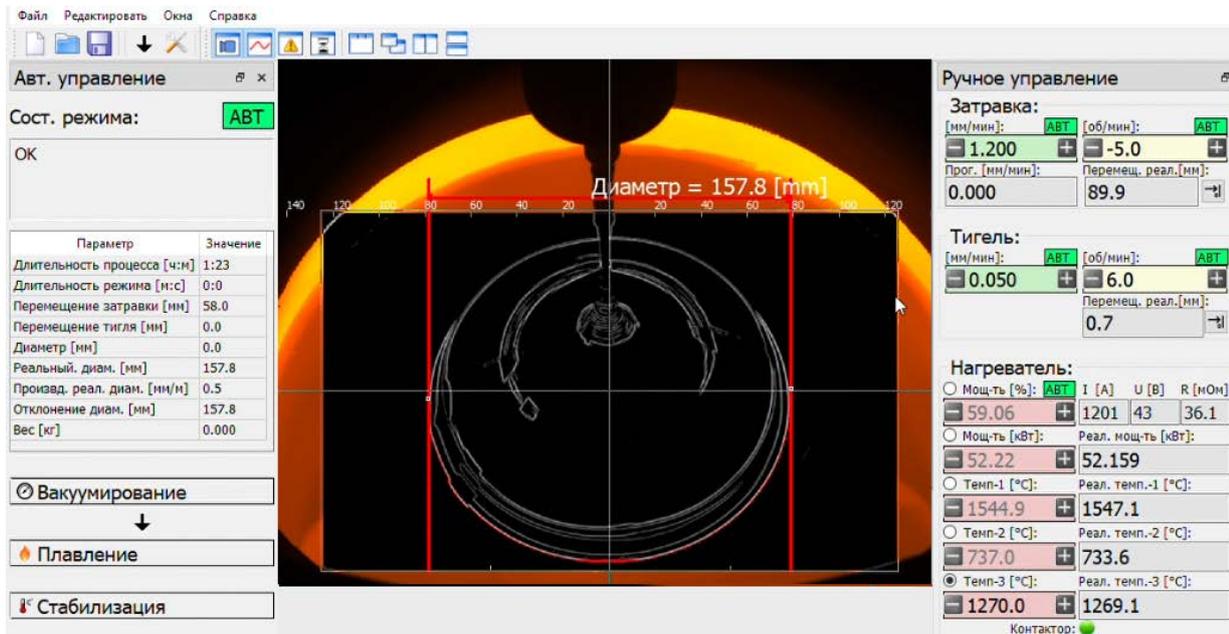


Рис. 3. Интерфейс программы.

Алгоритм был внедрён в систему автоматического управления процессом выращивания крупногабаритных монокристаллов кремния для ростовой установки Макси-М, производства АО "ЭЗАН" (см. рис.3).

Проведённые испытания алгоритма в составе системы управления показали возможность измерения диаметра на диапазоне от 5 до 250 мм с точностью не хуже 0.3 мм на любой стадии выращивания кристалла.

Литература.

1. Mikhlyaev S. V., Nejevenko E. S., A computer vision system to control the process of crystal growth // *Pattern Recognition and Image Analysis*. – 1999. – V. 9, N 1. – P. 156–158.
2. Багдасаров, X. С. // *Высокотемпературная кристаллизация из расплава* – М. : Физматлит, 2004. – 160 с.
3. Gartner K. J., Rittinghaus K. F., Seeger A., Uelhoff W. An electronic device including a TV-system for controlling the crystal diameter during Czochralski growth // *J. of Cryst. Growth*. – 1972. – V. 13–14. – P. 619–623.
4. Huang L. Y., Lee P. C., Hsieh C. K., Hsu W. C., Lan C. W., On the hot-zone design of Czochralski silicon growth for photovoltaic applications // *Ibid.* – 2004. – V. 261, N 4. – P. 433–443.
5. Михляев С.В., Оптический мониторинг выращивания кристаллов из высокотемпературного расплава методом Чохральского // *Материалы электронной техники*, № 2, 2013, с. 32-39.
6. Engel K., *Real-time volume graphics*,(2006), с. 112-114
7. Гонсалес Р., Вудс Р., *Цифровая обработка изображений* — М: Техносфера, 2005 – 1007с
8. Анисимов Б.В., *Распознавание и цифровая обработка изображений* – М.: Высш. школа, 1983 – 295с.
9. Прэтт У. *Цифровая обработка изображений: Пер. с англ.* — М.: Мир, 1982. — Кн. 2 — 480 с.
10. Хемминг Р.В. *Цифровые фильтры*. – Москва: Недра, 1987. – 221 с.

Сведения об авторах

Францев Дмитрий Николаевич

кандидат физ.-мат. наук,
инженер-программист.

1. ИФТТ РАН. 142432, Московская область, г. Черно-голова, ул. Академика Осипьяна, д. 2.
 2. АО «ЭЗАН» 142432, Московская область, г. Черно-голова, проспект Академика Семенова, д. 9.
- Эл. почта: far-far@mail.ru

Information about author

Dmitry Nikolayevich Frantsev

Candidate of Science in Physics and Mathematics,
programmer of JSC «EZAN».

1. ISSP RAS, Chernogolovka, Academician Osipyan 2, 142432 Russian Federation.
 2. JSC «EZAN», Chernogolovka, Academician Semenov 9, 142432, Russian Federation.
- E-mail: far-far@mail.ru

УДК 658.7.07
ГРНТИ 59.01.88

DOI: 10.47501/ITNOU.2024.1.25-29

И.В. Савельев
АО «ЭЗАН»

**ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАКУПОК КОМПЛЕКТУЮЩИХ ИЗДЕЛИЙ И МАТЕРИАЛОВ
ДЛЯ СОЗДАНИЯ НАУКОЕМКОГО ОБОРУДОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ
АНТИРОССИЙСКИХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ САНКЦИЙ**

В статье обсуждаются изменившиеся условия поставок комплектующих изделий и материалов в условиях экономических санкций. Представлены способы решения введенных ограничений и трудности с которыми приходится бороться.

Ключевые слова: импортозамещение, санкции, контрафактная продукция.

I.V. Saveliev
JSC "EZAN"

**ORGANIZATION OF PURCHASES OF COMPONENTS AND MATERIALS FOR
THE CREATION OF HIGH-TECH EQUIPMENT IN THE CONTEXT OF ANTI-
RUSSIAN ECONOMIC SANCTIONS**

The article discusses the changed conditions for the supply of components and materials in the context of economic sanctions. The ways of solving the imposed restrictions and the difficulties that have to be dealt with are presented.

Keywords: import substitution, sanctions, counterfeit products.

24 февраля 2022 года Россия начала спецоперацию на Украине. Владимир Путин назвал ее целью "защиту людей, которые на протяжении восьми лет подвергаются издевательствам, геноциду со стороны киевского режима". На следующий день прием заявок на размещение заказов на импортную продукцию напрямую у производителей, в том числе через официальных дистрибьютеров и российских поставщиков был остановлен на неопределенный срок, а курс рубля на бирже и в обменниках устремился вниз и в пике курс доллара к рублю достиг 120 рублей. В дальнейшем большинство западных компаний и их представительств покинули территории России и прекратили официальные поставки в РФ.

Руководство РФ быстро отреагировало на возникшую угрозу:

28 февраля ЦБ отменил торги акциями на МосБирже и дал рынку «охладиться». В этот же день он повысил ключевую ставку до рекордных 20%, чем одновременно сделал рубль более дорогой валютой (так как кредиты в нем подорожали), а рублевые вклады — привлекательными. Это заставило часть людей не забирать, а, напротив, оставлять в банках деньги под большие проценты. В результате 1 июня 2022 года национальная валюта укрепилась до максимумов в 51,2 рубля за доллар[1].

30.03.2022 Правительство РФ узаконило параллельный импорт: ввоз товаров без разрешения правообладателя. "Цель этого механизма — удовлетворить спрос на товары, содержащие результаты интеллектуальной деятельности. До сих пор их нельзя было продать на территории нашей страны без разрешения правообладателя"[2].

На сегодняшнюю дату США и Европейская комиссия ввели против России 13 пакетов санкций и готовят 14-й антироссийских санкций. Глава Европейской комиссии Урсула фон дер Ляйен назвала целью санкций погружение экономики России в рецессию на десятилетия[3].

Все вышеуказанные события привели к тому, что Российскому бизнесу пришлось полностью перестроить свою работу в части обеспечения наукоемкого оборудования необходимыми материалами и комплектующими изделиями. Еще в апреле 2014 года в рамках объявленного руководством страны курса на импортозамещение кабинет министров утвердил новую редакцию государственной программы России "Развитие

промышленности и повышение ее конкурентоспособности". Одной из главных задач госпрограммы, рассчитанной до 2020 года, было заявлено снижение доли импорта продукции, в том числе используемой отечественными производителями, в нашу страну. Однако данная мера не позволила в полной мере осуществить полный отказ от импортной продукции и в первую очередь это касается области высоких технологий. Так, например, контрактное производство отечественных чипов АО «МЦСТ» осуществлялось на тайваньской TSMC, где инженеры TSMC работали над топологией 2 нм[4], а самое высокотехнологичное предприятие в России АО «Микрон» оказывает услуги контрактного производства по технологическим нормам от 250нм до 65нм[5]. При этом отечественные процессоры производят по разным техпроцессам — от 130-нм до 16-нм. Т.е., при размещении производства в России придется отказаться от более современных процессоров.

Очевидно, что программа импортозамещения, несмотря на достигнутые успехи, не может обеспечить страну всем необходимым для изготовления наукоемкого оборудования. В свете данных событий отечественные предприятия вынуждены искать альтернативные пути поставок подсанкционных товаров и технологий. Первой реакцией российского бизнеса стала переориентация на Восток. Правда, на подбор подходящих альтернатив и доставку уйдет не один месяц. Ключевой особенностью, а можно сказать, проблемой продукции КНР (прежде всего произведенной государственными институтами) является ограниченный объем предоставляемой технической документации на продукт. Нельзя утверждать, что это касается всех компонентов, но тенденция заметная. Например, при отсутствии необходимого графика или некоторых данных в документации российский разработчик должен обратиться к дистрибьютору, который в минимальные сроки предоставит всю необходимую информацию. Но, к сожалению, условная скудость исходной документации часто заставляет многие компании и разработчиков отказываться от продукции производителя.

Справедливости ради следует отметить, что большая часть компонентов сопровождается достаточным количеством данных для принятия решения об их использовании. Тем не менее, ряд параметров иногда приходится дополнительно уточнять у разработчиков и при необходимости проводить требуемые замеры и тесты силами производителя. Для китайских заказчиков, в отличие от российских, веб-сайт производителя, полнота документации, известность вендора имеют второстепенное значение. Китайский заказчик связывается с производителем и приезжает к нему на фабрику. В личной беседе все вопросы снимаются, заказчик лично проверяет производителя. В Поднебесной это бизнес, основанный на отношениях, а не на фактах, объективно предоставляемых из различных независимых источников. В этом принципиальное отличие менталитета российского заказчика от его китайского коллеги[6]. Да и не для каждого европейского товара реально найти аналог в Азии. Особенно если речь идет о высокотехнологичной продукции, поэтому потребность в поставках из ЕС остается. Часть перевозчиков перерегистрировала свои фуры в Казахстане. Большинство же перестроили логистику через соседние страны — тот же Казахстан, Турцию, ОАЭ, Грузию и Армению. Правда, удлинение цепочек чревато не только увеличением сроков доставки, но и кратным (в два-три раза) ростом ее стоимости — из-за дополнительных расходов на логистику и таможенные процедуры в третьих странах. Чтобы минимизировать издержки, используют схемы косвенного реэкспорта. Они позволяют везти европейский товар напрямую в Россию без завоза в третью страну. Конструкция выглядит так: европейский поставщик заключает контракт на поставку товара с компанией-посредником из страны, дружественной для России. При этом сам груз сразу отправляется в сторону России. По дороге фура с товаром заезжает на таможенный склад, расположенный, как правило, в одной из прибалтийских стран. В этот момент первый контракт заменяется новым — между компанией-посредником и конечным покупателем из России. После этого фура с «перепроданным» грузом и новым пакетом документов пересекает границу ЕС и заезжает в Россию.

Схема косвенного реэкспорта в Россию:

Европейский товар может быть «перепродан» в Россию и без заезда на склад: прямо во время движения фуры. Такую разновидность «косвенного реэкспорта» называют «перепродажей в пути». Есть и другая вариация — «ложный транзит». В этом случае грузовик с товаром пересекает границу с ЕС с первичным пакетом документов. Но водитель прокладывает свой маршрут в третью страну так, чтобы он пролегал через Россию. После пересечения российской границы автомобиль заезжает на местный таможенный склад, где происходит «перепродажа российскому получателю». После этого груз уже не покидает территорию России. Схемы «абсолютно легальны», но их надежность не всегда предсказуема[7].

В сложившихся условиях остро встает вопрос защиты от контрафактной продукции. Глобальный дефицит чипов уже привел к росту цен на компоненты и электронику, но есть еще один негативный эффект, который может вызвать ограниченное предложение: поток поддельных чипов. Эти продукты могут не только испортить работу пользователя, но и поставить под угрозу безопасность. Поддельные детали могут действительно работать и даже достигать нужного уровня производительности. Но в зависимости от того, как была собрана конкретная деталь, она может выйти из строя через некоторое время использования или при определенных условиях.

Получение партии переработанных или неисправных чипов является огромной проблемой для компаний, у которых нет возможности протестировать всю свою готовую продукцию. Настоящая проблема возникает, если дистрибьюторы смешивают годные и переработанные / бракованные детали и продают их одной партией. Более того, потенциально несовершенные чипы продаются по той же цене, что и хорошие чипы, что делает их еще более труднодоступными для обнаружения. Во многих случаях никто не узнает, что определенные части оборудования потенциально неисправны, прежде чем они выйдут из строя.

Проблема с поддельными чипами и потенциально неисправными компонентами усугубляется на фоне глобального дефицита чипов, поскольку производители не могут выделить достаточно мощностей для производства полупроводников, а также не имеют достаточных мощностей для упаковки и тестирования[8]. При этом Китай остается главным поставщиком контрафактной продукции в мире. В 2021 году на его долю пришлось 75% стоимости (измеряемой по рекомендованной производителем розничной цене) поддельных и пиратских товаров, изъятых таможенной и пограничной службой США[9].

Основные виды подделок электронных компонентов:

- Перемаркированные изделия;
- Дефектные изделия, которые были изъяты из продажи;
- Ранее используемые изделия;
- Восстановленные или отремонтированные изделия из других сборок.

Четыре Западных метода борьбы с контрафактными импортными электронными компонентами

1. Выбор правильного дистрибьютора электронных компонентов

Прежде чем принять решение о покупке какого-либо комплектующего, требуется тщательно оценить качество дистрибьютора. Существует два типа дистрибьюторов электронных компонентов: авторизованные и независимые. Независимые дистрибьюторы часто предоставляют более широкий спектр продуктов по более конкурентным ценам, но надежность среди них может быть разной.

2. Визуальный контроль и характеристик электронных компонентов

Визуальная проверка играет важную роль в снижении риска приобретения поддельных комплектующих. Проверка внешнего вида и массо-габаритный контроль позволяют устранить до 80% брака.

3. Использование отчетов *gider* о контрафактных компонентах

Использование предупреждений и отчетов, выпущенными правительством, также может минимизировать риски, связанные с контрафактными комплектующими. Правительственная программа отраслевого обмена данными *GIDEP (Government Industry Data Exchange Program)* периодически публикует сообщения о появлении новых подделок на рынке. Сообщая об известных и новоявленных проблемах поддельных комплектующих, предупреждения *GIDEP* могут помочь предотвратить рециркуляцию электронных изделий в цепочках поставок.

4. Снижение воздействия контрафактных электронных компонентов через отраслевое взаимодействие

Отраслевое сотрудничество - это еще один эффективный инструмент для уменьшения проблем, связанных с контрафактной продукцией. К сожалению, в конкурентном мире бизнеса сотрудничество редко приходит естественным путем. Производители радиоэлектроники скрывают информацию об использовании поддельных комплектующих, чтобы сохранить конкурентные преимущества своей продукции. Однако, такая недалёзорность может привести к снижению доверия и репутации всей отрасли[10].

Отечественный институт ФГУП «МНИИРИП» — Федеральное государственное унитарное предприятие «Мытищинский научно-исследовательский институт радиоизмерительных приборов» выделяет основные операции при выявлении признаков контрафакта электронной компонентной базы.

Учитывая, что наиболее часто выявляемым признаком контрафактности продукции является её перемаркировка (изменения категорий качества, дат изготовления и номеров партий ЭКБ ИП), для проведения работ по выявлению признаков необходимо проводить следующие проверки:

1. Проверка внешнего вида. Данные проверки позволяют провести оценку соответствия внешнего вида требованиям информационно-технической документации *Datasheet*. Наиболее эффективными мероприятиями при проведении исследований по определению наличия или отсутствия признаков контрафактного происхождения ЭКБ являются проверка ЭКБ на акустическом микроскопе, и рентгенографические исследования ЭКБ, которые являются неразрушающими. В период с 2017 по 2019 гг. в ИЦ ФГУП «МНИИРИП» с помощью данных мероприятий признаки контрафактного происхождения были выявлены у 40 % поступивших на исследования партий ЭКБ ИП.

2. Проверка массы.

3. Проверка соответствия габаритным, установочным и присоединительным размерам.

4. Проверка наличия признаков перемаркировки.

5. Рентгенографические исследования ЭКБ. Рентгенографические исследования ЭКБ. Данный метод позволяет создавать трехмерное изображение исследуемого объекта с возможностью послойного анализа его внутренней структуры, что позволяет выявлять скрытые дефекты ЭКБ, такие как наличие повреждений сварных соединений, пересечение, замыкание и сближение с другими элементами конструкции, их неправильное расположение, наличие скрытых трещин в материале корпуса, расслоение (пустоты) в сварочном шве, наличие инородного незакрепленного (закрепленного) материала внутри корпуса. Также данный метод позволяет выявлять несоответствия во внутренней конструкции корпуса ЭКБ в одной или нескольких партиях (различная конструкция внутренних элементов микросхем, разные размеры кристаллов, различные типы кристаллодержателей (подложек) и траверса внешних выводов).

6. Функциональные испытания по электрическим параметрам.

7. Подтверждение изготовления изделия у заявленного производителя по критерию стабильности или превышения норм для ухода параметров[11].

Таким образом, в зависимости от выбранного способа поставок необходимо применять адекватные меры защиты от контрафактной продукции, не забывая при этом учитывать итоговую цену закупаемых комплектующих изделий и материалов.

Литература

1. News.ru: Как Набиуллина спасла от краха экономику России, удержит ли она рубль. URL: <https://news.ru/economics/kak-nabiullina-spasla-ot-kraha-ekonomiku-rf-uderzhit-li-ona-rubl/> (дата обращения 08.02.2024).
2. РИА Новости: Правительство легализовало параллельный импорт. URL: <https://ria.ru/20220330/import-1780880353.html> (дата обращения 08.02.2024).
3. РИА Новости: Урсула фон дер Ляйен назвала реальную цель санкций против России/ URL: <https://ria.ru/20230117/sanktsii-1845490407.html> (дата обращения 08.02.2024).
4. Хабр.[Электронный ресурс]: Производство «Эльбрус» переносят из Тайваня в Зеленоград. Проблемы и возможные перспективы такого шага. URL: <https://habr.com/ru/companies/selectel/news/668542/> (дата обращения 08.02.2024).
5. Микрон: офиц.сайт. Контрактное производство. URL: <https://mikron.ru/capabilities/services/foundry/> (дата обращения 08.02.2024).
6. Component market of Russia: Китайские электронные компоненты: Мнение с российского рынка. URL: <https://commarket.ru.com/kitajskie-elektronnye-komponenty-mnenie-s-rossijskogo-rynka/> (дата обращения 08.02.2024).
7. Forbes.ru: «Ложный транзит» и «перепродажа в пути»: как товары из Европы возят в Россию. URL: <https://www.forbes.ru/biznes/469665-loznyj-tranzit-i-pereprodaza-v-puti-kak-tovary-iz-evropy-vozat-v-rossiu> (дата обращения 08.02.2024).
8. Tom's Hardware: Fake Chips Proliferating in China Market, Spreading Overseas: Report. URL: <https://www.tomshardware.com/news/the-rise-of-fake-chips> (дата обращения 08.02.2024).
9. The Office of the United States Trade Representative: 2022 Review of Notorious Markets for Counterfeiting and Piracy. URL: [https://ustr.gov/sites/default/files/2023-01/2022%20Notorious%20Markets%20List%20\(final\).pdf](https://ustr.gov/sites/default/files/2023-01/2022%20Notorious%20Markets%20List%20(final).pdf) (дата обращения 08.02.2024).
10. ООО "Электроника-РА": офиц.сайт. 4 Западных метода борьбы с контрафактными импортными электронными компонентами. URL: <https://el-ra.ru/articles/4-zapadnykh-metoda-borby-s-kontrafaktnymi-importnymi-elektronnymi-komponentami/> (дата обращения 08.02.2024).
11. ФГБУ "ВНИИР": офиц.сайт. Основные операции при выявлении признаков контрафакта электронной компонентной базы. URL: https://vniir-m.ru/sites/default/files/articles/kontrafakt_2019_0.pdf (дата обращения 08.02.2024).

Сведения об авторах

Савельев Илья Вячеславович
заместитель генерального директора
по коммерческим вопросам АО «ЭЗАН»
Черноголовка, Россия
Эл. почта: saveliyev@ezan.ac.ru

Information about author

Saveliev Ilya Vyacheslavovich
Deputy General Director of
or Commercial Affairs of JSC "EZAN"
Chernogolovka, Russia
E-mail: saveliyev@ezan.ac.ru

УДК 621.8.023
ГРНТИ 59.31.31
DOI: 10.47501/ITNOU.2024.1.29-36

С.В. Алёшин, В.Н. Барков, Н.В. Горбунова
Акционерное общество «Экспериментальный завод научного приборостроения со Специальным конструкторским бюро Российской академии наук»

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ГИДРОАМОРТИЗАТОРОВ ЭНЕРГОБЛОКА АЭС

В статье обсуждаются основные задачи связанные с контролем перемещения оборудования и трубопроводов АЭС. Представлена промышленная реализация системы контроля гидроамортизаторов (СКГА) на базе оборудования производства АО «ЭЗАН» с комплексом программного обеспечения «Соната». Функции СКГА по контролю за перемещениями оборудования и трубопроводов с использованием преобразователей линейных перемещений (ПЛП), контроль наличия жидкости в баках резервной жидкости

гидроамортизаторов имеют 3 класс безопасности, поэтому в случае нарушения любого из этих критериев выдаётся предупредительный сигнал на блочный щит управления (БЩУ). СКГА дополнена информационными функциями, позволяющими персоналу АЭС выявить причину выдачи предупредительного сигнала на БЩУ, которые имеют 4 класс безопасности. Информационные функции реализованы на панельных компьютерах позволяют в графическом виде отслеживать отклонения показаний каждого датчика преобразователя линейных перемещений от эталонного тренда, контролировать исправность каждого измерительного канала и технических средств СКГА, а также отображать расчётную достоверность измерения перемещения каждого датчика ПЛП. Функция проверки достоверности измерения перемещения каждого датчика ПЛП реализована шлюзах СКГА. Функциональные возможности системы СКГА подтверждены положительными результатами внедрения системы на АЭС.

Ключевые слова: контроль перемещений трубопроводов, датчик линейных перемещений, АЭС, прогнозирование отказов.

S.V. Aleshin, V. N. Barkov, N.V. Gorbunova

Experimental Factory of Scientific Engineering and Special Design Department of Russian Academy of Sciences JSC

HYDRAULIC SHOCK ABSORBER MONITORING SYSTEM OF THE NPP POWER UNIT

The article discusses the main problems of the monitoring pipelines equipment displacement of the NPP. The industrial implementation of the hydraulic shock absorber monitoring system (HSAMS) based on equipment manufactured by «EZAN» JSC with SCADA «Sonata» are presented. The HSAMS functions for the monitoring of pipeline equipment displacement using linear sensors, as well as the detection of liquid presence in the backup liquid tanks of hydraulic shock absorbers. Both of these systems have a safety class 3, so in case of violation of any of these criteria, a warning signal is sended to the unit control panel. The HSAMS is supplemented with information functions that allow NPP personnel to identify the reason for issuing a warning signal to the unit control panel that has a safety class 4. Information functions implemented on panel computers allow you to graphically track the deviations of the readings of each linear sensor from the reference trend and monitor the operability of each measuring channel and HSAMS equipment, as well as display the calculated accuracy of measuring the linear sensor. The function of verifying the accuracy of each linear sensor is implemented on the HSAMS gateways. The functionality of the HSAMS has been confirmed through the positive outcomes of its implementation at nuclear power plants.

Keywords: pipeline displacement monitoring, linear sensor, nuclear power plant NPP, failure prediction.

Введение

В соответствии с требованиями НП-001-15 (п. 3.3.6) в технических проектах автоматизации должны быть предусмотрены средства по контролю перемещений оборудования и трубопроводов первого контура при изменении температуры. НП-089-15 (п. 230) требует для трубопроводов группы В и С с наружным диаметром более 300 мм, работающих при температурах более 250 °С обеспечить контроль за их перемещениями. Для трубопроводов, к которым применима концепция «течь перед разрушением» в соответствии с нормативным документом «ГОСТ Р 58328-2018». Трубопроводы атомных станций. Концепция «течь перед разрушением» требует контроль их перемещения и недопущения отклонений нагрузок от текущего перемещения требованиям технического проекта реакторной установки (РУ). В соответствии с требованиями НП-096-15

«Требования к управлению ресурсом оборудования и трубопроводов атомных станций. Основные положения» необходимо учесть эти нагрузки от перемещения в оценке остаточного ресурса.

На РУ установлены гидроамортизаторы (ГА), в случае заклинивания которых возникают нештатные нагрузки, которые могут стать исходным событием для аварийного режима.

На трубопроводах РУ установлены вязкоупругие демпферы (ВУД), при неработоспособности которых в случае проектного или максимального расчетного землетрясения (ПЗ или МРЗ) трубопроводы могут не выдержать сейсмических нагрузок.

Для недопущения событий, влияющих на безопасность, должен быть организован контроль за уровнем жидкости в ГА и перемещением штоков ГА, перемещением ВУД и перемещением трубопроводов в реперных точках. Для оборудования и трубопроводов, расположенных в гермообъеме (необслуживаемых помещениях) контроль перемещений может быть организован только дистанционно, поэтому для выполнения всех требований нормативной документации предлагается использовать систему контроля гидроамортизаторов (СКГА), которая на основе единого подхода включает в себя функции контроля ГА, ВУД и перемещения трубопроводов.

Цель работы

Система контроля гидроамортизаторов (СКГА) предназначена для осуществления:

- ✓ контроля линейных перемещений поршней гидроамортизаторов в направлении оси гидроамортизатора и перемещений вязкоупругих демпферов при помощи преобразователей линейных перемещений (ПЛП);
- ✓ контроля наличия жидкости в баках резервной жидкости гидроамортизаторов при помощи датчиков-реле уровня;
- ✓ - контроля температур в зонах смешения теплоносителей, например для целей [1];
- ✓ приема информации о температуре теплоносителя первого контура и давлениях первого и второго контура от САКОР в цифровом формате;
- ✓ приема информации и преобразования в цифровую форму сигналов от ТСП, передачи их в САКОР и представления текущих значений на мониторе графического терминала группового контроллера в качестве информационной функции;
- ✓ регистрации зависимости тепловых линейных перемещений оборудования и трубопроводов РУ (посредством регистрации перемещений гидроамортизаторов и вязкоупругих демпферов) от температуры;
- ✓ расчетной проверки достоверности показаний каждого датчика перемещения на гидроамортизаторах, вязкоупругих демпферах и трубопроводах;
- ✓ проверки правильности расчета положения корпусов парогенераторов по избыточным датчикам для расчета на гидроамортизаторах парогенератора и главного циркуляционного насоса;
- ✓ -выдачи информации о достоверности расчета показаний каждого датчика перемещения на гидроамортизаторах в САКОР;
- ✓ -выдачи информации о результатах контроля и самодиагностики в виде 4-х обобщенных дискретных сигналов «сухой контакт» в Программно-технический комплекс системы контроля и управления реакторным отделением (ПТК СКУРО).

В качестве датчика преобразователя линейных перемещений выбран индуктивный датчик, который по сравнению с применяемыми ранее потенциометрическими штатными датчиками существенно улучшает качество собираемой информации. По опыту эксплуатации потенциометрические датчики имеют множественные отказы, связанные

с выбросами на величины до 30 мм, зависание и пульсации показаний, а также выходы из строя, что делает невозможным расчет перемещений.

В качестве индуктивного датчика линейных перемещений до недавнего времени использовались сенсоры серии RM и RL производства Германия. Однако в связи с изменившейся геополитической ситуацией и санкционными ограничениями поставки данного оборудования были значительно затруднены, а в некоторых случаях не представлялись возможными.

В связи с этим специалистами Специального конструкторского бюро АО «ЭЗАН» был разработан и изготовлен датчик преобразователя линейных перемещений в аналогичном конструктивном исполнении. Данное устройство имеет аналогичные технические характеристики как и у иностранного аналога, а также имеет идентичную электрическую схему подключения к блоку приёма разработки АО «ЭЗАН», что позволяет производить замену датчиков без необходимости измерения структуры аппаратуры сбора информации верхнего уровня.

Датчик ПЛП предназначен для измерения линейных перемещений гидроамортизаторов антисейсмических и поршней вязкоупругих демпферов, раскрепляющих трубопроводы реакторной установки, а также трубопроводы вспомогательных систем в необслуживаемых помещениях гермозоны здания реактора, преобразования измеренного линейного перемещения контролируемого объекта в электрический сигнал напряжения и передачи выходного сигнала напряжения на вход измерительного модуля.

Технические характеристики датчика линейных перемещений (ПЛП):

Диапазон измерений: 100, 150, 200 мм;

Погрешность: $\pm 0.50\%$;

Напряжение питания: 3В/3 кГц;

Степень защиты: IP67;

Рабочая температура $-40\text{ }^{\circ}\text{C}..+150\text{ }^{\circ}\text{C}$.



Рисунок 1 - Внешний вид датчика линейных перемещений

В настоящее время проводятся испытания и сертификация разработанного датчика с целью последующего его использования в промышленной эксплуатации.

Прием информации с датчиков выполняется Блоком Информационного Измерительным БИИ «Телеконт», который производит оцифровку аналоговых и дискретных сигналов и по дублированному каналу передает их в системы верхнего уровня. БИИ «Телеконт» также разработка АО «ЭЗАН». Данное оборудование поставляется уже более 10 лет и показало свою высокую точность измерений, надежность в эксплуатации и ремонтпригодность. Использование БИИ «Телеконт» совместно с датчиком ПЛП позволяет успешно импортозамещать оборудование иностранного производства на отечественное с сохранением всех основных технических характеристик.

Также была разработана специализированная конструкция хомута для исключения возможности провисания (неплотного контакта с трубопроводом) и закусывания разъемных элементов. Хомут выполнен в подпружиненном варианте, чтобы обеспечивать температурную компенсацию от термоударов во время эксплуатации при разнице температур между хомутом и трубой не менее выявленных по опыту эксплуатации, что подтверждено расчетом.

Материалы и методы.

Система контроля гидроамортизаторов (СКГА) реализована на SCADA-системе «Соната». Состав СКГА включает в себя набор модулей и контроллеров, панельные компьютеры и шлюзы. Использование шлюзов позволяет разделить системы на классы безопасности 3 и 4. Расчетное программное обеспечение (ПО) выполняется на шлюзах и имеет 4 класс безопасности, тогда как контроль за датчиками ПЛП, контроль наличия жидкости в баках резервной жидкости гидроамортизаторов, прием сигналов от ТСП выполняется на панельных компьютерах и имеет 3 класс безопасности.

При помощи Блока Информационно Измерительного БИИ «Телеконт», разработанного АО «ЭЗАН», данные поступают на панельные компьютеры. На пуско-наладочных работах (ПНР) идет построение эталонной кривой датчиков ПЛП при разогреве (рисунок 1), расхолаживании и штатном режиме работы РУ идет непрерывный контроль зависимостей перемещений поршней гидроамортизаторов и перемещений вязкоупругих демпферов от температуры теплоносителя первого контура. При выявлении отклонения от эталонной кривой одного или нескольких датчиков с панельного компьютера (3 класс безопасности) выдается сигнал типа «сухой контакт» и далее передается на Блочный Щит Управления (БЩУ).

Для выявления причины выдачи сигнала отклонения от эталонной кривой используется расчетное программное обеспечение 4 класса безопасности, установленное на шлюзах. Контроль за уровнем жидкости в баках резервной жидкости гидроамортизаторов происходит непрерывно при помощи системы 3 класса безопасности и, при снижении уровня в любом из баков резервной жидкости, подается сигнал типа «сухой контакт» и далее передается на БЩУ.

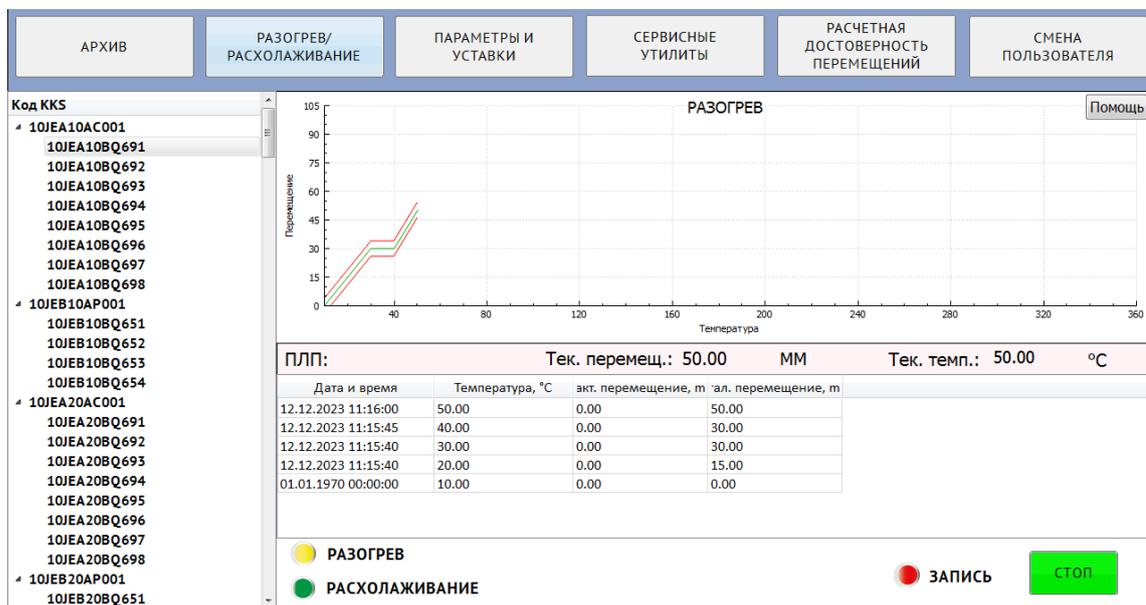


Рисунок 1. Построение эталонной кривой при разогреве

Панельные компьютеры содержат в себе удобную систему навигации с видеокадрами. Видеокадры позволяют наблюдать за показаниями перемещений поршней гидроамортизаторов (рисунок 2), вязкоупругих демпферов и температурами, достоверностями передаваемых показаний, контролировать исправность датчиков, статусов поступающих сигналов, программного обеспечения и обеспечивают выдачу сигналов по самодиагностике оборудования. Расчетное программное обеспечение, реализуемое на шлюзах, выдает расчетную достоверность по датчикам ПЛП на видеокадры панельных компьютеров (рисунок 3). Данные с панельных компьютеров по протоколу ТСР/IP передаются в систему верхнего (блочного) уровня (СВБУ) автоматизированной системы управления

технологическими процессами (АСУ ТП) АЭС. На панельных компьютерах ведется непрерывное архивирование полученных данных с возможностью записи архива на USB-носитель, осуществляется контроль доступа к данным и видеокадрам с регистрацией пользователей в системе.

ПЛП	(4-20) mA	ДРУ (прием сигнала от СК)	ТСП	Дискретные выходы (выходы СК)	Каналы диагностики	Выход	
Код KKS	Номера контактов	Шкаф:Контр./Слот/Канал	Поз. модуля	Перемещение, мм	Статус канала	Подтверждение	Статус достоверности
10JEA10AC001							
1	10JEA10CG101	X2.1, X2.2, X2.3	1:1/1/1	A1.1	0.00	OK	Сброс ошибки
2	10JEA10CG102	X2.1, X2.2, X2.3	2:1/1/1	A1.1	0.00	OK	Сброс ошибки
3	10JEA10CG103	X2.4, X2.5, X2.6	1:1/1/2	A1.1	0.00	OK	Сброс ошибки
4	10JEA10CG104	X2.4, X2.5, X2.6	2:1/1/2	A1.1	0.00	OK	Сброс ошибки
5	10JEA10CG105	X2.7, X2.8, X2.9	1:1/2/1	A1.2	0.00	OK	Сброс ошибки
6	10JEA10CG106	X2.7, X2.8, X2.9	2:1/2/1	A1.2	0.00	OK	Сброс ошибки
7	10JEA10CG107	X2.10, X2.11, X2.12	1:1/2/2	A1.2	0.00	OK	Сброс ошибки
8	10JEA10CG108	X2.10, X2.11, X2.12	2:1/2/2	A1.2	0.00	OK	Сброс ошибки
10JEA20AC001							
9	10JEA20CG101	X2.13, X2.14, X2.15	1:1/3/1	A1.3	0.00	OK	Сброс ошибки
10	10JEA20CG102	X2.13, X2.14, X2.15	2:1/3/1	A1.3	0.00	OK	Сброс ошибки
11	10JEA20CG103	X2.16, X2.17, X2.18	1:1/3/2	A1.3	0.00	OK	Сброс ошибки
12	10JEA20CG104	X2.16, X2.17, X2.18	2:1/3/2	A1.3	0.00	OK	Сброс ошибки
13	10JEA20CG105	X2.19, X2.20, X2.21	1:1/4/1	A1.4	0.00	OK	Сброс ошибки
14	10JEA20CG106	X2.19, X2.20, X2.21	2:1/4/1	A1.4	0.00	OK	Сброс ошибки
15	10JEA20CG107	X2.22, X2.23, X2.24	1:1/4/2	A1.4	0.00	OK	Сброс ошибки
16	10JEA20CG108	X2.22, X2.23, X2.24	2:1/4/2	A1.4	0.00	OK	Сброс ошибки
10JEA30AC001							

Рисунок 2. Контроль за датчиками ПЛП



Рисунок 2. Видеокадр расчетных достоверностей датчиков трубопровода сброса системы компенсации давления

АО «ЭЗАН» были разработаны собственный бесконтактный датчик, антивандальный узел крепления на ГА и подпружиненный узел крепления на трубопроводы для температурной компенсации, что повышает надежность и точность получаемых данных. Система контроля гидроамортизаторов 3 класса безопасности реализована на БИИ «Телеконт» и SCADA-системе «Соната» производства АО «ЭЗАН». Эти факты снижают зависимость от сторонних производителей и позволяют реализовывать СКГА «под ключ». В качестве операционной системы используется Astra Linux российской разработки - сертифицированная ОС со встроенными средствами защиты информации (СЗИ) для стабильной и безопасной работы.

Выводы и полученные результаты

СКГА внедрена на 1-4 энергоблоках Балаковской АЭС [2], 1,2 энергоблоках Ленинградской АЭС-2 и Нововоронежской АЭС-2. В настоящий момент СКГА прошла испытания и отгружена на энергоблоки 3,4 АЭС «Куданкулам», энергоблок 7 АЭС «Тяньвань» и энергоблок 1 АЭС «Аккую».

Авторы считают, что внедрение системы контроля гидроамортизаторов на базе оборудования производства АО «ЭЗАН» оснащенного комплексом программного обеспечения «Соната», позволит:

- обеспечить удобство персоналу в обслуживании СКГА;
- обеспечить наличие физической защиты датчиков от внешних воздействий;
- выявить единичные отказы датчиков и измерительных каналов ПЛП, не связанных с перемещением оборудования и трубопроводов;
- повысить качество получаемой информации для контроля перемещений оборудования и трубопроводов в гермообъеме, нагрузок от температурной компенсации трубопроводов;
- выявлять в режиме реального времени во всех эксплуатационных режимах нештатные перемещения оборудования и трубопроводов РУ и учитывать эти данные для контроля остаточного ресурса;

Основными достоинствами реализации СКГА АО «ЭЗАН» являются применение в качестве ПЛП индуктивного (бесконтактного) датчика и Блока Информационно Измерительного БИИ «Телеконт», антивандального узла крепления ПЛП на ГА и ВУД, подпружиненного хомута для крепления на трубопроводы узла крепления ПЛП, ПО дополнительной расчетной проверки достоверности измерения перемещения каждого датчика ПЛП. При этом все эти элементы являются отечественной разработкой.

Заключение

Авторы считают, что в данной работе новыми являются следующие положения и результаты:

- представлена промышленная реализация системы контроля гидроамортизаторов (СКГА) на базе оборудования производства АО «ЭЗАН» оснащенного комплексом программного обеспечения «Соната»;
- разработан индуктивный датчик линейных перемещений с техническими характеристиками которые не уступают зарубежным аналогам;
- разработан и проверен в эксплуатации на АЭС в составе СКГА отечественный Блок Информационно Измерительный БИИ «Телеконт», имеющий наработку около 60 реактора лет;
- разработан и проверен в эксплуатации на АЭС антивандальный узел крепления ПЛП на гидроамортизаторах и вязкоупругих демпферах;
- разработан и проверен расчетом и полномасштабным образцом подпружиненный хомут для крепления на трубопроводы узла крепления ПЛП;
- разработано ПО, позволяющее расчетам связанного перемещения оборудования и трубопроводов контролировать достоверность показаний каждого датчика перемещения.

Литература.

1. Богачев А.В., Дранченко Б.Н., Беркович В. Я. Контроль напряжений в зоне приварки коллектора к корпусу ПГВ-1000 в процессе эксплуатации системой САКОР. Серия «Обеспечение безопасности АЭС». Вопросы атомной науки и техники. Научно-технический сборник. Выпуск 19. Реакторные установки ВВЭР. Подольск. 2007 г., стр. 43-54.
2. Внедрение системы автоматизированного контроля остаточного ресурса совместно с системой контроля гидроамортизаторов на этапе продления срока службы энергоблока А.В. Богачев, д.т.н., В.Я. Беркович, А.В. Меркун, Д.Б. Муравин, А.О. Нагорный, В.П. Семишкин, д.т.н. (АО ОКБ «ГИДРО-ПРЕСС», Подольск, Россия), Жуков А.В., (ООО «СНИИП-АСКУР», г. Москва, Россия), Барков В.Н., (ФГУП ЭЗАН, г. Черногоровка, Россия). // Тяжелое машиностроение, 2016. № 7-8, с. 51–58.

Сведения об авторах

Сергей Викторович Алёшин

Инженер-конструктор,
Конструкторского бюро технических средств
автоматизации
Акционерное общество «Экспериментальный
завод научного приборостроения со Специа-
льным конструкторским бюро Российской акаде-
мии наук», г. Черноголовка, Россия,
Эл. почта: sv.aleshin@gmail.com

Валерий Николаевич Барков

Заместитель начальника специального кон-
структорского бюро
Акционерное общество «Экспериментальный
завод научного приборостроения со Специа-
льным конструкторским бюро Российской акаде-
мии наук», г. Черноголовка, Россия,
Эл. почта: barkov@ezan.ac.ru

Наталья Владимировна Горбунова

Инженер-программист,
Бюро проектирования АСУТП
Акционерное общество «Экспериментальный
завод научного приборостроения со Специа-
льным конструкторским бюро Российской акаде-
мии наук», г. Черноголовка, Россия,
Эл. почта: natasha_fin@mail.ru

Information about author

Sergey Viktorovich Aleshin

Hardware-engineer, Design Bureau of industrial automation
equipment Experimental Factory of Scientific Engineering and
Special Design Department of Russian Academy of Sciences JSC.
Chernogolovka, Russian Federation
E-mail: sv.aleshin@gmail.com

Valeriy Nikolaevich Barkov

Deputy Chief, Special Design Department Experimental Factory of
Scientific Engineering and Special Design Department of Russian
Academy of Sciences JSC.
Chernogolovka, Russian Federation
E-mail: barkov@ezan.ac.ru

Natalya Vladimirovna Gorbunova

Software-engineer, Automated Control System Design Bureau Ex-
perimental Factory of Scientific Engineering and Special Design
Department of Russian Academy of Sciences JSC.
Chernogolovka, Russian Federation
E-mail: natasha_fin@mail.ru

УДК 658.314.7:330.115

ГРНТИ 73.01.11

DOI: DOI: 10.47501/ITNOU.2024.1.36-42

В.В. Цыганов, С.А. Савушкин

Институт проблем транспорта
им. Н.С. Соломенко РАН

АДАПТАЦИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ К ИЗМЕНЕНИЮ КЛИМАТА

Показано, что наблюдаемые и ожидаемые климатические изменения оказывают в целом негативное воздействие на состояние и функционирование объектов железнодорожной инфраструктуры. Поэтому при проектировании, производстве, строительстве и реконструкции этих объектов должно учитываться изменение климата. Рассмотрены предпосылки формирования пассивного и проактивного подходов к адаптации железнодорожной инфраструктуры к изменению климата. Предложены направления и меры адаптации сооружений и устройств железнодорожной инфраструктуры.

Ключевые слова: железная дорога, инфраструктура, изменение климата, адаптация

V.V. Tsyganov, S.A. Savushkin

N.S. Solomenko Institute of Transport Problems
of Russian Academy of Sciences

ADAPTATION OF RAILWAY INFRASTRUCTURE TO CLIMATE CHANGE

It is shown that observed and expected climate changes have a generally negative impact on the condition and functioning of railway infrastructure. Therefore, climate change must be taken into account when designing, manufacturing, constructing and reconstructing these facilities. The prerequisites for the formation of passive and proactive approaches to adapting the railway infrastructure to climate change are considered. Directions and measures for adapting structures and devices of the railway infrastructure are proposed.

Keywords: railway, infrastructure, climate change, adaptation

Согласно Стратегии пространственного развития Российской Федерации (РФ), к основным вызовам РФ относится негативное влияние изменения климата (ИК), в том числе такие его последствия, как рост частоты опасных гидрометеорологических явлений и таяние вечной мерзлоты [1]. В частности, наблюдаемые и ожидаемые изменения температуры и влажности оказывают негативное воздействие на состояние и функционирование транспортной инфраструктуры (ТИ) РФ [2].

Влияние ИК на комплексное освоение территории РФ на основе транспортных пространственно-логистических коридоров рассмотрено в [3]. Последствия ИК для международных транспортных сетей и направления их адаптации охарактеризованы в [4]. В [5] дана классификация рисков сооружений и устройств железнодорожной инфраструктуры (ЖИ), в зависимости от погодно-климатических факторов. Вышесказанное определяет актуальность как исследований влияния ИК на ЖИ, так и разработки научно обоснованных подходов к адаптации ЖИ к ИК.

Теоретико-прикладной и методологической базой такого рода исследований и разработок является теория больших транспортных систем (БТС) [6]. В частности, на её основе разработан Комплекс моделей управления стратегическим развитием ТИ Сибири, Дальнего Востока и Российской Арктики в условиях ИК [7]. Одно из направлений теории БТС связано с исследованиями влияния ИК на ЖИ. Эти исследования направлены на выработку управленческих решений и мер адаптации объектов железнодорожной инфраструктуры (ОЖИ) к ИК. К таким объектам относятся сооружения и устройства ЖИ [8].

С целью количественной оценки возможных последствий для ЖИ при ИК, проведен анализ статистики, а также разработаны модели и методы прогнозирования частоты железнодорожных происшествий, вызванных климатическими воздействиями, соответствующих ущербов ЖИ и затрат на их ликвидацию [9]. Разработаны модели и методы прогнозирования стоимости адаптации ЖИ к ИК [10]. Полученные в [9,10] прогнозы использовались при построении сценариев влияния ИК на ЖИ [11].

Рассмотрим общие предпосылки формирования подходов к адаптации ЖИ к ИК. Под адаптацией ЖИ к ИК понимается приспособление ЖИ к ИК (в том числе к изменчивости климата и экстремальным его проявлениям – более частым и интенсивным осадкам, сильным ветрам, ураганам и грозам, наводнениям и штормовым нагонам, сырым зимами и сухим летам, повышению температуры и аномальной жаре) при минимизации затрат и возможного ущерба [4]. Соответственно, меры адаптации должны быть нацелены на снижение уязвимости и повышение устойчивости ЖИ, как способности ОЖИ выполнять свои базовые функции, несмотря на неблагоприятные природные явления. Устойчивость ЖИ предполагает не только физическую надежность и долговечность ОЖИ, но и возможность быстро и с минимальными затратами восстанавливать ОЖИ после происшествий, аварий и катастроф.

Необходимость мер адаптации ЖИ к ИК зависит от продолжительности срока эксплуатации ОЖИ [8]. Эти меры должны предусматривать использование аналитических средств для оценки последствий ИК, снижения уязвимости и создание условий для повышения надежности и устойчивости существующей и будущей ЖИ. Указанные меры могут касаться пересмотра технических стандартов (например, строительных норм), стандартов эксплуатации, технического содержания и ремонта (ТСиР) ОЖИ, а также создания системы оценки уязвимости и анализа устойчивости ОЖИ. Условием выполнения плана адаптации является регулярная оценка характеристик климатических воздействий (дожди, температура, снегопады, ветры, уровни рек, состояние моря, высота волн), информация о которой распространяется на региональном и местном уровнях.

Для разработки эффективных стратегий адаптации ЖИ к ИК требуются мультидисциплинарные исследования факторов уязвимости ОЖИ, а также оценки прогнозируемых ущербов и связанных с ними расходов. Необходимо объединение усилий государственных органов, бизнеса, экспертного сообщества и других заинтересованных сторон. В вопросе адаптации ЖИ к ИК может быть выбран пассивный или проактивный подход.

Пассивный подход предполагает восстановление ОЖИ по результатам происшествий, аварий и катастроф из-за стихийных бедствий, вызванных ИК, без проведения предварительных дорогостоящих мер по адаптации ЖИ к ИК. Такой подход экономит текущие средства заинтересованных сторон, но влечет за собой ущерб и расходы на восстановление ОЖИ в перспективе. Ущерб может быть прямым и косвенным. Прямой ущерб может выражаться в причинении вреда здоровью и даже гибели людей, а также повреждении ОЖИ. Косвенный ущерб проявляется в негативных последствиях для экономики и социальной сферы, вызванных нарушением работы ЖИ.

Пассивный подход имеет преимущества и недостатки. Во-первых, проекты адаптации ЖИ к ИК связаны с инвестициями в будущее, тогда как проекты, приносящие быстрые выгоды, сразу же признаются потребителями услуг ЖИ – бизнесом и населением. Во-вторых, сложно отдать предпочтение мерам по адаптации ОЖИ к ИК, если необходимо решать насущные проблемы развития ЖИ. В таких случаях, выбор необременительных в финансовом отношении проектов развития ЖИ сулит непосредственные выгоды.

Однако пассивный подход опасен сбоями в работе и повреждениями ЖИ, которые отразятся на экономике и социальной сфере. Масштабы последствий будут зависеть от времени, затраченного на восстановительные работы. Ускоренное же восстановление ОЖИ приведет к росту расходов заинтересованных сторон.

Проактивный подход предполагает принятие масштабных мер по адаптации ЖИ к ИК, в том числе выделение средств на разработку и реализацию соответствующих планов, стратегий и мер, с учетом возможных последствий ИК. Если заинтересованные стороны не примут мер такого рода, они могут понести потери, которые будут значительно больше затрат на адаптацию ЖИ.

Несмотря на наличие общих прогнозов числа железнодорожных происшествий, ущербов и затрат на их ликвидацию при ИК [8], конкретные масштабы последствий ИК для ЖИ и их динамика по-прежнему весьма неопределенны. По этой причине, необходимо сочетать практические упреждающие меры с мониторингом влияния ИК на ЖИ, а также с изучением статистических данных о последствиях ИК и эффективности проведенных мероприятий по ликвидации этих последствий. Как показывает опыт, в разных регионах РФ (и даже в пределах одного и того же региона) могут потребоваться разные меры адаптации ЖИ к ИК. Поэтому исследования влияния ИК на ОЖИ должны проводиться с учетом местной специфики, включая текущие данные и прогнозы средних и экстремальных величин погодно-климатических факторов, а также возможные последствия их влияния на ОЖИ.

Кроме того, несмотря на наличие общих прогнозов стоимости адаптации ЖИ к ИК [9], затраты на адаптацию значимых ОЖИ по-прежнему не определены. В связи с этим, следует анализировать затраты на аналогичные мероприятия на подобных ОЖИ, а также их последствия для таких характеристик значимых ОЖИ, как стратегическая важность, критичность, подверженность внешним воздействиям и уязвимость.

Необходимо регулярно пересматривать детальные оценки устойчивости ОЖИ с учетом не только факторов ИК, но и вышеуказанных характеристик значимых ОЖИ. Эти оценки должны сопровождаться анализом затрат и выгод, связанных с инвестициями для адаптации ОЖИ при разных сценариях [10].

Последствия повторяющихся явлений для значимых ОЖИ отличаются от последствий единичных явлений. Регулярно наступающие неблагоприятные погодные условия являются индикатором приоритетности выделения инвестиций на устранение возможных последствий. И наоборот, спорадические явления могут и не быть таким индикатором (если только они не являются катастрофическими).

При выборе мер адаптации ОЖИ к ИК, наряду с социально-экономическими аспектами, следует учитывать и дополнительные факторы, такие как специальные режимы

регулирования и целевого финансирования. Например, приходится иметь дело со строительными нормами, касающимися ОЖИ, которые зависят от наличия или отсутствия в нормативных документах указания на необходимость дополнительного финансирования адаптации ОЖИ к ИК. В отсутствие специального режима регулирования и целевого финансирования мер адаптации ОЖИ к ИК, с большей вероятностью, будут финансироваться проекты развития ОЖИ, не в полной мере учитывающие последствия ИК.

Рассмотрим вначале применение проактивного подхода на примере адаптации сооружений ЖИ к ИК. Опыт разработки и реализации технических мер смягчения последствий ИК показал, что сооружения ЖИ обладают определенным запасом надежности и устойчивости к климатическим воздействиям. Анализ мирового опыта позволил выявить направления к разработке и реализации политики адаптации сооружений ЖИ к ИК [4]. К ним относятся как инновационные технические решения, так и природные решения по адаптации ЖИ. Эти решения повышают надежность и устойчивость сооружений ЖИ к климатическим воздействиям. Об этом свидетельствуют примеры использования «жестких» инженерно-технических и «мягких» управленческих средств решения проблем ЖИ, связанных с ИК [4].

В таблице 1 указаны факторы ИК, последствия их воздействия на сооружения ЖИ, а также особенности ТСИР, которые необходимо учитывать для повышения обоснованности решений по смягчению негативного влияния ИК на сооружения ЖИ. Там же указаны меры адаптации сооружений ЖИ к ИК, которые необходимо учитывать на этапах жизненного цикла этих сооружений, таких как проектирование, строительство и реконструкция.

Таблица 1 – Факторы ИК, их последствия, особенности ТСИР и меры адаптации сооружений ЖИ

Фактор ИК	Последствия для сооружений ЖИ	Особенности ТСИР сооружений ЖИ и меры их адаптации к ИК
Аномальная жара	Деформация путей	Применение сплошных бесстыковых путей
	Ограничение возможностей работ	Перенос работ на более прохладное время суток и увеличение их продолжительности
Аномальный холод	Ограничение возможностей работ	Перенос работ на более теплое время суток и увеличение их продолжительности
	Снежный занос, наледь	Сокращение объема работ по уборке снега и льда путем использования химикатов
Повышение температуры вечной мерзлоты	Проседание земляного полотна, мостовых опор и трубопроводов	Использование методов пассивного охлаждения (например, термосифонов), перенос ОЖИ на более твердые грунты
Повышение уровня моря и штормовые нагоны	Волновой перелив и затопление ОЖИ в прибрежных районах	Формирование барьерной передовой линии, перенос участков путей во внутренние районы, повышение высоты путей
	Частые и сильные затопления ОЖИ в низинных районах	Укрепление и повышение высоты дамб, волноотбойных стенок и насыпей; строительство новых дренажных каналов вблизи ЖД в прибрежных районах
	Размыв мостовых опор, уменьшение высоты прохода под мостами	Мониторинг придонных потоков и размыва мостовых опор с помощью гидролокаторов; повышение высоты и защита мостовых опор, береговых устоев и сквозных подъездных путей набросом камней
Увеличение суммы и интенсивности	Затопление путей и подземных туннелей	Мониторинг береговых устоев и водных потоков; увеличение насосных мощностей для туннелей; маршруты безопасной эвакуации

Фактор ИК	Последствия для сооружений ЖИ	Особенности ТСиР сооружений ЖИ и меры их адаптации к ИК
осадков	Перегрузка дренажной системы (ДС)	Ограничения застройки в поймах; мониторинг склонов и ДС
	Оползни, сели и другие повреждения земляного полотна	Мониторинг земляного полотна в мелководных районах на предмет повреждений, смещения и размыва; повышение пропускной способности кулвертов
	Нарушение прочности мостов и туннелей из-за влажности грунта	Мониторинг мостовых опор и водных потоков; увеличение насосных мощностей для туннелей
Повышение силы штормов и частоты ураганов 4–5 категории	Высокая вероятность отказов ЖИ	Укрепление и повышение насыпей; надежное соединение мостовой палубы с опорными конструкциями мостов; модульное строительство в опасных местах
	Нарушение прочности мостового настила	Увеличение пропускной способности ДС; принятие усовершенствованных стандартов ДС для новой ЖИ и крупных восстановительных проектов
	Повреждения знаков, осветительных приборов и опорных конструкций	Устранение узких мест на маршрутах эвакуации и строительство резервных ОЖИ

Как видно из таблицы 1, многие меры адаптации сооружений ЖИ к ИК могут быть приняты на стадиях их проектирования и строительства.

Рассмотрим теперь применения проактивного подхода на примере адаптации устройств ЖИ к ИК. Хотя эти устройства рассчитаны на меньший срок службы, чем сооружения ЖИ [8], целесообразно также заблаговременно адаптировать их к ИК. В частности, экстремальные погодные условия могут оказывать серьезное негативное влияние на их состояние и, соответственно, на железнодорожные перевозки (например, вызывая задержки, связанные с ограничениями и требованиями безопасности).

Вероятность повреждений устройств ЖИ в будущем во многом будет зависеть от наличия стандартов, обеспечивающих их эффективную эксплуатационную совместимость, высокую результативность и безопасность при ИК.

В таблице 2 указаны факторы ИК, последствия их воздействия на устройства ЖИ, а также особенности ТСиР, которые необходимо учитывать для повышения обоснованности решений по нейтрализации негативного влияния ИК на устройства ЖИ. Там же указаны меры адаптации, которые необходимо учитывать на этапах жизненного цикла устройств ЖИ, таких как разработка и производство.

Таблица 2 – Факторы ИК, их последствия, особенности ТСиР и меры адаптации устройств ЖИ

Фактор ИК	Последствия для устройств ЖИ	Особенности ТСиР устройств ЖИ и меры их адаптации к ИК
Жара	Повышение температуры выше 43 °С может привести к отказу оборудования	Контроль, мониторинг, диагностика, проектирование и конструирование более надежного оборудования, резервирование
	Ограничение возможностей работ	Перенос работ на более прохладное время суток и увеличение их продолжительности
	Деформация подвесных контактных проводных систем на сортировочных станциях	Контроль параметров контактной сети; укрепление опорных конструкций и контактных систем

Фактор ИК	Последствия для устройств ЖИ	Особенности ТСиР устройств ЖИ и меры их адаптации к ИК
	Воздействие на оборудование полосы отчуждения, сигнализации и связи	Контроль, мониторинг, диагностика, проектирование и конструирование более надежного оборудования, резервирование
	Плавающее заземление вследствие понижения уровня подземных вод	Выявление и контроль блуждающих токов; проектирование и конструирование оборудования, устойчивого к блуждающим токам
Холод	Ограничение возможностей работ	Перенос работ на более теплое время суток и увеличение их продолжительности
Дожди	Отказ оборудования пути и полосы отчуждения	Картирование мест сосредоточения воды; совершенствование земляных сооружений и ДС
	Затруднен доступ к ОЖИ	Совершенствование дренажных систем
Штормы, ураганы	Причинение значительных повреждений знакам, осветительным приборам и опорным конструкциям	Повышение эффективности мониторинга за состоянием путей и распространение предупреждений в реальном масштабе времени; устранение узких мест на стратегических маршрутах эвакуации и строительство резервных ОЖИ

Как видно из таблицы 2, многие меры адаптации устройств ЖИ к ИК могут быть реализованы на стадиях их разработки и производства. С учетом аналогичного вывода в отношении таблицы 1, очевидно, что проактивный подход предполагает разработку, проектирование, производство, строительство, эксплуатацию и обслуживание сооружений и устройств ЖИ, исходя из принципов, стандартов и пороговых величин, основанных на прогнозируемых погодных закономерностях. В противном случае, ИК может привести к проблемам для сооружений и устройств ЖИ.

В целом, адаптация ОЖИ к ИК предполагает своевременное проведение мероприятий, в которых делается акцент не на пассивный подход (восстановление ОЖИ по результатам происшествий из-за стихийных бедствий, связанных с ИК), а на проактивный подход – заблаговременную подготовку ОЖИ к возможным неблагоприятным воздействиям и исключение неприемлемых последствий ИК.

На практике, проактивный подход к адаптации ОЖИ к ИК реализован путем внесения изменений и дополнений в соответствующие стратегические документы ОАО «РЖД», а также в нормативные документы ОАО «РЖД», касающиеся пересмотра технических стандартов (в том числе строительных норм ЖИ), стандартов эксплуатации и ТСиР ОЖИ, а также оценки уязвимости и анализа устойчивости ОЖИ.

Работа выполнена в рамках исполнения государственного задания ИПТ РАН № 075-00602-24-0 на 2024 год и на плановый период 2025 и 2026 годов за счет средств предоставленной Минобрнауки России субсидии (соглашение о предоставлении субсидии из федерального бюджета на финансовое обеспечение выполнения государственного задания от 18.01.2024 №075-03-2024-666)

Литература

1. Стратегия пространственного развития РФ на период до 2025 года. Утв. распоряжением Правительства РФ от 13.02.2019 г. № 207-р.
2. Доклад о климатических рисках на территории РФ // Под ред. В.М.Катцова. – СПб: Климатический центр Росгидромета, 2017. – 106 с.
3. Комплексное освоение территории РФ на основе транспортных пространственно-логистических коридоров. / Ред. В.В. Козлов, А.А. Макошко. – М.: Наука, 2019. – 463с.
4. Последствия изменения климата для международных транспортных сетей и адаптация к ним. — Нью-Йорк–Женева: ООН, 2013. — 248 с.

5. Цыганов В.В., Савушкин С.А. Климатические риски железнодорожной инфраструктуры. ИТНОУ: Информационные технологии в науке, образовании и управлении. 2024 (в печати).
6. Цыганов В.В., Малыгин И.Г., Еналеев А.К., Савушкин С.А. Большие транспортные системы: теория, методология, разработка и экспертиза. – СПб.: ИПТ РАН, 2016. – 216 с.
7. Малыгин И.Г., Савушкин С.А., Цыганов В.В., Бородин В.А. и др. Комплекс моделей для управления стратегическим развитием транспортной инфраструктуры Сибири, Дальнего Востока и Российской Арктики в условиях изменения климата. — СПб.: СПбУ ГПС МЧС России, ИПТ РАН, 2023. — 122 с.
8. Сооружения и устройства железнодорожного транспорта. — URL: <https://lokomotiv.ru/zheleznodorozhnyy-put/sooruzheniya-i-ustroystva-zheleznodorozhnogo-transporta.html>. (дата обращения 26.10.2023)
9. Цыганов В.В., Савушкин С.А., Лемешкова А.В. Динамика железнодорожных происшествий, ущербов и затрат на их ликвидацию. ИТНОУ: Информационные технологии в науке, образовании и управлении. 2023. № 2(21). С.14-19.
10. Савушкин С.А., Горбунов В.Г., Лемешкова А.В. Методы оценки стоимости адаптации железнодорожной инфраструктуры к изменению климата. ИТНОУ: Информационные технологии в науке, образовании и управлении. 2023. № 2(21). С.8-14.
11. Цыганов В.В., Бородин В.А., Савушкин С.А. Сценарии влияния изменения климата на железнодорожную инфраструктуру. ИТНОУ: Информационные технологии в науке, образовании и управлении. 2023. № 2(21). С.3-8.

Сведения об авторах

Владимир Викторович Цыганов
доктор техн. наук, профессор. зав.отделом
Институт проблем транспорта
им. Н.С. Соломенко РАН
www.iptran.ru
Москва, Россия
Эл. почта: v188958@akado.ru

Сергей Александрович Савушкин
к.ф.-м.н., с.н.с., ведущий научный сотрудник
Институт проблем транспорта
им. Н.С. Соломенко РАН,
www.iptran.ru
Москва, Россия
Эл. почта: ssavushkin@mail.ru

Information about author

Vladimir Victorovich Tsyganov
Doctor of Science (Tech.), Professor,
Head of Moscow Department
of N.S. Solomenko Institute of Transport Problems
of Russian Academy of Sciences,
www.iptran.ru
Moscow, Russian Federation
E-mail: v188958@akado.ru

Sergey Alexandrovich Savushkin
PhD (PhD (Math)), Senior Scientist, Leading Re-
searcher,
N.S. Solomenko Institute of Transport Problems
of Russian Academy of Sciences,
www.iptran.ru
Moscow, Russian Federation
E-mail: ssavushkin@mail.ru

УДК 658.314.7:330.115

ГРНТИ 73.01.11

DOI: 10.47501/ITNOU.2024.1.42-51

В.В. Цыганов¹, В.Г. Горбунов², С.А. Савушкин¹,
А.В. Лемешкова¹

¹Институт проблем транспорта
им. Н.С. Соломенко РАН

²ЭЗАН

КЛИЕНТООРИЕНТИРОВАННОЕ АДАПТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ БОЛЬШИМИ ТРАНСПОРТНЫМИ СТРУКТУРАМИ

Разработана методология формирования структур клиентоориентированного управления большими транспортными системами (БТС) путем комбинации базовых модулей – рыночных адаптивных архетипов. Последние включают объект управления – производственный процесс оказания транспортных услуг, субъект управления – адаптивный механизм, а также потребителей на рынке транспортных услуг. В свою очередь, адаптивный механизм управления производственным процессом представляет собой совокупность процедур анализа, оценки и прогнозирования, а также процедур распределения

ресурсов, планирования (нормирования, стандартизации) и стимулирования. На основе полученных результатов, разработаны методы повышения эффективности железнодорожного транспорта (ЖДТ). При этом процедуры анализа, оценки и прогнозирования ЖДТ основаны на методах технологического аудита производственных процессов ЖДТ, а процедуры планирования и стимулирования - на методах каталогизации, стандартизации и контроля услуг ЖДТ.

Ключевые слова: система, управление, структура, механизм, организация, технология, транспорт, процесс, обучение, адаптация

V.V. Tsyganov, V.G. Gorbynov, S.A. Savushkin,
A. Lemiashkova

N.S. Solomenko Institute of Transport Problems
of Russian Academy of Sciences
EZAN

CUSTOMER-ORIENTED ADAPTIVE MANAGEMENT OF LARGE-SCALE TRANSPORT STRUCTURES

The methodology of formation of structures of a client-oriented management of large-scale transport systems (BTS) by a combination of base units - market adaptive archetypes is developed. These include the control object - the production process of providing services, the subject of management - adaptive mechanism, as well as consumers in the market of transport services. In turn, the adaptive process control mechanism is a set of procedures for the analysis, assessment and forecasting, and resource allocation procedures, planning (regulation, standardization) and incentives. Based on these results, are developed methods to improve the efficiency of railway transport due to customer focus. In this analysis, evaluation and prediction of railway transport is based on the methods of technological audit of its production processes, and planning procedures and incentive - to cataloging practices, standardization and control of railway transport services.

Keywords: system, management, structure, mechanism, organization, technology, transport, process, training, adaptation

Важнейший элемент антикризисного управления крупномасштабной корпорацией - клиентоориентированный подход. Он дает дополнительные возможности, особенно в условиях спада объемов продаж, когда на рынке нужно бороться за каждого клиента. Например, требование такой клиентоориентированности содержится в новой Стратегии управления качеством холдинга «РЖД». Её положения развиты в Концепции клиентоориентированности холдинга «РЖД». В условиях быстрых изменений, управление технологическими процессами должно гибко настраиваться на потребности клиентов на рынке транспортных услуг, одновременно учитывая цели и возможности корпорации, а также другие факторы. В связи с этим, весьма актуальны разработки моделей и методов адаптивного клиентоориентированного управления.

1. Теория эволюционных систем

Система управления организацией включает механизмы функционирования — совокупности процедур прогнозирования, планирования, регулирования и стимулирования, направленных на достижение поставленной цели. Повышение эффективности этих механизмов в условиях динамики и неопределенности достигается за счет их адаптации. Инструментом исследования и разработки таких адаптивных механизмов является теория эволюционных систем (ТЭС) [1]. ТЭС — теоретическое знание об управлении эволюцией больших систем в условиях изменений. Фундаментальными основами ТЭС являются системный подход, методы исследования операций, экономики, психологии, социологии, разделы математики.

Согласно ТЭС, адаптивные механизмы должны обладать определенными свойствами (например, оптимальность, устойчивость), обеспечивающими эффективность их использования на практике. Особенно важно, что информация о механизме адаптивного

управления позволяет элементу предсказывать будущие решения Центра, в зависимости от выбора собственного состояния «сегодня». Поэтому эффективность управления зависит от заинтересованности дальновидного элемента в использовании своих возможностей. Задача Центра — построить механизм, обладающий свойством прогрессивности, раскрывающий возможности каждого подразделения и сотрудника организации для достижения её целей.

В монографии [1] разработаны математические модели и аппарат анализа и синтеза прогрессивных адаптивных механизмов. Для этого используются методы теории управления, в том числе формальные процедуры и алгоритмы адаптации, идентификации и прогнозирования, обучения классификации и опознаванию образов. Предложена единая базовая модель и формальное описание адаптивных механизмов, и найдены необходимые и достаточные условия их прогрессивности. Полученные условия являются конструктивными, и позволяют создавать эффективные механизмы функционирования больших систем. При этом общие и принципиально сходные адаптивные механизмы применяются в разных комбинациях для совершенствования управления большими системами разной природы.

Метод ТЭС предполагает системный анализ объекта. Затем строится его математическая модель и решается задача синтеза управления. Полученное формальное решение (теорема, следствие, утверждение) после верификации дает принцип, метод, алгоритм управления объектом. Создание прогрессивных адаптивных механизмов включает циклы теоретических исследований, прикладных разработок, апробации и внедрения.

На практике, максимальная отдача коллективов, групп и отдельных работников достигается лишь при их согласованной работе. Необходимо также комплексно учитывать такие виды предплановой деятельности, как анализ, оценка и прогнозирование, во взаимосвязи с планированием, контролем и стимулированием, построенным на взаимоувязанной нормативно-методической базе. Если при этом достигается совместное использование интеллектуального потенциала лиц, принимающих решения, и элементов искусственного интеллекта, реализованных на ЭВМ, то говорят о той или иной степени интеллектуальности механизма.

Таким образом, организационные принципы построения механизмов управления большими системами в рамках ТЭС — это прогрессивность, комплексность, согласованность, интеллектуальность, адаптивность. На них основана концепция управления эволюцией больших систем ПРОКСИМА [1,2]. На её базе разработаны и внедрены механизмы управления развитием крупномасштабных организаций промышленности, транспорта, финансов, обороны, безопасности, отраслей экономики, международных организаций и др. В соответствии с концепцией ПРОКСИМА, оптимальная структура управления проектируется из базовых модулей — адаптивных архетипов.

Адаптивные архетипы. При быстрых изменениях внешней среды, человек обычно не имеет времени детально анализировать каждый сложный механизм. Для того, чтобы принимать решения, он использует предельно упрощенные, качественные модели — архетипы [1]. Интеллектуализация управления большими системами в условиях перемен связана с использованием адаптивных архетипов, облегчающих понимание и выработку решений. В её основе лежит когнитивный подход — метод анализа и синтеза управления, основанный на познании, поиске взаимосвязей событий и явлений. Рассмотрим простейшую когнитивную карту управления — двухуровневую организационную систему, на верхнем уровне которой находится орган управления — Центр, а на нижнем — объект управления (рис. 1). Основные функции Центра (процедуры управления) — адаптивное прогнозирование (I), планирование (II), обеспечение ресурсами (R), стимулирование (S). В совокупности они составляют адаптивный механизм функционирования $\Sigma = (I, II, R, S)$. Систему, представленную на рис. 1, называют адаптивным архетипом. Он является базовым модулем ТЭС при построении и оптимизации иерархических

моделей организаций [1,2].

Например, применение ТЭС для решения проблем транспорта в условиях изменений привело к созданию теории больших транспортных систем (БТС) [2]. Общие и принципиально сходные адаптивные механизмы применяются в разных комбинациях на разных уровнях управления БТС. В соответствии с концепцией ПРОКСИМА, оптимальная БТС проектируется из базовых модулей — адаптивных архетипов.

2. Методология клиентоориентированного управления

Особенности клиентоориентированного управления корпорацией в условиях изменений — это характерные для ТЭС неопределенность исходных данных и условий эволюции, требований потребителей и производственных ограничений, критериев эффективности и прогнозов результатов, возможностей и рисков. Поэтому методология построения системы клиентоориентированного управления крупномасштабной корпорацией основывается на ТЭС. При этом корпорация представляется как совокупность:

- комплексного объекта управления — сложной организационно-технической системы процессов производства и сбыта товаров, а также оказания услуг;
- комплексного субъекта управления, включающего организационно-управленческую структуру, механизмы и процедуры функционирования и развития комплексного объекта управления.

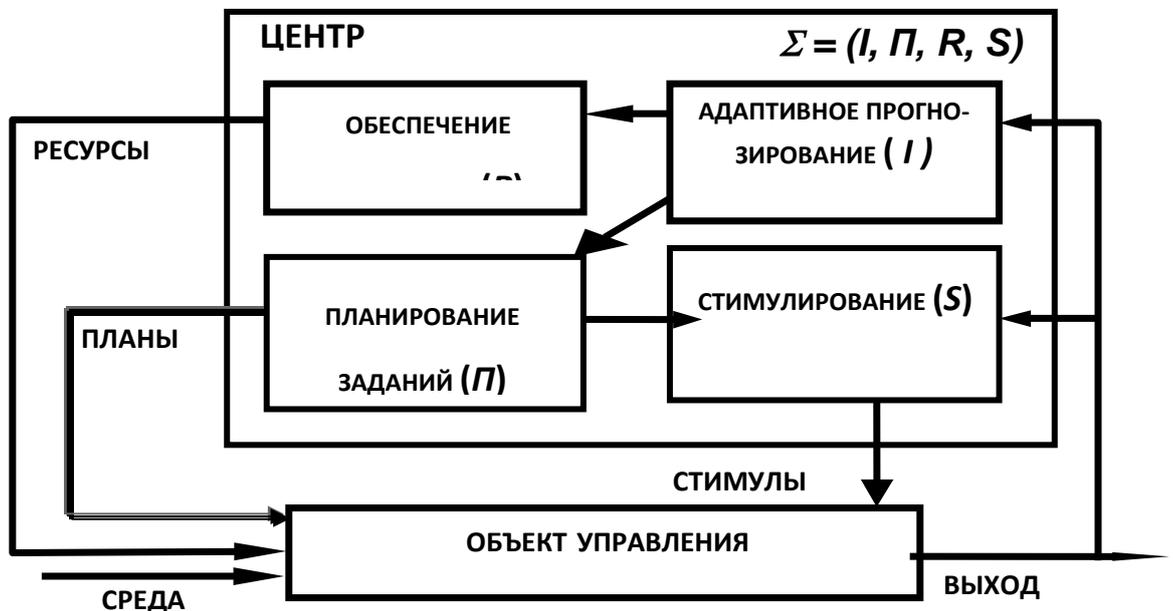


Рис. 1. Адаптивный архетип

Для целей анализа и синтеза управления, с позиций ТЭС, такую корпорацию можно представить как композицию адаптивных архетипов (п. 1). Кроме того, нужно учесть, что корпорация оперирует на рынке, объединяющем потребителей её товаров и услуг. Более того, клиентоориентированное управление корпорацией акцентировано на интересах этих потребителей. Для того, чтобы учесть это обстоятельство, введем понятие рыночного адаптивного архетипа, включающего объект управления – производственный процесс, субъект управления – адаптивный механизм, а также рынок с потребителями транспортных услуг (рис.2).

При управлении, показанном на рис.2, учитывается не только выход производственного процесса (как в традиционном адаптивном архетипе, см. рис.1), но и обратная связь от потребителей транспортных услуг. Следовательно, $\Sigma = (I, П, R, S)$ – это адаптивный механизм клиентоориентированного управления, включающий соответствующие процедуры анализа, оценки и прогнозирования (I), планирования (П), распределения ресурсов (R) и стимулирования (S).

Структуры клиентоориентированного управления корпорации формируются путем

комбинации базовых модулей – рыночных адаптивных архетипов. Методы их сочетания и согласования описаны в ТЭС [1]. В первую очередь, необходимо сформировать перечень объектов клиентоориентированного управления – производственных процессов. А для этого необходим каталог товаров и услуг, предоставляемых потребителям. Затем необходимо сформировать процедуры адаптивного механизма управления и т.д.

3. Клиентоориентированное управление на железнодорожном транспорте

Далее, для конкретности, будем развивать методологию клиентоориентированного управления на примере такой БТС, как холдинг «РЖД». При этом процедуры анализа, оценки и прогнозирования (I) основаны на методах технологического аудита производственных процессов (ТА) [2,3], процедуры планирования (П) - на методах каталогизации и стандартизации услуг [4,5], а процедуры стимулирования (S) - на методах контроля качества услуг [5]. Далее, как указывалось выше, структуры клиентоориентированного управления формируются путем комбинации рыночных адаптивных архетипов с указанными процедурами.

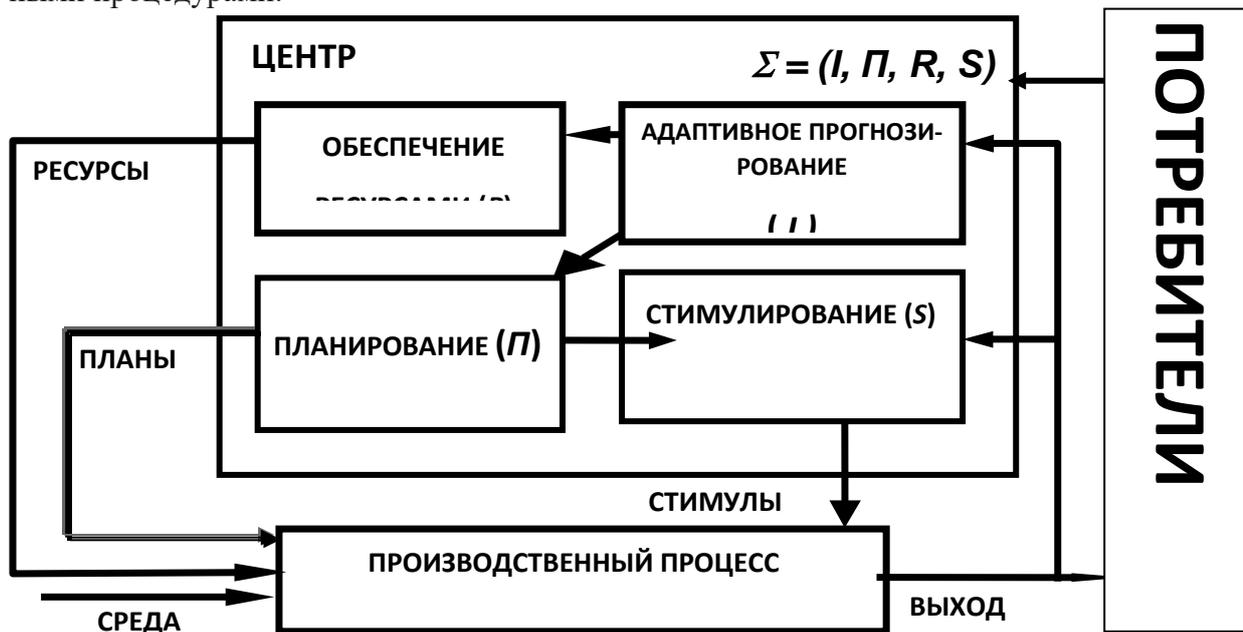


Рис. 2. Рыночный адаптивный архетип

Организационные структуры и механизмы ТА призваны усиливать клиентоориентированность холдинга «РЖД» путем совершенствования технологических процессов для удовлетворения требований клиентов. Организационные структуры и механизмы каталогизации, стандартизации и контроля услуг (КСКУ) призваны совершенствовать номенклатуру, стандарты и контроль качества услуг компании для привлечения и удержания платежеспособных клиентов, посредством наилучшего удовлетворения их требований к составу и качеству услуг.

3.1. Процедуры анализа, оценки и прогнозирования

ТА - метод комплексного исследования (анализа и оценки) и прогнозирования состояния научно-технологического, производственного и организационно-управленческого потенциала, способствующий формированию стратегии повышения эффективности и конкурентоспособности, а также снижению затрат [2,3]. В отличие от аудиторских ревизий, ТА направлен на анализ будущих событий, которые могут неблагоприятным образом сказаться на производственных процессах.

Организационная система ТА должна обеспечивать:

- поддержание и постоянное информирование руководства об уровне технологического развития;

- проведение единой корпоративной политики в области подготовки и проведения, а также формирования и приемки отчетной документации по ТА;
- обеспечение равных возможностей для специализированных организаций по участию в ТА и развитие добросовестной их конкуренции [3].

Для достижения этих целей ТА предусматривается: отбор проектов, подлежащих ТА; обеспечение процедур заключения договоров для выполнения работ по ТА; своевременное проведение общественного обсуждения; учет результатов и информирование заинтересованных структур об итогах ТА.

Организационная структура подготовки и проведения ТА включает органы управления компании, её функциональные филиалы и структурные подразделения, а также дочерние и зависимые общества (ДЗО). Для подготовки и проведения ТА используются следующие механизмы и процедуры [3]:

- институциональные механизмы, регламентируемые нормативными и методическими документами;
- аккредитация специализированных организаций на право проведения ТА;
- планирование и организация проведения ТА;
- формирование и ведение информационной базы по проведенным ТА;
- консультирование, методическое и информационное обеспечение организаций компании по вопросам, связанным с подготовкой и проведением ТА;
- обобщение и распространение передового опыта подготовки и проведения ТА.

3.2. Процедуры планирования

Процедуры планирования основаны на методах каталогизации и стандартизации услуг. Основная цель формирования каталога услуг вытекает из проводимой холдингом «РЖД» политики клиентоориентированности, предполагающей гибкую настройку процессов оказания услуг на потребности клиентов при их изменениях. Наличие каталога услуг способствует лучшей оценке и расширению компетенций компании. Каталог должен отражать назначение, миссию, и направления деятельности компании.

Каталог услуг компании является нормативным документом, обязательным к применению всеми её структурными подразделениями. Это способствует уверенности клиентов в содержании и качестве услуг холдинга «РЖД».

Формирование каталога услуг предполагает классификацию и группировку оказываемых услуг, построение на этой основе структуры каталога, а также кодификацию, согласованную с Общероссийским классификатором продукции по видам экономической деятельности (ОКПД2) [4,5]. Причиной включения услуги в каталог является: соответствие миссии, стратегическим целям и уставу компании; государственная необходимость; коммерческая целесообразность; заинтересованность клиента в оказании новой услуги; технологическая необходимость, в том числе соответствие лучшим отечественным и мировым аналогам; наличие данной услуги в информационных изданиях компании.

Структуризация каталога проводится на основе: вертикальной классификации по родо-видовым отношениям; горизонтального группирования по технологическим связям; группирования по ассоциативным отношениям; параметризации услуг.

Классификация услуг может быть получена из сложившейся практики их оказания и характера (грузовые и пассажирские перевозки, терминально-складские и транспортно-логистические услуги, предоставление инфраструктуры и др.). Основой классификации может быть многослойное классификационное дерево услуг, одной из вершин которого является «идеальная услуга» [5].

Формализованное описание услуги в каталоге (каталожное описание) содержит информацию о:

- регистрации (коды, краткое наименование, сведения об инициаторе и исполнителе внесения услуги в каталог);
- содержании услуги (порядок предоставления и возможности услуги,

регламентирующие документы, порядок оценки качества услуги);

- статусе услуги (действующая, приостановленная или не востребовавшая; обязательная или инициативная; внешняя или внутренняя услуга);
- владельце услуги и её стоимости;
- семантических (родо-видовых, причинно-следственных, ассоциативных) связях и др.

Для защиты государственной и коммерческой тайны каталог предполагает наряду с открытой (для общего пользования) частью также и закрытую часть.

Вначале разрабатывается первичный каталог услуг. В дальнейшем управление каталогом направлено на его актуализацию в условиях изменений и эффективное использование. Для этого используются процедуры включения, сопровождения (анализа и корректировки) и исключения услуг из каталога. Процедура анализа каталога включает выявление новых перспективных услуг, а также не востребовавшихся и устаревших услуг, изучение структуры каталога, проверку соответствия требованиям нормативных документов компании и др.

Организационная структура каталогизации услуг включает Экспертный совет по каталогизации, департаменты управления бизнес-блоков, в ведении которых находятся подразделения, оказывающие услуги, подразделения бизнес-блоков, ответственные за каталогизацию услуг (далее — каталогизаторы), подразделения - владельцы услуг.

Экспертный совет по каталогизации осуществляет организационно-методическое руководство и координацию разработки и последующего управления каталогом. В состав Экспертного совета по каталогизации входят председатель, каталогизаторы, представители бизнес-блоков, заинтересованных подразделений и клиентов.

Каталогизатор осуществляет руководство и координацию работ по формированию закрепленных за бизнес-блоком разделов каталога, содействие работам по каталогизации, проводимым владельцами услуг, проверку соответствия услуг каталогу, координацию работ с каталогизаторами других бизнес-блоков, представляет предложения по каталогизации в Экспертный совет.

Пользователями каталога являются клиенты и партнеры холдинга «РЖД», департаменты управления бизнес-блоками, филиалы и ДЗО, а также их структурные подразделения. Аналитическим службам компании доступна также закрытая часть каталога. Информация из открытой части каталога публикуется на сайте компании и других рекламных изданиях. Контроль знания основных положений и требований каталога осуществляется при аттестации персонала и внутренних аудитах.

Стандарт качества услуги детализирует процедуру оказания услуги и показатели оценки её качества. Набор этих показателей должен характеризовать потребительские свойства услуги, способствовать повышению качества услуги и соответствию потребностям клиентов. К показателям качества грузовых перевозок относятся показатели своевременности выполнения перевозки, сохранности грузов; экономические показатели. Показатели своевременности подразделяются на показатели перевозки груза к назначенному сроку, регулярности прибытия груза, срочности перевозки груза. К показателям сохранности относятся показатели перевозки грузов без потерь, повреждений, пропажи, загрязнения. Основные группы показателей качества пассажирских перевозок — показатели информационного обслуживания, комфортности, скорости, своевременности, безопасности, сохранности багажа.

Стандарт должен содержать точное, ясное и не допускающее неоднозначного толкования изложение требований. Для этого проекты стандартов услуг проходят согласование с причастными подразделениями и каталогизаторами соответствующих бизнес-блоков. Требования стандарта услуги обязательны к применению структурными подразделениями компании.

Разработку стандарта услуги могут осуществлять структурные подразделения

разного уровня, ответственные за соответствующие виды услуг. При необходимости возможно создание временной рабочей группы, с привлечением ведущих специалистов и каталогизаторов.

Изменение стандарта услуги проводится по результатам его проверки разработчиком или группой контроля, в связи с изменениями потребностей клиентов, структуры управления, международных и национальных стандартов и других нормативных документов. Отмену стандарта услуги осуществляют при разработке, взамен данного, другого стандарта, или в связи с прекращением оказания услуги или работы по данному стандарту.

Обеспечение пользователей стандартами услуг осуществляется через сайты нормативной документации холдинга «РЖД». После утверждения или изменения стандарта услуги в структурном подразделении организуется ознакомление персонала с его содержанием согласно области его применения.

3.3. Процедуры стимулирования

Процедуры стимулирования работников и подразделений компании, ответственных за оказание услуг, основаны на результатах контроля выполнения стандартов качества услуг холдинга «РЖД» (далее для краткости — контроля услуг, или контроля). Соответствующая система контроля основана на организационных принципах и концепции ПРОКСИМА. При этом объектами контроля являются услуги, технологии их оказания и системы управления ими (включая системы планирования, нормирования, мониторинга, анализа, а также системы обеспечения и взаимодействия) в департаментах, филиалах и ДЗО. Контроль проводится на центральном, региональном и линейном уровнях управления, и включает проверку всех элементов каталожного описания услуги.

При подготовке контроля определяются услуги, подлежащие мониторингу, методы измерений, анализа и оценки, необходимые для обеспечения достоверности, порядок и сроки проведения и оценки результатов. В ходе контроля оцениваются показатели функционирования и результативности, фиксируется и сохраняется документация, служащая свидетельством полученных результатов. Клиентоориентированность выражается в использовании мнений клиентов при оценке качества услуг.

Контроль проводит специально созданная группа. Определение её состава, назначение руководителя и организация работы производятся заинтересованными департаментами или подразделениями холдинга. В состав группы контроля должны входить руководитель группы контроля, контролеры, а при необходимости - технические эксперты и стажеры.

Контролеры несут ответственность за: объективность и беспристрастность контроля, сохранение конфиденциальности; осуществляют сбор и анализ достоверных доказательств, необходимых для оценки соответствия услуг критериям контроля, ведение записей в ходе контроля. Для поддержания соответствия вышеуказанным требованиям, проводится обучение и повышение квалификации контролера, с последующей аттестацией.

Группа контроля запрашивает у руководителя причастного подразделения и анализирует первичную информацию: данные об оказании и мониторинге услуг за определенный период времени, результаты контроля услуг по внутренним проверкам; отчеты о проведенных ранее проверках и другие данные, необходимые для организации и проведения контроля.

В процессе проверки контролеру рекомендуется выполнить следующие блоки работ, результаты которых оформляются в виде промежуточных отчетов:

- оценка соответствия фактических показателей услуги параметрам, определенным нормативными документами и регламентами;
- оценка соответствия нормативной документации целям и задачам услуги, ожиданиям клиентов;
- анализ качества выполнения рекомендаций предыдущего контроля;

- анализ состава и потребностей клиентов;
- анализ соответствия услуги лучшим отечественным и мировым аналогам (при наличии информации);
- выявление «узких мест» и резервов оказания услуг, подготовка проекта рекомендаций по устранению несоответствий и улучшению.

Выявленные несоответствия услуги классифицируются, и уточняются их формулировки. Принятие решений в отношении несоответствия стандартов услуг требованиям клиентов основано на определении степени удовлетворения интересов всех заинтересованных сторон: клиентов и владельцев услуги, сотрудников причастного подразделения и других подразделений компании, с учетом баланса интересов, стратегического и тактического планирования.

По результатам контроля составляется план мероприятий по устранению выявленных несоответствий. Несоответствие услуги требованиям каталога или стандарта устраняется либо путем её приведения в соответствие с этими требованиями, либо путем корректировки каталога или стандарта. Несоответствие стандарта услуги требованиям клиентов устраняется путем его изменения или даже отмены (с последующей разработкой нового стандарта услуги).

Таким образом, процедуры ТА и КСКУ обеспечивают функции экспертизы, анализа, оценки, прогнозирования, планирования и контроля, позволяющие на практике адаптировать и оптимизировать технологические процессы перевозок, использования тяговых ресурсов, локомотивно-ремонтного комплекса и др. к меняющимся условиям и требованиям потребителей. Эти подходы и разработанные на их основе методы и методики образуют комплекс инструментов повышения эффективности планирования и управления холдингом «РЖД» за счет клиентоориентированности. Достигаемое при этом повышение качества и своевременности оказания услуг, при обязательном выполнении социальных и общегосударственных обязательств и обеспечении безопасности, будет способствовать повышению экономической эффективности ЖДТ.

Выводы

Разработаны теоретические положения и методы формирования структур клиентоориентированного управления БТС посредством комбинирования унифицированных базовых модулей.

Базовые модули – рыночные адаптивные архетипы включают объект управления – производственный процесс оказания транспортной услуги, субъект управления – адаптивный механизм, потребителей услуги в качестве элементов активной внешней среды.

Адаптивный механизм представляет собой совокупность процедур анализа, оценки и прогнозирования, процедур распределения ресурсов, планирования (нормирования, стандартизации) и стимулирования процесса оказания услуги.

Полученные теоретические результаты проиллюстрированы на примере разработки методологии повышения эффективности производственных процессов ЖДТ за счет клиентоориентированности.

Практические инструменты реализации процедур анализа, оценки и прогнозирования ЖДТ основаны на методах технологического аудита производственных процессов, а процедуры планирования и стимулирования - на методах каталогизации, стандартизации и контроля услуг ЖДТ.

Финансирование: работа выполнена в рамках исполнения государственного задания ИПТ РАН № 075-00602-24-0 на 2024 год и на плановый период 2025 и 2026 годов за счет средств предоставленной Минобрнауки России субсидии (соглашение о предоставлении субсидии из федерального бюджета на финансовое обеспечение выполнения государственного задания от 18.01.2024 №075-03-2024-666)

1. Цыганов В. В., Бородин В. А., Шишкин Г. Б. Интеллектуальное предприятие: механизмы овладения капиталом и властью. Теория и практика управления эволюцией организации. — М.: Университетская книга, 2004. — 768 с.
2. Цыганов В.В., Малыгин И.Г., Еналеев А.К., Савушкин С.А. Большие транспортные системы: теория, методология, разработка и экспертиза - СПб: ИПТ РАН, 2016.-216с.
3. Савушкин С.А., Цыганов В.В., Технологические аудиты в организационном управлении транспортными предприятиями / Труды междунар. конф. «Управление развитием крупномасштабных систем». — М.: ИПУ РАН, 2016, т.1. С.376-388.
4. Малыгин И.Г., Цыганов В.В., Лемешкова А.В. Информатизация услуг холдинга «РЖД» на основе каталогизации / Материалы междунар. конф. «Транспорт России: проблемы и перспективы» – СПб.: ИПТ РАН. 2016, т.2, С.3-13.
5. Цыганов В.В., Савушкин С.А., Лемешкова А.В. Методика каталогизации, стандартизации и контроля услуг холдинга «РЖД» / Материалы междунар. конф. «Транспорт России: проблемы и перспективы» – СПб.: ИПТ РАН. 2016, т.1, С.102-106.

Сведения об авторах

Владимир Викторович Цыганов

доктор техн. наук, профессор, зав.отделом
Институт проблем транспорта
им. Н.С. Соломенко РАН
www.iptran.ru
Москва, Россия
Эл. почта: v188958@akado.ru

Горбунов Владимир Григорьевич

зам. генерального директора
Экспериментального завода научного приборостроения
Черноголовка, Россия
Эл. почта: gorbunov@ezan.ac.ru

Сергей Александрович Савушкин

к.ф.-м.н., с.н.с., ведущий научный сотрудник
Институт проблем транспорта
им. Н.С. Соломенко РАН,
www.iptran.ru
Москва, Россия
Эл. почта: ssavushkin@mail.ru

Алеся Валерьевна Лемешкова

младший научный сотрудник, Институт проблем транспорта им. Н.С. Соломенко РАН,
www.iptran.ru
Москва, Россия
Эл. почта: aleslemesh@mail.ru

Information about author

Vladimir Victorovich Tsyganov

Doctor of Science (Tech.), Professor,
Head of Moscow Department
of N.S. Solomenko Institute of Transport Problems
of Russian Academy of Sciences,
www.iptran.ru
Moscow, Russian Federation
E-mail: v188958@akado.ru

Gorbunov Vladimir Grigorievich,

Vice-Director of the Experimental Plant of Scientific Instrumentation, www.ezan.ru
e-mail - gorbunov@ezan.ac.ru,
Chernogolovka, Russia

E-mail: gorbunov@ezan.ac.ru

Sergey Alexandrovich Savushkin

PhD (PhD (Math), Senior Scientist, Leading Researcher,
N.S. Solomenko Institute of Transport Problems
of Russian Academy of Sciences,
www.iptran.ru

Moscow, Russian Federation

E-mail: ssavushkin@mail.ru

Alesia Lemiashkova

Junior Researcher,
N.S. Solomenko Institute of Transport Problems of
RAS, www.iptran.ru
Moscow, Russian Federation
E-mail: aleslemesh@mail.ru

УДК 658.314.7:330.115

ГРНТИ 73.01.11

DOI: 10.47501/ITNOU.2024.1.51-57

В.В. Цыганов¹, В. А. Бородин², С.А. Савушкин¹

А.В. Лемешкова¹

Институт проблем транспорта им. Н.С. Соломенко РАН¹

АО «ЭЗАН»²

КЛИМАТИЧЕСКИЕ РИСКИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Рассмотрены проблемы оценки и прогнозирования рисков событий, опасных для железнодорожной инфраструктуры, и являющихся следствием климатических воздействий.

Дана классификация рисков сооружений и устройств железнодорожной инфраструктуры, в зависимости от погодно-климатических факторов. Приведены экспертные оценки степени влияния климатических рисков на безопасность и эксплуатацию сооружений и устройств железнодорожной инфраструктуры. Результаты работы использованы при управлении погодно-климатическими рисками транспортной инфраструктуры ОАО «РЖД» в условиях меняющегося климата на период до 2050 года.

Ключевые слова: железнодорожный транспорт, инфраструктура, климат, риски

V.V. Tsyganov¹, V.A. Borodin¹, S. A. Savushkin¹, A. Lemiashkova
N.S. Solomenko Institute of Transport Problems¹
of Russian Academy of Sciences
JSC «EZAN»²

CLIMATE RISKS OF RAILWAY INFRASTRUCTURE

The problems of assessing and predicting the risks of events dangerous to the railway infrastructure and resulting from climate impacts are considered. A classification of risks of structures and devices of railway infrastructure is given, depending on weather and climatic factors. Expert assessments of the degree of influence of climate risks on the safety and operation of railway infrastructure structures and devices are provided. The results of the work were used to manage weather and climate risks of the transport infrastructure of JSC Russian Railways in a changing climate for the period until 2050.

Keywords: railway transport, infrastructure, climate, risks

Погодно-климатические воздействия создают значительные риски для железнодорожной инфраструктуры (ЖИ) [1]. К ним относятся риски экстремальных погодных явлений (например, масштабные наводнения или засухливые явления), риски совместного неблагоприятного воздействия разных факторов (например, высоких температур и загрязнения атмосферного воздуха) и риски деградации экосистем в результате изменения термического и влажностного режима (например, деградация многолетнемерзлых грунтов и горного оледенения, ускоренное старение зданий) [2]. Согласно Техническому регламенту Таможенного союза «О безопасности ЖИ», при проектировании необходимо обеспечить безопасную эксплуатацию ЖИ с учетом климатических воздействий (в том числе экстремальных температур, скоростей ветра и гололеда) [3].

Изменения климата (ИК) приводят к усилению климатических воздействий на ЖИ. Анализ отечественного опыта показывает, что ИК уже сегодня создает трудности для ЖИ [4]. В частности, ИК затрудняет освоение Сибири, Дальнего Востока и Арктики [5]. Поэтому при реализации планов развития ЖИ этих регионов до 2050 года необходимо учитывать ИК [6]. К выводам о необходимости изучения и учета влияния ИК на ЖИ приводит и анализ зарубежного опыта [2].

Теоретико-прикладной и методологической базой исследований влияния ИК на ЖИ является теория больших транспортных систем (БТС) [7]. Систематизированы климатические причины железнодорожных аварий [8]. Изучена динамика происшествий, ущербов и затрат на их ликвидацию [9]. Разработаны методы оценки стоимости адаптации ЖИ к ИК [10]. Построены сценарии влияния ИК на ЖИ с использованием прогнозов ИК [11]. Разработан комплекс моделей управления стратегическим развитием ЖИ Сибири, Дальнего Востока и Российской Арктики при ИК [12].

Результаты работ [7-12] легли в основу оценки и прогнозирования рисков событий, опасных для ЖИ, и являющихся следствием климатических воздействий (кратко - климатических рисков). При этом следует учитывать как частоту, с которой происходит опасное для ЖИ событие, так и его последствия (например, в виде величины потерь или ущерба) для объекта ЖИ.

Источниками климатических рисков являются соответствующие погодно-климатические факторы. В [8] проведена систематизация этих факторов. На её основе можно выделить ординарные климатические риски, возникающие под воздействием отдельных

погодно-климатических факторов - дождя, снега, жары, холода, ветра, влажности, наводнения. Двойные климатические риски возникают вследствие сочетания пар указанных факторов (например, риски дождя со снегом). Тройные климатические риски возникают вследствие сочетания трех указанных факторов (например, риски жары, ветра и дождя).

Подобным образом может быть систематизированы и классифицированы климатические риски и по другим основаниям, например, в зависимости от характеристик опасных событий на ЖИ. Объектами ЖИ могут быть сооружения и устройства [1].

Климатические риски особенно существенны для сооружений ЖИ, рассчитанных на эксплуатации в течение длительного срока (до 100 лет). В соответствии с [1], к сооружениям ЖИ относят:

- железнодорожные пути и путевое хозяйство станций;
- искусственные сооружения – путепроводы, мосты, тоннели, виадуки, галереи, трубы;
- сооружения для технического осмотра, ремонта и экипировки подвижного состава;
- инфраструктурные сооружения материально-технического снабжения.

В наибольшей степени климатическим рискам подвергаются следующие типы сооружений ЖИ: рельсы (при экстремальных температурах); земляное полотно и дренажные системы (при экстремальных осадках); защитные сооружения пойменных и прибрежных районов (при повышении уровня рек и морей, а также штормовом нагоне). Исходя из рассмотренных в [11] прогнозов ИК, чаще будут происходить затопления железнодорожных путей, размывы мостовых опор и береговых валов, а также деформация рельсов.

Последствия ИК для ЖИ различаются по регионам. Разные виды ЖИ имеют разную степень жизнеспособности. Например, ИК может привести к изменению растительности и практики землепользования, что отразится на работе ЖИ, или даже потребовать изменений ЖИ. Изменение сезонного спроса на услуги ЖИ может стать дополнительным стресс-фактором [2].

Для построения классификации климатических рисков требуется исследовать, как погодные явления влияли в прошлом и продолжают влиять сегодня на инженерные сооружения ЖИ. Требуется информация об уязвимых местах, пороговых уровнях и рисках инженерных сооружений ЖИ, расположенных в разных климато-географических условиях [2].

Прогнозируемое усиление жары и сухости летом может привести к усилению рисков деформации рельсов и усыхания земляного полотна, а также природного риска увеличения растительности (вследствие увеличения продолжительности периода вегетации и листопада). Более частые мягкие и сырые зимы, по прогнозам, вызовут следующие риски для сооружений ЖИ: риски усиления наводнений и нагрузки на дренажные системы; риски повреждений земляного полотна и разрушения насыщенных влагой железнодорожных насыпей. Повышение уровня моря может серьезно увеличить риски для сооружений ЖИ как в прибрежных, так и в пойменных районах.

В Таблице 1 указаны климатические факторы и риски сооружений ЖИ, а также экспертные оценки степени их влияния на безопасность и эксплуатацию ЖИ.

Таблица 1 – Климатические факторы и риски сооружений ЖИ

Фактор	Климатические риски сооружений ЖИ	Степень риска	Степень влияния на эксплуатацию
Жара	Деформация рельсов	Высокая	Высокая
	Риски скоростного движения из-за деформации	Высокая	Высокая

Фактор	Климатические риски сооружений ЖИ	Степень риска	Степень влияния на эксплуатацию
	Риски контроля термодетформации	Средняя	Высокая
	Риски ограничений возможности для работы, восстановления и обслуживания вследствие тепловых ограничений использования путей	Низкая	Средняя
	Ухудшение качества путей вследствие менее регулярного обслуживания	Низкая	Средняя
	Риски работы персонала в жаркую погоду	Высокая	Высокая
	Усыхание земляного полотна	Низкая	Средняя
Дождь	Риски паводков и наводнений	Низкая	Высокая
	Затопление станций	Низкая	Средняя
	Затопление депо	Низкая	Средняя
	Затопление ремонтных мастерских	Высокая	Высокая
	Наводнение и размыв, нагрузка, повреждение мостов	Высокая	Высокая
	Затопление туннелей	Низкая	Средняя
	Размыв поверхностей сооружений ЖИ поверхностными потоками	Высокая	Высокая
	Риски повышения уровня грунтовых вод	Высокая	Высокая
	Риски вымывания донных пород при росте уровня воды в реках	Средняя	Высокая
	Безопасность людей в условиях наводнения	Высокая	Высокая
	Риски наблюдения в местах паводков	Средняя	Низкая
	Повреждение сточной системы вследствие проникновения растительности	Средняя	Низкая
Холод	Вспучивание вследствие замерзания, оттаивания	Низкая	Низкая
	Камнепад вследствие замерзания, оттаивания	Высокая	Высокая
	Риски замерзания и оттаивания мостов	Средняя	Низкая
	Обледенение туннелей	Низкая	Средняя
	Риски излома рельс	Средняя	Высокая
	Покрытие путей снегом и льдом	Низкая	Высокая
Ветер	Риски перекрытия путей падающими деревьями	Низкая	Высокая
	Воздействие на мосты и движение по ним	Низкая	Низкая
Море	Риски защитных сооружений	Низкая	Средняя
Влажность	Коррозия рельсов	Средняя	Низкая
	Коррозия мостов	Низкая	Низкая

Риски сооружений ЖИ, указанные в Таблице 1, определяют особенности их

технического содержания и ремонта, с учетом прогнозных зависимостей их состояния от погодных-климатических факторов.

Помимо сооружений ЖИ, климатическим рискам подвержены устройства: электроснабжения; железнодорожной автоматики и телемеханики (ЖАТ); связи; посадки и высадки пассажиров; погрузки, выгрузки и хранения грузов; водоснабжения. От исправного функционирования этих устройств зависит безопасность движения и ритмичность перевозок. ИК могут повлиять на частоту и интенсивность экстремальных погодных явлений и привести к увеличению рисков устройств ЖИ.

При увеличении частоты ураганов, интенсивных ливней, периодов аномальной жары, наводнений и ветров экстремальной силы, наибольшему риску подвергаются чувствительные устройства ЖИ (такие, как подвесные контактные линии). Указанные погодные явления увеличивают риски повреждений и перебоев в работе устройств подачи электроэнергии, пожаров, перенапряжений и нарушений работы устройств ЖАТ. Усиление жары увеличит потребности в устройствах кондиционирования воздуха и усложнит вентиляцию подземной ЖИ. Более частые мягкие и сырые зимы вызовут риски нарушений устройств рельсовой цепи. Усиление ветров может привести к повышению вероятности: разрыва электроцепей (нарушению контакта между токоприемниками и подвесными линиями); нарушений устройств электропередачи и аварий вследствие падения деревьев; схода с рельсов поездов. Повышение уровня моря увеличивает риски для устройств ЖИ как в прибрежных, так и в пойменных районах.

В Таблице 2 указаны климатические факторы и риски устройств ЖИ, а также экспертные оценки степени их влияния на безопасность и эксплуатацию ЖИ.

Таблица 2 – Характеристики рисков устройств ЖИ при разных климатических воздействиях

Факторы	Климатические риски устройств ЖИ	Степень риска	Степень влияния на эксплуатацию
Жара	Сбои в работе систем кондиционирования	Низкая	Средняя
	Плавающее заземление вследствие понижения уровня подземных вод	Высокая	Высокая
	Ограничение возможности для восстановления и обслуживания	Низкая	Средняя
	Воздействие на разводные мосты	Низкая	Низкая
	Провисание контактных проводов	Низкая	Высокая
	Сокращение срока службы трансформаторов	Низкая	Низкая
	Перегрев путевого оборудования (сигнальное, электромеханическое, связь)	Средняя	Высокая
	Воздействие паразитов на сигнальные системы	Высокая	Высокая
Дождь	Затопление систем ЖАТ и автоматического оповещения	Низкая	Высокая
Холод	Покрытие третьего рельса льдом и снегом	Низкая	Высокая
Ветер	Воздействие на оборудование сигнализации, связи и ПКО	Низкая	Низкая
	Риски падения деревьев	Средняя	Средняя

Факторы	Климатические риски устройств ЖИ	Степень риска	Степень влияния на эксплуатацию
	Повреждения контактных проводов, токоприемников	Низкая	Средняя

Улучшение управления погодно-климатическими рисками устройств ЖИ предполагает систематизацию и развитие методов количественной оценки опасных (чреватых угрозами ЖИ и задержками движения) изменений, которые могут быть вызваны погодно-климатическими явлениями. При этом необходимо учитывать:

- степень чувствительности устройств ЖИ и их пространственное размещение;
- статистическую информацию (например, о задержках из-за происшествий, вызванных погодно-климатическими явлениями);
- текущие оценки вероятности опасных явлений и прогнозируемых ущербов;
- прогнозы изменения параметров экстремальных явлений (температуры, уровни затопления, скорость ветра и др.);
- повышение уровня знаний и осведомленности об ИК работников ЖИ.

Рассмотренные определения, классификации и характеристики климатических рисков сооружений и устройств ЖИ, а также экспертные оценки степени их влияния на безопасность и эксплуатацию ЖИ создают основу для принятия научно обоснованных решений в условиях ИК. Результаты работы использованы при управлении погодно-климатическими рисками транспортной инфраструктуры ОАО «РЖД» в условиях меняющегося климата на период до 2050 года.

Работа выполнена в рамках исполнения государственного задания ИПТ РАН № 075-00602-24-0 на 2024 год и на плановый период 2025 и 2026 годов за счет средств предоставленной Минобрнауки России субсидии (соглашение о предоставлении субсидии из федерального бюджета на финансовое обеспечение выполнения государственного задания от 18.01.2024 №075-03-2024-666).

Литература

1. Сооружения и устройства железнодорожного транспорта. — URL: <https://lokomotiv.ru/zheleznodorozhnyy-put/sooruzheniya-i-ustroystva-zheleznodorozhnogo-transporta.html> (дата обращения 26.10.2023).
2. Последствия изменения климата для международных транспортных сетей и адаптация к ним. — Нью-Йорк–Женева: ООН, 2013. — 248 с.
3. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности инфраструктуры железнодорожного транспорта» (ТР ТС 003/2011) (с изменениями на 30 марта 2023 года).
4. Третий оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории РФ. Росгидромет. — СПб.: Научно-технические технологии, 2022. — 124 с.
5. Комплексное освоение территории РФ на основе транспортных пространственно-логистических коридоров. Актуальные проблемы реализации мегапроекта «Единая Евразия: ТЕПР – ИЕТС» / Под ред. В.В.Козлова, А.А.Макоско. — М.: Наука, 2019. — 463 с.
6. Инфраструктура Сибири, Дальнего Востока и Арктики. Состояние и 3 этапа развития до 2050 года / Под ред. А.А. Макоско. — М.: ИПТ РАН, 2019. — 465 с.
7. Цыганов В. В., Малыгин И. Г., Еналеев А. К., Савушкин С. А. Большие транспортные системы: теория, методология, разработка и экспертиза. — СПб.: ИПТ РАН, 2016. — 216 с.
8. Савушкин С. А., Искоростинский А. И., Лемешкова А. В. Климатические причины железнодорожных аварий // ИТНОУ: Информационные технологии в науке, образовании и управлении. 2023. № 2(21). С.19-24.
9. Цыганов В. В., Савушкин С. А., Лемешкова А. В. Динамика железнодорожных происшествий, ущербов и затрат на их ликвидацию // ИТНОУ: Информационные технологии в науке, образовании и управлении. 2023. № 2(21). С.14-19.

10. Савушкин С. А., Горбунов В. Г., Лемешкова А. В. Методы оценки стоимости адаптации железнодорожной инфраструктуры к изменению климата // ИТНОУ: Информационные технологии в науке, образовании и управлении. 2023. № 2(21). С.8-14.
11. Цыганов В. В., Бородин В. А., Савушкин С. А. Сценарии влияния изменения климата на железнодорожную инфраструктуру // ИТНОУ: Информационные технологии в науке, образовании и управлении. 2023. № 2(21). С.3-8.
12. Малыгин И.Г., Савушкин С.А., Цыганов В.В., Бородин В.А. и др. Комплекс моделей для управления стратегическим развитием транспортной инфраструктуры Сибири, Дальнего Востока и Российской Арктики в условиях изменения климата. – СПб.: СПбУ ГПС МЧС России, ИПТ РАН, 2023. – 122 с.

Сведения об авторах

Владимир Викторович Цыганов

доктор техн. наук, профессор, зав.отделом
Институт проблем транспорта
им. Н.С. Соломенко РАН
www.iptran.ru
Москва, Россия
Эл. почта: v188958@akado.ru

Владимир Алексеевич Бородин

член-корреспондент РАН,
зам. генерального директора
АО «ЭЗАН»
Москва, Россия
Эл. почта: bor@ezan.ac.ru

Сергей Александрович Савушкин

к.ф.-м.н., с.н.с., ведущий научный сотрудник
Институт проблем транспорта
им. Н.С. Соломенко РАН,
www.iptran.ru
Москва, Россия
Эл. почта: ssavushkin@mail.ru

Алеся Валерьевна Лемешкова

младший научный сотрудник, Институт
проблем транспорта им. Н.С. Соломенко
РАН, www.iptran.ru
Москва, Россия
Эл. почта: aleslemesh@mail.ru

Information about author

Vladimir Victorovich Tsyganov

Doctor of Science (Tech.), Professor,
Head of Moscow Department
of N.S. Solomenko Institute of Transport Problems
of Russian Academy of Sciences,
www.iptran.ru
Moscow, Russian Federation
E-mail: v188958@akado.ru

Vladimir Alekseevich Borodin

Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences,
Deputy Director General
JSC «EZAN»
Moscow, Russian Federation
E-mail: bor@ezan.ac.ru

Sergey Alexandrovich Savushkin

PhD (PhD (Math), Senior Scientist, Leading Researcher,
N.S. Solomenko Institute of Transport Problems
of Russian Academy of Sciences,
www.iptran.ru
Moscow, Russian Federation
E-mail: ssavushkin@mail.ru

Alesia Lemiashkova

Junior Researcher,
N.S. Solomenko Institute of Transport Problems of
RAS, www.iptran.ru
Moscow, Russian Federation
E-mail: aleslemesh@mail.ru

УДК 658.314.7:330.115

ГРНТИ 73.01.11

DOI: 10.47501/ITNOU.2024.1.57-62

В.В. Цыганов, С.А. Савушкин

А.В. Лемешкова

Институт проблем транспорта им. Н.С. Соломенко РАН¹

ВОЗДЕЙСТВИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА ТРАНСПОРТНУЮ ИНФРАСТРУКТУРУ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

Охарактеризованы основные погоднo-климатические факторы, которые оказывают негативные воздействия на транспортную инфраструктуру Дальнего Востока. Прогнозы, полученные с помощью многофакторных моделей изменения климата, указывают на тенденции изменения этих факторов, существенно влияющие на транспортную инфраструктуру этого макрорегиона. Проведена оценка возможных последствий

этих изменений для транспортной инфраструктуры Дальнего Востока. Предложены меры её адаптации к изменениям климата.

Ключевые слова: Дальний Восток, транспорт, инфраструктура, климат, воздействия

V.V. Tsyganov¹. S. A. Savushkin¹. A. Lemiashkova
N.S. Solomenko Institute of Transport Problems¹
of Russian Academy of Sciences

WEATHER AND CLIMATE IMPACTS ON TRANSPORT INFRASTRUCTURE OF THE FAR EAST

The main weather and climatic factors that have a negative impact on the transport infrastructure of the Far East are characterized. Projections from multifactor climate change models indicate trends in these factors that have a significant impact on transport infrastructure. An assessment was made of the possible consequences of these changes for the transport infrastructure of the Far East. Measures for its adaptation to climate change are proposed.

Keywords: Far East, transport, infrastructure, climate, impacts

Изменения климата (ИК) приводят к усилению погодно-климатических воздействий на транспортную инфраструктуру (ТИ) во всем мире [1]. Анализ отечественного опыта показывает, что ИК уже сегодня создает трудности для ТИ [2]. Например, согласно Техническому регламенту Таможенного союза [3], требуется обеспечить безопасную эксплуатацию железнодорожной инфраструктуры (ЖИ) с учетом таких погодно-климатических воздействий, как экстремальные температуры и скорости ветра, а также гололед. В работе [4] показано, что ИК затрудняет освоение Дальнего Востока с помощью транспортных коридоров.

В целом, ТИ Дальневосточного федерального округа (ДФО) включает сеть автомобильных дорог протяженностью более 128 тыс. км, Транссибирскую и Байкало-Амурскую железнодорожные магистрали, 17 речных портов и 21 морской порт, более 80 аэродромов и др. [5]. Поэтому при стратегическом планировании и управлении ДФО важно учитывать усиление погодно-климатических воздействий на ТИ, вызываемое ИК [6]. К наиболее значительным воздействиям такого рода на ТИ ДФО относятся: экстремальные погодные явления (например, экстремальные температуры и скорости ветра, масштабные наводнения и засухи); изменения термического и влажностного режима, приводящие к деградации вечной мерзлоты и горного оледенения; кумулятивные воздействия сочетаний разных факторов (таких как высокие температуры и загрязнения атмосферного воздуха) [2].

Теоретической базой исследований влияния ИК на ТИ является теория больших транспортных систем (БТС) [7]. На её основе разработан комплекс моделей управления стратегическим развитием ТИ Дальнего Востока при ИК [8]. Составной его частью является функциональный комплекс моделей ИК и модельных направлений адаптации ТИ. Используемая в нем модель, разработанная в Институте физики атмосферы РАН, применяется для прогнозирования ИК Дальнего Востока на разных временных горизонтах [8].

Важную роль в развитии ТИ Дальнего Востока традиционно играют железнодорожные транспортные коридоры [4]. Соответственно, особое внимание в [8] уделено моделям управления стратегическим развитием ЖИ при ИК. Изучены причинно-следственные связи погодно-климатических воздействий с происшествными на ЖИ [9]. Построены тренды ущербов и затрат на ликвидацию последствий этих происшествий [10]. Разработаны методы оценки стоимости адаптации ЖИ к ИК [11]. Построены сценарии влияния ИК на ЖИ с использованием прогнозов ИК [12].

В целом, для прогнозирования последствий ИК разрабатываются многофакторные модели. Например, для робастного прогнозирования последствий ИК разработана двухфакторная модель, учитывающая такие факторы, как увеличение числа дней с переходом температуры воздуха через 0 °С и рост температуры многолетней мерзлоты,

которые негативно влияют на долговечность сооружений ЖИ [13]. Для более точного прогнозирования последствий ИК разработана пятифакторная модель, учитывающая не только два вышеуказанных фактора, но и максимальную продолжительность сухого периода, а также рост средних сезонных сумм осадков и максимальных значений суточных сумм осадков [13].

Прогнозы, полученные с помощью этих и других многофакторных моделей [2,8,13,14], указывают на изменения погодно-климатических факторов, существенно влияющих на ТИ ДФО (см. рисунки 1-3). Охарактеризуем возможные последствия влияния этих изменений и соответствующие меры адаптации ТИ ДФО.

Рост температуры воздуха ДФО к середине XXI века иллюстрирует рисунок 1 [2]. Повышение средней температуры в холодное время года (рисунок 1а) позволит увеличить грузооборот в арктических морях по Северному морскому пути. Увеличится и период навигации внутреннего водного транспорта. Вместе с тем, возрастет повторяемость переходов температуры воздуха через 0°C , при которых процесс разрушения объектов ТИ происходит особенно интенсивно.

Связанное с ростом температуры воздуха таяние многолетнемерзлых грунтов также окажет негативное воздействие на ТИ, включая автомобильные и железные дороги, порты и аэродромы. Соответственно, для адаптации ТИ ДФО следует проводить мониторинг состояния объектов ТИ, расположенных на многолетнемерзлом грунте.

Дефицит холода (рисунок 1б) характеризует перегрев зданий и ухудшение комфорта помещений при отсутствии кондиционирования. Формально, дефицит холода характеризует объем потенциального энергопотребления в теплый сезон для кондиционирования. Летом в южных районах ДФО прогнозируется значимый рост этого показателя. На фоне относительно медленного среднего изменения дефицита холода, ожидаются периоды пиковой нагрузки на энергосистемы, связанные с длительными периодами экстремально высоких температур летом на юге ДФО.

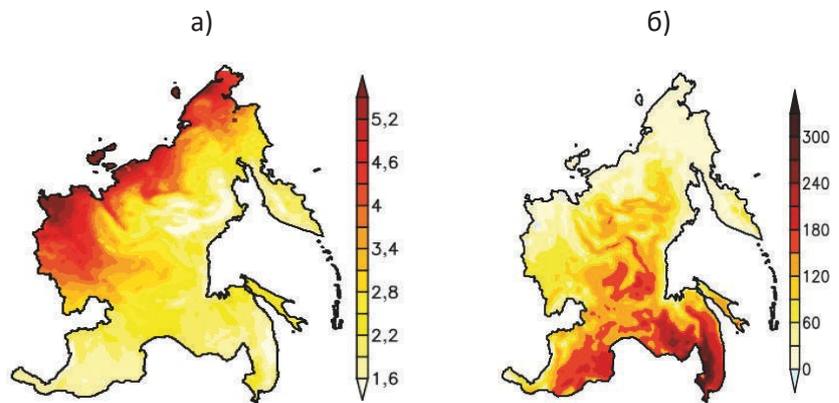


Рисунок 1 – Прогнозы ИК ДФО в 2050-2059 гг., по сравнению с 1990-1999 гг.: а) повышение средней температуры в отопительный период ($^{\circ}\text{C}$); б) дефицит холода ($^{\circ}\text{C}\cdot\text{сутки}$)

Рост объема осадков. Рисунок 2 иллюстрирует рост максимальной интенсивности и суточного максимума осадков во влажные периоды как теплого, так и холодного периодов года, прогнозируемый к середине XXI века в ДФО [2]. В частности, из рисунка 2а следует, что максимальные значения суточных сумм осадков практически на всей территории ДФО будут расти (за исключением отдельных районов Приморского, Хабаровского, Забайкальского края, Амурской области). Соответственно, прогнозируется увеличение средних сезонных сумм осадков на ТИ.

Практически на всей ТИ ДФО максимальная продолжительность сухого периода в XXI веке будет уменьшаться. В теплое время года возрастет повторяемость и интенсивность значительных по масштабу и ущербу ливневых наводнений в Приморском крае, вызванные более частыми и мощными тайфунами. При таком сочетании погодно-

климатических факторов, можно ожидать ускоренной деградации ТИ ДФО (за исключением вышеуказанных районов). В Приморском и Хабаровском краях и на Сахалине требуется обеспечить большую устойчивость ТИ к воздействию обильных осадков (например, путем укрепления откосов и использования противоразмывных сооружений).

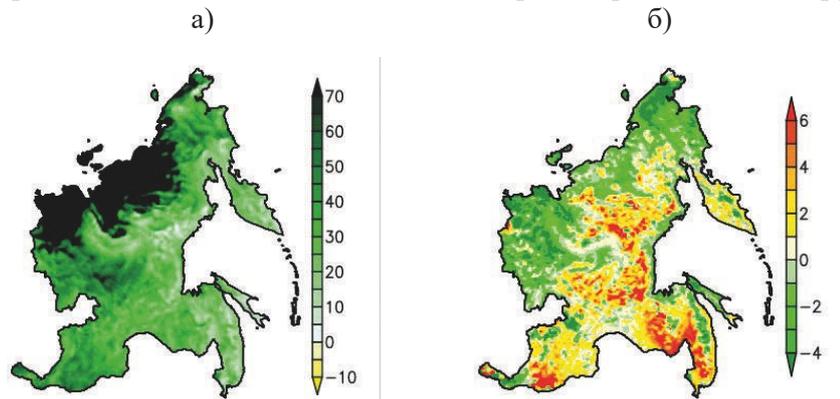


Рисунок 2 – Изменение осадков на территории ДФО в 2050-2059 гг., по сравнению с 1990-1999 гг.: а) изменение суточного максимума сумм осадков холодного сезона (%); б) изменение максимальной продолжительности непрерывных периодов, в которых суммы осадков менее 5 мм/сутки для теплого сезона (дни)

Заснеженность ТИ в холодное время года на территории ДФО в 2041-2050 гг. иллюстрирует рисунок 3а [14]. В это время возрастет повторяемость сильных снегопадов. Особенно высокая частота и интенсивность снегопадов прогнозируется на Сахалине, Курилах и Камчатке.

Сильный ветер, характерный для прибрежных регионов ДФО, в сочетании с обильными снегопадами, станет причиной увеличения повторяемости и интенсивности снежных заносов, затрудняющих автомобильное и железнодорожное движение, а также работу аэропортов. Для адаптации ТИ к ИК необходимо обеспечить устойчивость ЖИ к воздействию сильных ветров (например, с помощью ветрозащитных экранов и лесонасаждений).

Снежные лавины опасны для ТИ регионов ДФО в течение периодов, указанных на рисунке 3б [14]. Ожидаемая мощность лавин зависит от максимальной высоты снежного покрова в середине XXI века (рисунок 3а). В связи с этим, инженерно-гидрометеорологические изыскания в лавиноопасных районах размещения ТИ должны включать оценки опасности лавин для объектов ТИ, расположенных на склонах и у их подножия [15].

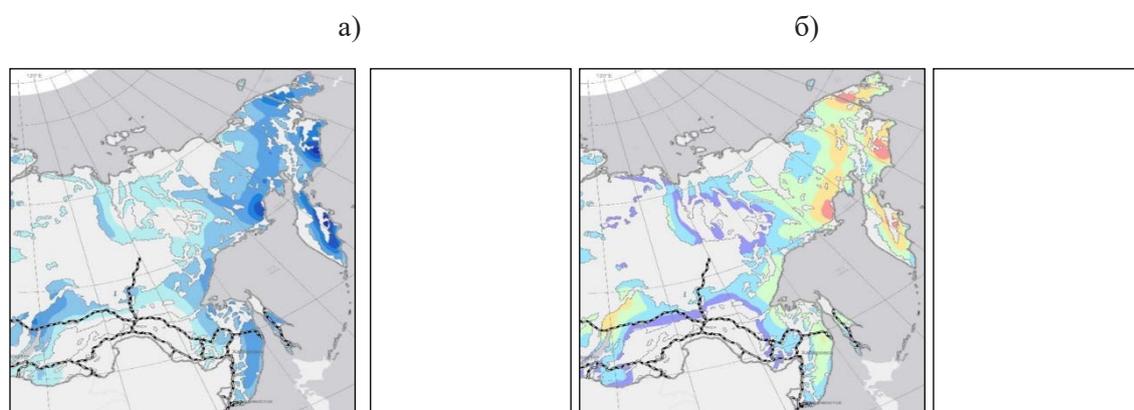


Рисунок 3 – Заснеженность и лавиноопасность в холодное время года на территории ДФО в 2041-2050 гг.: а) среднегодовая максимальная декадная высота снежного покрова (см); б) продолжительность лавиноопасного периода (дни)

Селевые потоки возможны во многих районах ДФО (рисунок 4а) [14]. Интенсивное таяние ледников увеличит селевую активность (число и объем селевых потоков), что скажется на ТИ (в частности, на пропускной способности зимних автомобильных дорог).

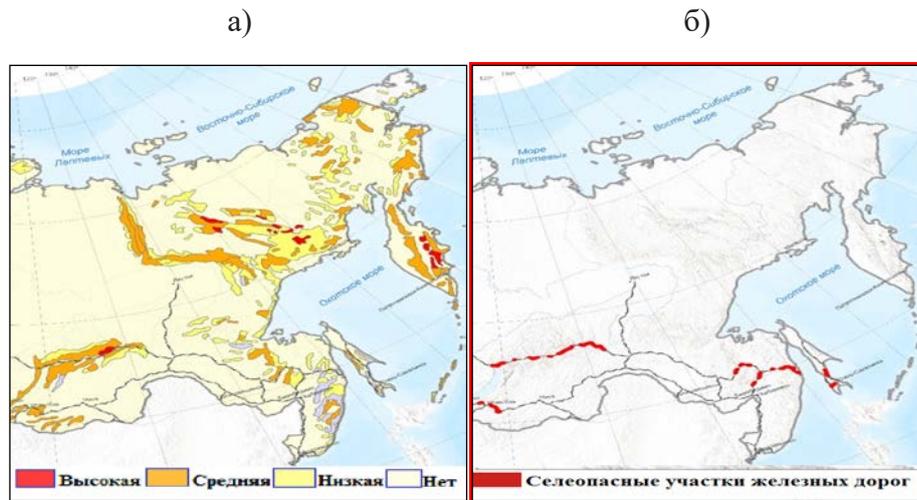


Рисунок 4 – Селевые потоки на территории ДФО: а) степени селевой активности; б) селеопасные участки на основных железных дорогах ДФО

Для адаптации ТИ к ИК, необходимо привести в нормативное состояние искусственные сооружения на дорогах в зонах потенциальной селевой активности. Расположение селеопасных участков на основных железных дорогах ДФО иллюстрирует рисунок 4б [14].

Авторы считают, что в данной работе новыми являются следующие положения и результаты:

- ✓ систематизированы основные погодно-климатические факторы, которые оказывают негативные воздействия на ТИ Дальнего Востока;
- ✓ охарактеризованы многофакторные модели изменения климата;
- ✓ оценены возможные основные последствия ИК для ТИ Дальнего Востока;
- ✓ охарактеризованы основные меры адаптации ТИ Дальнего Востока к ИК.

Работа выполнена в рамках государственного задания ИПТ РАН № 075-00602-24-0 на 2024 год и на плановый период 2025 и 2026 годов за счет средств предоставленной Минобрнауки РФ субсидии (соглашение о предоставлении субсидии из федерального бюджета от 18.01.2024 №075-03-2024-666).

Литература

1. Последствия изменения климата для международных транспортных сетей и адаптация к ним. – Нью-Йорк–Женева: ООН, 2013. – 248 с.
2. Росгидромет. Третий оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории РФ. — СПб.: Научно-технологические технологии, 2022. – 124 с.
3. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности инфраструктуры железнодорожного транспорта» (с изменениями на 30 марта 2023 года).
4. Комплексное освоение территории РФ на основе транспортных пространственно-логистических коридоров / Под ред. А.А. Макоско. – М.: Наука, 2019. – 463 с.
5. Министерство транспорта РФ. URL: https://mintrans.gov.ru/transport_of_russian/4/ (дата обращения 29.04.2024).
6. Инфраструктура Сибири, Дальнего Востока и Арктики. Состояние и 3 этапа развития до 2050 года Под ред. В.В.Козлова и А.А. Макоско. – М.: ИПТ РАН, 2019. – 465 с.
7. Цыганов В.В., Малыгин И.Г., Еналеев А.К., Савушкин С.А. Большие транспортные системы: теория, методология, разработка и экспертиза. – СПб.: ИПТ РАН, 2016. – 216 с.

8. Малыгин И.Г., Савушкин С.А., Еналеев А.К., Цыганов В.В. и др. Комплекс моделей для управления стратегическим развитием транспортной инфраструктуры Сибири, Дальнего Востока и Российской Арктики в условиях изменения климата. – СПб.: СПбУ ГПС МЧС РФ, ИПТ РАН, 2023. – 122 с.
9. Савушкин С.А., Искоростинский А.И., Лемешкова А.В. Климатические причины железнодорожных аварий // ИТНОУ. 2023. № 2(21). С.19-24.
10. Цыганов В.В., Савушкин С.А., Лемешкова А.В. Динамика железнодорожных происшествий, ущербов и затрат на их ликвидацию // ИТНОУ. 2023. № 2(21). С.14-19.
11. Савушкин С.А., Горбунов В.Г., Лемешкова А.В. Методы оценки стоимости адаптации железнодорожной инфраструктуры к изменению климата // ИТНОУ. 2023. № 2(21). С.8-14.
12. Цыганов В.В., Бородин В.А., Савушкин С.А. Сценарии влияния изменения климата на железнодорожную инфраструктуру // ИТНОУ. 2023. № 2(21). С.3-8.
13. Yukimoto, S., Adachi, Y., Hosaka, M., Sakami, T., et al. A new global climate model of the Meteorological Research Institute: MRI-CGCM3/ Journal of the Meteorological Society of Japan. 90A. 23-64. 10.2151/jmsj.2012-A02.
14. Атлас снежно-ледовых ресурсов мира. Т. I / Под ред. В.М. Котляков. – М: ИГ РАН, 1997. – 392 с.
15. Свод правил СП 428.1325800.2018 «Инженерные изыскания для строительства в лавиноопасных районах. Общие требования». – М.: Минстрой России, 2018. – 60 с.

Сведения об авторах

Владимир Викторович Цыганов

доктор техн. наук, профессор, зав.отделом
Институт проблем транспорта
им. Н.С. Соломенко РАН
www.iptran.ru

Москва, Россия

Эл. почта: v188958@akado.ru

Сергей Александрович Савушкин

к.ф.-м.н., с.н.с., ведущий научный сотрудник
Институт проблем транспорта
им. Н.С. Соломенко РАН,
www.iptran.ru

Москва, Россия

Эл. почта: ssavushkin@mail.ru

Алесь Валерьевна Лемешкова

младший научный сотрудник, Институт
проблем транспорта им. Н.С. Соломенко
РАН, www.iptran.ru

Москва, Россия

Эл. почта: aleslemesh@mail.ru

Information about author

Vladimir Victorovich Tsyganov

Doctor of Science (Tech.), Professor,
Head of Moscow Department
of N.S. Solomenko Institute of Transport Problems
www.iptran.ru

Moscow, Russian Federation

E-mail: v188958@akado.ru

Sergey Alexandrovich Savushkin

PhD (PhD (Math), Senior Scientist, Leading Researcher,
N.S. Solomenko Institute of Transport Problems
of Russian Academy of Sciences,
www.iptran.ru

Moscow, Russian Federation

E-mail: ssavushkin@mail.ru

Alesia Lemiashkova

Junior Researcher,
N.S. Solomenko Institute of Transport Problems of RAS,
www.iptran.ru

Moscow, Russian Federation

E-mail: aleslemesh@mail.ru

**РАЗДЕЛ 2. ТЕЗИСЫ 53 МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
И ДИСКУССИОННОГО НАУЧНОГО КЛУБА «Новые технологии в науке, образова-
нии и управлении IT+SE'24». ЗИМНЯЯ СЕССИЯ**

УДК 65.011.12
ГРНТИ 59.01.11

DOI: 10.47501/ITNOU.2024.1.63-65

А.В. Веретенников
АО «ЭЗАН»

УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Управление инновациями является одной из стратегических задач управления современным предприятием. Данная работа рассматривает основные проблемы организации инновационной деятельности: неоднозначность восприятия инновационной деятельности и термина «инновации», высокие риски (выбор моделей управления рисками), слабые коммуникации между различными уровнями менеджмента и различными функциональными подразделениями, мотивация управленцев и сотрудников.

Ключевые слова: *Инновации, управление, современное наукоемкое предприятие*

A.V. Veretennikov
EZAN, JSC

**THEORY OF BIOINSPIRED SEARCH FOR OPTIMAL SOLUTIONS FOR THE
PROCESSING OF PROBLEM-ORIENTED DATA**

Innovation management is one of the strategic tasks of managing a modern enterprise. This work examines the main problems of organizing innovative activity: the ambiguity of perception of innovative activity and the term “innovation”, high risks (choice of risk management models), weak communications between different levels of management and different functional departments, motivation of managers and employees.

Keywords: *Innovation, management, modern knowledge-intensive enterprise*

Одной из задач стратегического менеджмента предприятия является управление инновациями и, прежде всего, посредством решений по отбору проектов и распределению ресурсов. При этом на предприятии обеспечивается комплексный процесс принятия решения от верхнего уровня менеджмента до уровня управления НИОКР.

Ресурсы предприятия, так или иначе, всегда ограничены и поэтому проекты конкурируют между собой по частным видам ресурсов (оборудование, кадры разработчиков, материалы и др.). Процесс принятия решений относительно НИОКР на уровне предприятия проиллюстрирован является сложным и многоступенчатым процессом, реализация которого включает в себя постоянный диалог между высшим руководством предприятия и руководителями НИОКР (начальники КБ, конструкторских отделов и пр.).

Оценка проекта – это важнейшая процедура на его начальной стадии, но она также представляет собой непрерывный процесс, предполагающий возможность остановки проекта в любой момент в связи с появляющейся дополнительной информацией, поэтому это одна из процедур оперативного управления НИОКР на предприятии. Она основывается на четком формальном базисе и включает следующие компоненты:

- выявление факторов, относящихся к проекту;
- оценку проектных предложений по этим факторам с использованием количественной информации или экспертных оценок;
- принятие или отказ от проектных предложений на основе сделанных оценок;
- выявление областей, где нужна дополнительная информация, и выделение ресурсов на ее получение;
- сопоставление новой информации с той, что использовалась при первоначальной оценке;

- оценку воздействия на проект выделенных новых переменных;
- принятие решения о продолжении или прекращении работы над проектом.

Основные факторы, которые учитываются в процедуре оценки:

- финансовые результаты реализации проекта;
- воздействие данного проекта на другие в рамках портфеля НИОКР предприятия;
- влияние проекта в случае его успеха на экономику предприятия в целом.

Большая часть критериев оценки не относится к научно-технической области.

Инновации (успешные и неуспешные) распространяются на деятельность предприятия и становятся частью ее экономической деятельности. Эффективность решений по оценке проектов можно обеспечить, лишь вовлекая в этот процесс тех, кого затрагивают факторы оценок. В группу, производящую оценку проекта, включены:

- специалисты в соответствующей научно-технической области;
- специалисты из других научно-технических областей;
- пользователи результатами проектов;
- специалисты, обладающие навыками менеджмента и знающие экономику;
- специалисты, прежде участвовавшие в проведении оценок;
- специалисты, обладающие опытом в области формирования научно-технической политики предприятия.

В качестве рабочего перечня критериев оценки инновационных проектов на предприятии, как пример, выбираются следующие:

1. критерии, связанные с целями предприятия, его стратегиями, политиками и ценностями: совместимость проекта с текущей стратегией предприятия и его долгосрочными планами; допустимость изменений в стратегии предприятия с учетом потенциала проекта; согласованность проекта с представлениями о предприятии; соответствие проекта отношению предприятия к риску; соответствие проекта отношению предприятия к нововведениям; соответствие временного аспекта проекта требованиям предприятия.

2. рыночные критерии: соответствие проекта четко определенным потребностям рынка; общая емкость рынка; доля рынка, которую сможет занять предприятие; жизненный цикл продукта в виде товара; вероятность коммерческого успеха; вероятный объем продаж; временной аспект рыночного плана; воздействие на существующие продукты; ценообразование и восприятие продукта потребителями; позиция в конкуренции; соответствие продукта существующим каналам распределения; оценка стартовых затрат.

3. научно-технические критерии: соответствие проекта стратегии НИОКР; допустимость изменений в стратегии НИОКР с учетом потенциала проекта; вероятность технического успеха проекта; стоимость и время разработки проекта; патентная чистота проекта; наличие научно-технических ресурсов для выполнения проекта; возможность выполнения будущих НИОКР на базе данного проекта и новой технологии; воздействие на другие проекты.

4. финансовые критерии: стоимость НИОКР; вложения в производство; вложения в маркетинг; наличие финансов в нужные моменты времени; влияние на другие проекты, требующие финансовых средств; время достижения точки безубыточности и максимальное отрицательное значение расходов; потенциальный годовой размер прибыли; ожидаемая норма прибыли; соответствие проекта критериям эффективности инвестиций, принятым на предприятии.

5. производственные критерии: новые технологические процессы; достаточная численность и квалификация производственного персонала; соответствие проекта имеющимся производственным мощностям; цена и наличие материалов; производственные издержки; потребности в дополнительных мощностях.

б. внешние и экономические критерии: возможные вредные воздействия продуктов и технологии; влияние общественного мнения; текущее и перспективное законодательство; воздействие на уровень занятости.

Сведения об авторах

Александр Владимирович Веретенников

к.ф.-м.н.

Заместитель генерального директора по

научно-технической работе и проектам

АО «ЭЗАН»

Черноголовка, Россия

Эл. почта: veretenn@ezan.ac.ru

Information about author

Alexander Vladimirovich Veretennikov

PhD,

Deputy General Director for R&D and Projects

EZAN, JSC

Chernogolovka, Russian Federation

E-mail: veretenn@ezan.ac.ru

УДК: 621.398

ГРНТИ: 47.01.85

DOI: 10.47501/ITNOU.2024.1.65-66

Алёшин С.В., Барков В.Н

*Акционерное общество «Экспериментальный завод
научного приборостроения со Специальным кон-
структорским бюро Российской академии наук»*

ВНЕДРЕНИЕ СОВРЕМЕННОГО ПРОМЫШЛЕННОГО КОНТРОЛЛЕРА НА ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ЭЛЕМЕНТНОЙ БАЗЕ НА ОБЪЕКТАХ НЕФТЯНОГО, ГАЗОВОГО И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО СЕКТОРА

В настоящее время на рынке автоматизации промышленного оборудования нефтегазового сектора наблюдается устойчивая тенденция к импортозамещению в целях обеспечения национальной безопасности страны в части добычи, транспортировки и переработки нефтепродуктов и газа.

В рамках реализации данной задачи акционерное общество «АтлантТрансгаз-Система» (АО «АТГС»), признанный лидер в области разработки и поставки систем телемеханики для газотранспортных объектов ПАО "Газпром" и общество ограниченной ответственности «Технократ» (ООО «Технократ») – компания субъект малого бизнеса, имеющая компетенции и опыт в разработке микропроцессорной техники при поддержке Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере выполнили разработку и сертификацию контроллера «КАТРЕН», выполненного на российской микропроцессорной технике. АО Экспериментальный завод научного приборостроения со Специальным конструкторским бюро Российской академии наук (АО «ЭЗАН») в данной работе выступает в качестве индустриального партнёра и выполняет серийное изготовление контроллеров «КАТРЕН».

На текущий момент автоматизированные системы с использованием контроллера на отечественной элементной базе «КАТРЕН» успешно внедрены и находятся в оперативной эксплуатации на различных промышленных объектах.

В 2023 году была осуществлена поставка оборудования для комплекса переработки твёрдых радиоактивных отходов, который входит в систему обращения с радиоактивными отходами на АЭС «Руппур» — строящейся атомной электростанции в республике Бангладеш. АЭС проектируется и строится по российскому проекту, включающему в себя строительство и ввод в эксплуатацию двух энергоблоков с реакторами типа ВВЭР-1200 электрической мощностью по 1200 МВт каждый, жизненный цикл которых составляет 60 лет, с возможностью продления ещё на 20 лет [1]. Комплекс КП ТРО предназначен для приема и переработки твёрдых радиоактивных отходов с целью сокращения объема отходов и перевода их в форму, безопасную при хранении, транспортировании и захоронении.

В текущем 2024 году планируется поставка оборудования для полнофункциональной реализации комплекса переработки жидких радиоактивных отходов для Курской АЭС 2. Работы выполняются в рамках контракта на комплектную поставку

оборудования для строящихся блоков, ранее заключенного АО «Атомэнергомаш». Комплекс будет обеспечивать процесс переработки отходов включающий в себя прием и переработку трапных вод, их выдержку до распада короткоживущих радионуклидов, концентрирование кубового остатка и его цементирование. При этом из жидких отходов в процессе очистки будет получаться дистиллят, используемый для собственных нужд станции, а концентрат – цементироваться. Функционально комплекс предназначен для нераспространения жидких радиоактивных отходов за пределы атомных станций, соблюдения экологических требований и обеспечения безопасных условий труда [2]. Разработка программного обеспечения, изготовление и поставка оборудования ПТК выполняется на базе контроллеров «КАТРЕН» и SCADA-системы «Соната» разработки АО «ЭЗАН».

Ключевые особенности использования данного оборудования для реализации ПТК заключаются в снижении размеров, гибкости построения системы в зависимости от решаемой задачи и повышении надежности (отказоустойчивости) [3].

Достижимый эффект обусловлен тем, что в предлагаемой системе резервирование компонентов осуществляется на уровне функциональных микропроцессорных модулей, а не контроллеров. Данное исполнение системы управления позволяет оптимизировать ее состав и оптимизировать стоимость.

Выводы

Благодаря стратегическому партнерству АО «ЭЗАН» и АО «АТГС» разработан современный контроллер промышленной автоматизации с использованием отечественных электронных компонентов для применения на объектах нефтяного, газового и энергетического сектора.

Контроллер «КАТРЕН», наряду с использованием передовых технических решений, зарекомендовавших себя на практике, обладает уникальной технологией резервирования микропроцессорных модулей в едином крейте что повышает отказоустойчивость системы управления и снижает время задержки при переключении на резерв в случае отказа сетевого оборудования.

В настоящее время оборудование «КАТРЕН» сертифицировано, имеет успешные внедрения на различных промышленных объектах и может быть рекомендовано для реализации новых проектов в сфере промышленной автоматизации, для которых предъявляются требования по использованию отечественного аппаратного и программного обеспечения.

Список литературы

1. На стройплощадке энергоблока № 2 АЭС «Руппур» (Бангладеш) залит «первый бетон» Архивная копия от 16 февраля 2022 на Wayback Machine // Росатом.
2. «СвердНИИхиммаш» поставит комплекс переработки жидких радиоактивных отходов для Курской АЭС-2 Архивная копия от 10 января 2023 на Wayback Machine // Росатом
3. Энергетическая стратегия России на период до 2035 года (основные положения).

Сведения об авторах

Алёшин С.В.,

Инженер-конструктор,
Конструкторского бюро технических средств
автоматизации

АО «ЭЗАН»

Черноголовка, Россия

Эл. почта: saleshin@ezan.ac.ru

Information about author

Aleshin S.V.,

Design Engineer, Design Bureau of Technical Means of Automation, JSC "EZAN",
Chernogolovka, Russia

Mail: saleshin@ezan.ac.ru

Барков В.Н.,

Заместитель начальника СКБ
АО «ЭЗАН»

Черноголовка, Россия

Эл. почта: saleshin@ezan.ac.ru

Barkov V.N.,

Deputy Head of the
Special Design Bureau of EZAN,
Chernogolovka, Russia

Mail: saleshin@ezan.ac.ru

УДК: 658.849.2
ГРНТИ: 59.01.14

DOI: 10.47501/ITNOU.2024.1.67-68

Новиков О. Ю.
Акционерное общество «Экспериментальный завод научного приборостроения со Специальным конструкторским бюро Российской академии наук»

РАБОТА С КРУПНЕЙШИМИ РОССИЙСКИМИ ПОРТАЛАМИ ПО ПРОДАЖАМ НАУКОЕМОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Информацию об оборудовании и о его отечественных производителях можно найти на крупнейших российских интернет-порталах, таких, как ресурс «Бизнес-портал EquipNet.ru», ресурс «Поставщики машин и оборудования», ресурс «Oborud.info», ресурс «Портал Машиностроения», ресурс «TOOLS.MART.RU», ресурс «Oborudka.ru», ресурс «Equipment-trade», ресурс «EquipTorg.ru» и т.п. [1]

Казалось, что вот есть ресурсы, где ведущие интернет-порталы предоставляют удобный механизм поиска и размещения данных об оборудовании. Для компаний, производящих и разрабатывающих сложное наукоемкое оборудование, размещение информации о продукции в этих интернет-ресурсах должно стать необходимым условием продвижения и продажи оборудования. Тем не менее продвижение наукоемкого оборудования на этих ресурсах не принесет желаемого результата по причине того, что наукоемкое оборудование, как правило, изготавливается под заказчика, и каталоги, размещаемые на информационных ресурсах, носят общий информационный характер. Наличие на каком-то интернет-портале описаний и основных характеристик оборудования не всегда удовлетворяет потенциального покупателя. Как правило, наукоемкое оборудование требует детального изучения и обсуждения деталей с разработчиками оборудования.

Материалы, размещаемые на информационных ресурсах в части представления сложного наукоемкого оборудования, необходимо рассматривать только как рекламный проект. Потенциальному покупателю дается базовая информация об оборудовании, о его особенностях и предлагается вступить в технические переговоры со специалистами предприятий с целью получения исчерпывающей информации как для заказчика, так и для изготовителя. На каком-то этапе надо согласовать техническое задание.

Администраторы сайтов и ответственные за наполнение сайтов информацией не имеют достаточной квалификации для ответов на сложные вопросы заказчиков. Тут нужны специально обученные сотрудники или инженеры \ технологи, досконально знающие продаваемое оборудование. Отвлекать высококвалифицированных специалистов на работы с клиентами, которые просто интересуются оборудованием, нецелесообразно.

Внедрение такого сервиса, как «личный кабинет заказчика», на сайтах самих компаний производителей сложного наукоемкого оборудования позволит частично решить задачу взаимодействия с заказчиком. При правильно построенной системе подключения потенциального заказчика к «личному кабинету» появится возможность держать актуальную базу клиентов, обмениваться информацией, хранить историю взаимодействия. На основе соглашения о неразглашении конфиденциальной информации специалисты могут обмениваться технической и другой информацией. Появляется возможность систематизировать вопросы заказчиков и автоматически предлагать ответы на часто повторяющиеся вопросы.

Специалиста будут отвечать на сложные вопросы клиентов не в режиме реального времени, а по мере возможности. При этом администратор сервиса будет следить за тем, чтобы вопросы не остались без ответов

Отдельная задача — это определение сроков изготовления и стоимости оборудования. На сегодняшний день трудно прогнозировать сроки поставки комплектующих. Из-за большой загрузки предприятий срок изготовления оборудования может быть неприятным для заказчика. Поэтому невозможно разместить на информационных ресурсах сроки изготовления оборудования и его стоимость.

Не стоит надеяться на продвижение оборудования посредством специализированных ресурсов. Это можно использовать в качестве вспомогательного средства предоставления информации.

Наличие качественных рекламных и информационных материалов на собственном сайте компании является более эффективным и контролируемым процессом.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Оборудование. Информационно- торговая площадка [Электронный ресурс]: Обзор крупнейших российских порталов по оборудованию*
URL: <https://www.equipment-trade.ru/articles/157.htm> (дата обращения 08.02.2024)

Сведения об авторах

Новиков О. Ю.

Начальник отдела продаж

АО «ЭЗАН»

Черноголовка, Россия

Эл. почта: saleshin@ezan.ac.ru

Information about author

Novikov O. Y.

Head of Sales Department,

JSC "EZAN"

Chernogolovka, Russia Email: Mail:

saleshin@ezan.ac.ru

УДК: 005.83

ГРНТИ: 82.33.13

DOI: 10.47501/ITNOU.2024.1.68-69

Косолапова Е.Б.

Акционерное общество «Экспериментальный завод научного приборостроения со Специальным конструкторским бюро Российской академии наук»

ОСНОВЫ ПЛАНИРОВАНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ ПРОЕКТОВ НИОКР

Стадия планирования комплексных проектов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) состоит из нескольких последовательных этапов:

1. Разработка сетевого плана-графика выполнения работ

Сетевой план-график содержит перечень работ, которые должны быть выполнены в ходе реализации проекта в разбивке по временным отрезкам. Детализация работ и временных периодов зависит от сложности проекта НИОКР, аналитики планирования работ, организационной структуры управления проектом, утвержденного в организации метода мониторинга выполнения проекта, набора целевых показателей реализации проекта и отчетности о его выполнении.

2. Расчет трудозатрат на выполнение НИОКР

В ходе расчета потребности в трудозатратах устанавливают, какое количество персонала различных категорий (административно-управленческий, инженерно-технический, производственный персонал) требуется задействовать в реализации проекта. Определяют достаточность имеющихся у организации сотрудников и необходимость набора новых сотрудников или привлечения к НИОКР соисполнителей. Расчет трудозатрат на реализацию НИОКР служит основой для составления финансового плана проекта в части затрат на оплату труда или расходов на услуги сторонних организаций.

3. Составление финансового плана реализации проекта

Финансовый план разрабатывают на весь период реализации программы (проекта) НИОКР. Финансовый план реализации программы (проекта) НИОКР формируют на основе данных сетевого плана-графика выполнения работ, расчета трудозатрат по проекту, утвержденных мероприятий бизнес-плана проекта.

В состав финансового плана входят укрупненные группы затрат, перечень которых состоит из следующих статей:

- материальные затраты (сырье, вспомогательные материалы, тара и т. д.);
- затраты на энергоносители (электроэнергия, вода, газ и др.);

- услуги сторонних организаций (соисполнителей) по работам НИОКР;
- заработная плата и отчисления во внебюджетные фонды;
- прочие прямые затраты по работам НИОКР;
- общехозяйственные затраты, относящиеся к НИОКР.

4. Формирование плана финансирования проекта

Для масштабных программ (проектов) НИОКР, требующих привлечения внешнего финансирования на стадии планирования, формируют план финансирования работ по НИОКР. В нем в детализации временных периодов (аналогично детализации финансового плана) указывают источники финансирования работ.

Возможными источниками финансирования работ являются собственные средства организации, кредитные ресурсы, привлеченные организацией, средства инвесторов, которые становятся совладельцами результатов проекта, целевые средства на выполнение НИОКР, полученные от государства в виде субсидий, грантов, целевых программ.

Литература:

1. Гребенников А.А., «Планово-экономический отдел», № 5, 2021
2. Аникейчик Н.Д., Кинжаулов И.Ю., Федоров А.В., «Планирование и управление НИР и ОКР», учебное пособие, СПб: НИУ ИТМО, 2016

Сведения об авторах

Косолапова Е.Б.

Начальник планово-экономического отдела

АО «ЭЗАН»

Черноголовка, Россия

Эл. почта: saleshin@ezan.ac.ru

Information about author

Kosolapova E.B.

Head of the Planning and Economic Department,

EZAN,

Chernogolovka, Russia

Mail: saleshin@ezan.ac.ru

УДК 65.011.12

ГРНТИ 06.54.31

DOI: 10.47501/ITNOU.2024.1.69-69

А.В. Веретенников

АО «ЭЗАН»

«О МЕРАХ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОННОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ И ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

Тезисы:

В настоящее время в Российской Федерации активно развиваются меры государственной поддержки стратегических отраслей, к которым относятся электронное машиностроение и приборостроение. Ключевыми задачами такой поддержки является восстановление утраченных и развитие существующих научно-технологических компетенций, обеспечение импортнезависимости российских научных, образовательных и производственных организаций. Комплексные проекты по разработке и освоению в производстве сложного наукоемкого оборудования являются вытягивающими для многих смежных областей науки и отраслей экономики. В данном докладе рассмотрены меры государственной поддержки подобных проектов для разного уровня задач и исполнителей.

Ключевые слова: Электронное машиностроение, приборостроение, меры поддержки, научно-технологические компетенции.

Сведения об авторах

Александр Владимирович Веретенников

к.ф.-м.н.

Заместитель генерального директора по научно-технической работе и проектам

АО «ЭЗАН»

Черноголовка, Россия

Эл. почта: veretenn@ezan.ac.ru

Information about author

Alexander Vladimirovich Veretennikov

PhD,

Deputy General Director for R&D and Projects

EZAN, JSC

Chernogolovka, Russian Federation

E-mail: veretenn@ezan.ac.ru

УДК 65.011.12
ГРНТИ 06.54.31
DOI: 10.47501/ITNOU.2024.1.70-70

А.В. Веретенников
АО «ЭЗАН»

«ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ В ОБЛАСТИ ЭЛЕКТРОННОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ»

Тезисы:

Реализуемые в настоящее время меры государственной поддержки в области электронного машиностроения основном направлены на реализацию комплексных проектов по разработке и производству оборудования для решения определенных технологических задач радиоэлектроники. Исходя из особенностей российского рынка можно сделать вывод том, что значительных объемов/серийности производства такого технологического оборудования ожидать не следует. Нарращивать объем можно за счет централизации потоков – т.е. создания тематических центров компетенций. Задачей таких центров станет быстрое освоение компонентов технологического оборудования, которые затем станут комплектующими для самих производителей технологического оборудования.

Ключевые слова: Электронное машиностроение, центры компетенции, кастомизация, радиоэлектроника.

Сведения об авторах
Александр Владимирович Веретенников
к.ф.-м.н.
Заместитель генерального директора по научно-технической работе и проектам
АО «ЭЗАН»
Черноголовка, Россия
Эл. почта: veretenn@ezan.ac.ru

Information about author
Alexander Vladimirovich Veretennikov
PhD,
Deputy General Director for R&D and Projects
EZAN, JSC
Chernogolovka, Russian Federation
E-mail: veretenn@ezan.ac.ru

РАЗДЕЛ 3. СТАТЬИ УЧАСТНИКОВ СЕКЦИИ ПОЛИТИЧЕСКАЯ ТРАНС- ФОРМАЦИЯ РОССИИ: МОДЕЛИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ. 53 МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «Новые технологии в науке, образова- нии и управлении IT+SE'24».

УДК 304
ГРНТИ 0471
DOI: DOI: 10.47501/ITNOU.2024.1.70-76

Е.В. Петраш
Финансовый университет
при правительстве Российской Федерации

СОЦИОКУЛЬТУРНЫЕ АСПЕКТЫ ЗНАЧЕНИЯ СОХРАНЕНИЯ КУЛЬТУРНЫХ ПАМЯТНИКОВ КАК ФУНДАМЕНТА ФОРМИРОВАНИЯ ИСТОРИЧЕСКОГО САМОСОЗНАНИЯ НАРОДА

В статье представлен анализ современных тенденций применения новых форм ведения войны, основанный на разрушении культурного, духовного и исторического наследия, являющегося фундаментом цивилизации и хранителем культурного кода народа. В частности, затрагивается тема массового сноса памятников и изменения исторических названий городов и улиц, а также представлен анализ информационной войны против церковного строительства. Автор делает акцент на том, что для большинства граждан, которые не изучают историю постоянно и не читают исторических монографий, знание и понимание истории своего народа и осознание себя частью истории формируется через визуализацию исторических персон и событий в

памятниках, названии улиц и городов, а осознание своей культурной идентичности происходит в религиозной самоидентификации, которая фиксируется во времени и пространстве храмовым строительством. Именно памятники, аутентичная архитектура и храмы во все времена формировали социокультурное и эстетическое лицо цивилизации, делали ее узнаваемой для других народов и понятной и родной для себя самих.

Ключевые слова: ментальность, культурный код, культурное наследие, памятник, информационная война, церковные искусства, храм, церковь.

E.V. Petrash

*Financial University under the Government
of the Russian Federation*

SOCIO-CULTURAL ASPECTS OF THE IMPORTANCE OF PRESERVING CULTURAL MONUMENTS AS THE FOUNDATION FOR THE FORMATION OF HISTORICAL CONSCIOUSNESS OF THE PEOPLE

The article presents an analysis of current trends in the use of new forms of warfare based on the destruction of cultural, spiritual and historical heritage, which is the foundation of civilization and the keeper of the cultural code of the people. In particular, the topic of mass demolition of monuments and changes in the historical names of cities and streets is touched upon, as well as an analysis of the information war against church construction is presented. The author emphasizes that for the majority of citizens who do not study history constantly and do not read historical monographs, knowledge and understanding of the history of their people and awareness of themselves as part of history is formed through visualization of historical figures and events in monuments, street names and cities, and awareness of their cultural identity occurs in religious self-identification, which is fixed in time and space by temple construction. It was monuments, authentic architecture and temples that at all times formed the socio-cultural and aesthetic face of civilization, made it recognizable to other peoples and understandable and native to themselves.

Keywords: mentality, cultural code, cultural heritage, monument, information warfare, church arts, temple, church.

Сегодня по-прежнему актуально звучит тема необходимости сохранения культурного наследия: памятников, исторических зданий, религиозных объектов, музейных комплексов, исторически сложившихся названий улиц и городов. Казалось бы, эта тема исчерпана. О том, что культурное наследие является носителем духовных основ и ценностей, хранителем истории народа и фундаментом сохранения стабильности государства говорилось и писалось неоднократно на самых разных уровнях, и с высоких политических трибун, и на международных конференциях и симпозиумах, и на уроках в школах и в личных беседах обывателей. И что же мы наблюдаем сегодня - очередной этап войны с культурным наследием: снос памятников, переименование улиц, запрет национальных языков, информационную атаку на церковное строительство. И все эти тенденции по-прежнему получают широкую поддержку общества, которое убеждают, что церковь занимает место, на котором мог бы стоять бассейн или школа, хотя очевидно, что нет проблемы построить и школу, и бассейн, и церковь. Общество, которое еще совсем недавно соглашалось с тем, что культурные памятники, а это и церкви, и памятники историческим персонам, писателям, ученым, политикам, являются хранителями истории и культурного кода народа, поддерживает снос монументов Пушкина и Екатерины Великой.

Затронутая **проблема**, на мой взгляд, сегодня звучит **особенно актуально** еще и по тому, что уничтожение культурного наследия используется как эффективное оружие в условиях современной войны. Мы наблюдаем новые технологии ведения военных действий: наравне с оружием, не менее действенными оказываются такие инструменты

массового поражения, как информационная война и собственно, уничтожение исторического и культурного наследия.

Самый очевидный и наглядный пример использования «уничтожения исторического и культурного наследия» как военной стратегии сегодня, это события на Украине. Когда снос культурных памятников широко используется как оружие для уничтожения врага, где врагом считается весь русский народ. И как оказалось, чтобы уничтожить народ надо уничтожить его культурное наследие, хранящаяся в памятниках, и его духовные и моральные ценности, зафиксированные в религиозном опыте.

После государственного переворота на Украине в 2014 году не случайно практически сразу начинается широкомасштабная компания по сносу памятников и переименованию топографических объектов, связанных с историей СССР и России в целом. И в первую очередь это касалось территорий с исконно-русским населением, оказавшихся в составе Украины волей исторической случайности. Была, по сути, объявлена война советской и русской истории. На Украине активно сносили памятники советским и российским историческим персонам, меняли названия улиц, носящих имена не только политических деятелей советского периода, но и русских ученых, писателей, художников, путешественников, целенаправленно вычеркивали значение советского народа в победе в Великой Отечественной войне из визуальной памяти населения Украины. «В частности, только в 2022 году украинские власти снесли 28 памятников русскому поэту Александру Сергеевичу Пушкину. В течение года было демонтировано 145 памятников, связанных с Россией. Кроме того, на Украине в 2022 году были демонтированы 9 памятников писателю Максиму Горькому, 4 - полководцу Александру Суворову и еще 4 - писателю Николаю Островскому. Также демонтированы более 20 памятников советским солдатам и памятник императрице Екатерине II. Минкультуры Украины заявило, что в 2022 году было переименовано 9 859 географических названий, связанных с Россией» [2].

Примечательно, что, например, монумент императрицы Екатерины Великой снесли не впервые в истории. «Памятник был демонтирован большевиками, а статуя императрицы частично разбита. А вот восстановили объект уже после распада Советского Союза в 2007 году по решению городского совета, использовав при этом сохранившиеся бронзовые фрагменты» [3]. Очевидно, что уничтожение памятников, как носителей истории, объединяющих разрозненных людей в единый сильный народ, неоднократно уже использовалось как оружие, направленное на уничтожение нации.

Процесс уничтожения памятников, как инструмент агрессивной политики, начал свое действие не в 2014 году, и не только на территории Украины. «Посол Российской Федерации в Польше Сергей Андреев сообщает, что за прошедшие годы в Польше было ликвидировано свыше 420 советских памятников вне мест захоронений. Если в 1997 году на территории страны их было 561 монумент, то в 2018-м осталось только 134» [4]. «Такие же процессы мы можем наблюдать в Прибалтике» [5]. «В начале 1990-х трижды пытались снести знаменитого «Алешу» в Болгарии, а сегодня он постоянно привлекает внимание вандалов-националистов» [6]. «После долгой общественной полемики в Праге в апреле 2020 года всё-таки снесли памятник советскому маршалу Ивану Коневу, одному из освободителей этого города в 1945 году» [4].

Почему снос памятников и переименование географических названий возможно использовать, как эффективное оружие современной войны? Исторические здания, монументы историческим персонам, исторически сложившиеся названия городов, населенных пунктов и улиц, все это своеобразные закладки в ментальной памяти народа о событиях, именах, победах и поражениях, символы народной скорби или радости, благодарности и гордости за своих героев. По сути, памятники мы ставим, чтобы не дать забыть и себе, и нашим потомкам об исторических катаклизмах, о наших провалах и ошибках, чтобы дать нашим детям опору в наших победах и достижениях. Памятники -

это монументальный учебник истории, которая уже состоялась, а состоявшись, сделала нас теми, кто мы есть сегодня.

Уничтожение памятников и монументов, конечно, не может вычеркнуть событие из истории, но может вычеркнуть саму историю из памяти народа. Широкие массы не читают учебников и монографий, они впитывают историю через ее визуализацию в памятниках и названиях географических объектов.

Есть и другой аспект данной проблемы, ставящий памятники под удар политических манипуляций. Как показывает опыт, затронутая тема вызывает очень сильную эмоциональную реакцию общества. Возможно, это связано с тем, что исторические объекты имеют не только символическую отсылку к истории, но обеспечивают и глубинную, сакральную связь с событиями и персоналиями прошлого. Это можно расценить и как психологический эффект, возникающий, когда человек изо дня в день, находясь в городской среде в одном визуальном пространстве с памятниками великим соотечественникам, читая их имена в названиях улиц, проспектов и станций метро, как-бы вписывается в контекст одной истории с ними, черпая силу в их победах и достижениях, участь на их исторических ошибках. Перед лицом исторических и политических вызовов простой обыватель оказывается не один, за его спиной Александр Невский и Петр I, Пушкин и Циолковский. Так каждый из нас становится частью великой истории, в которой нельзя посрамить своих предков, и в которой предки стоят с тобой в одном строю. Будь то мистическое, сакральное единство или психо-соматика и самоубеждение – это делает нас сильнее. В данном контексте становится понятна та ожесточенная война против памятников, которую ведут политические противники. Уничтожение культурного наследия – это ментальное уничтожение народа.

«Поднимая проблему уничтожения культурного наследия как способа деконструкции культурного кода народа, особо хотелось обратить внимание на неутраченную дискуссию, по вопросу храмового строительства» [7]. Еще совсем недавно в российском обществе с раскаянием и недоумением говорили о тысячах взорванных и разоренных храмах и монастырях. Соцопросы демонстрировали решительное настроение широкой общественности восстанавливать церкви и монастыри, передавать их церковным властям, строить новые религиозные объекты, и православные храмы, и мечети. Для многих до сих пор символом такого возрождения церковного строительства стал восстановленный на историческом месте собор Христа Спасителя в центре Москвы.

Сегодня же мы снова можем наблюдать в СМИ и интернет очень грамотно организованные информационные атаки на церковное строительство, периодически возникающие бурные дискуссии, как в среде обывателей, так и в кругу интеллигенции. «Чаще всего, можно слышать возмущение тем, что церковью строится слишком много в то время, как они никому не нужны и в них никто не ходит, или что новые храмы недостаточно качественны и не представляют художественной ценности» [7].

Затрагивая тему уничтожения исторических памятников, как способа ведения войны, направленное на ментальное уничтожение народа, считаю невозможным не поднять тему значения храма, как особого феномена, обеспечивающего сохранение ценностных ментально-образующих основ цивилизации.

Во-первых, хотелось бы сделать акцент на значении храма, не только с точки зрения его культовой роли и очевидной ценности непосредственно для общины верующих, но в первую очередь, как символа цивилизации. Сегодня, на мой взгляд, в условиях информационной войны, важно переводить с уровня ощущения и подсознания на осознанный уровень понимания то, что любой храм как таковой, православный, католический или мечеть, помимо основного культового назначения, представляет собой символ тех духовных ценностей, которые стали когда-то фундаментом цивилизации и залогом народного единства.

Исторически принадлежность к народу, долгое время определялось не по цвету кожи или разрезу глаз, а по вероисповеданию. Сегодня мы вновь пытаемся отказаться от

национальности, вычеркивая ее из паспорта. Это закономерная реакция, с одной стороны, на глобализацию и смешение народов, когда уже реально трудно определить генетическую принадлежность к конкретному этносу. С другой стороны, мы видим тенденцию к культурной самоидентификации, когда принадлежность к нации определяется через культурную принадлежность (язык, традиции, ценности, религиозные скрепы и общность истории), а не по генетике, как предлагают апологеты нацизма, разделяющие людей по принципу селекции племенного скота.

Сегодня для многих определение себя православным или мусульманином – это осознание себя, даже не столько верующим, сколько частью своего народа, истории и цивилизации. Для большинства традиционная парадигма «Я русский, значит православный» не изменилась, пусть даже на уровне подсознательного следования традиции самоопределения культурной принадлежности. В данной парадигме храмовое строительство предстает как визуальная фиксация фундаментальных культурных основ, подобно памятникам, о которых говорилось выше. Находясь в городской или сельской среде среди православных храмов, человек на уровне и сознания, и подсознания фиксирует свою принадлежность к истории и культуре своего народа. Если будут стоять мечети, будет происходить такая же фиксация принадлежности к другой культуре и традиции. Значит храм – это не только культовое сооружение, но и визуализация определенной культуры, мировоззрения и ценностей конкретного народа, закрепление его на данной территории.

В данном контексте мне неоднократно приходилось слышать аргументы о том, что Россия многонациональная страна, которая должна проявлять толерантность и уважать культуру и традиции разных народов. Отвечая на данную манипуляцию, давайте посмотрим результаты последней переписи населения Российской Федерации 2020 года. «Население России составило **147 182 123** человек, из них указали национальность **130 587 364** человек, то есть 88,73 %. На 130,6 миллионов в России проживает **105 579 179** русских, что составляет **80,85 % населения России** от числа указавших национальность. Далее следуют народы: **татары — 4 713 669** человек (3,61 % от числа указавших национальность) и **чеченцы — 1 674 854** человек (1,28 % от числа указавших национальность)» [8]. Если же говорить о религиозной самоидентификации граждан России, то, согласно данным Всероссийского центра исследования общественного мнения (ВЦИОМ), проведенного в 2024 году: **православными себя назвали 66%** опрошенных, 6% — исповедуют ислам, 1% — буддизм, 1% — протестанты. «Варианты «католицизм» и «иудаизм» получили менее 1% голосов. При этом 13% респондентов заявили, что считают себя неверующими; 4% назвали себя верующими, но без определенной конфессии, а 3% — колеблющимися между верой и неверием. Еще 5% выбрали вариант «другое», 1% опрошенных затруднился с ответом» [9].

Другая сторона, затронутой проблемы, касается количества церквей и монастырей, восстановленных и построенных заново в России. Сегодня в информационном поле российских СМИ с постоянной настойчивостью мы можем наблюдать периодические вбросы, будоражащие обывателей, да и интеллигентную публику, размышлениями борцов против мракобесия о том, что церквей построено слишком много и что современному российскому обществу столько не нужно, что церкви стоят пустые, да и вообще строить надо школы и бассейны. Если же обратиться к истории и современной статистике, то мы видим следующее «С 1990 по 2015 годы в России было построено, воссоздано или восстановлено около 25 000 храмов русской православной церкви» [11]. «При этом на 1991 год в России было всего 7500 церквей и 16 монастырей, по сравнению с 78 000 церквей и 1253 монастырями в 1917 году. Итак, уничтожено 73.884 объекта, а восстановлено к 2015 году 25.000 храмов. Как не сложно заметить, построено гораздо меньше, чем уничтожено» [10].

Если же сравнить с другими странами, на которые зачастую ориентируются критики русской православной церкви как на эталон, то мы видим следующую картину: на начало 2017 года [12].

- в России, включая зарубежные приходы, относящиеся к Московскому Патриархату - 36 678 религиозных объектов (из них непосредственно на территории России только 17 231. (население 146,9 млн человек, христиане - 80%)

- в США - 267 679 (население 327 млн., христиане - 70%)

Исходя из приведенной выше статистики, храмов, относительно народонаселения, в России очевидно не хватает, пусть даже люди, как зачастую утверждает антирелигиозная пропаганда, приходят туда только по праздникам и воскресным дням. Однако и это утверждение, что церкви пусты и не имеют никакой социальной пользы для общества, является очередной уловкой информационной войны. Храмы и монастыри сегодня по-прежнему является центром общественной жизни, активно занимаются благотворительностью и просветительской деятельностью.

Итак, мы видим, что памятники, исторические названия топографических объектов, культовые сооружения, будь то огромные соборы или памятные кресты, представляют собой не только объекты культурного наследия, но в первую очередь, выступают символами исторического и культурного единства нации, сохраняют историческое самосознание народа и формируют культурный код новых поколений. Для большинства граждан, которые не изучают историю постоянно и не читают исторических монографий, знание и понимание истории своего народа и осознание себя частью истории формируется через визуализацию исторических персон и событий в памятниках, названии улиц и городов, а осознание своей культурной идентичности происходит в религиозной самоидентификации, которая фиксируется во времени и пространстве храмовым строительством. Именно памятники, аутентичная архитектура и храмы во все времена формировали социокультурное и эстетическое лицо цивилизации, делали ее узнаваемой для других народов и понятной и родной для себя самих.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Как на Украине борются с советским наследием. [Электронный ресурс] // "Рамблер". 08.12.2018 URL: <https://news.rambler.ru/ukraine/41396698/> (дата обращения: 20.07.2024).
2. На Украине за год демонтировали 28 памятников Пушкину. [Электронный ресурс] URL: <https://tass.ru/obschestvo/17492199> (дата обращения: 20.07.2024).
3. На Украине вновь сносят памятники. Почему стране так важно избавиться от бронзовых Пушкина и Суворова? [Электронный ресурс] URL: https://lenta.ru/articles/2023/01/19/pamyatniki_ua/ (дата обращения: 20.07.2024).
4. Лару, Д. (2020) Снос памяти: Польша демонтировала более 420 советских монументов. [Электронный ресурс] // "Известия". 20.08.2019 URL: <https://iz.ru/911057/dmitrii-laru/snos-pamiati-polsha-demontirovala-bolee-420-sovetskikh-monumentov> (дата обращения: 26.03.2024).
5. Памятники советским воинам в Прибалтике. [Электронный ресурс] // "EurAsiaDaily". 02.12.2020 URL: <https://eadaily.com/ru/news/2020/12/02/mnogie-pamyatniki-sovetskim-voinam-v-pribaltike-nizhdayutsya-v-vosstanovlenii> (дата обращения: 26.03.2024).
6. Символ «советской оккупации»: кто в Болгарии борется с памятниками солдатам-освободителям. [Электронный ресурс] // "RT". 05.11.2017 URL: <https://russian.rt.com/science/article/446581-bolgariya-pamyatnik-vandali> (дата обращения: 26.03.2024).
7. Бурчаков А, Баранюк Ю. (2018) Стоп-храм. [Электронный ресурс] // "Би-би-си". 21.05.2018 URL: <https://www.bbc.com/russian/features-48355231> (дата обращения 17.03.24)
8. Национальный состав России 2024 (непенсиь 2020) [Электронный ресурс] // statdata. URL: <https://www.statdata.ru/nacionalnyj-sostav-rossii> (дата обращения: 26.03.2024).
9. Деятельность Русской православной церкви (РПЦ). [Электронный ресурс] // *kommersant*. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/6578502> (дата обращения: 26.03.2024).
10. Сколько храмов было разрушено с 1917 по 1987 г. [Электронный ресурс] // "Телескоп". 16.11.2018 URL: <https://teleskop-by.org/2018/11/16/skolko-hramov-bylo-razrusheno-v-period-s-1917-po-1987-g/>. (дата обращения 10.06.2024)
11. Новые храмы России. [Электронный ресурс] // "Руксперт". URL <https://ruxpert.ru> (дата обращения 10.03.2024)

12. Фейк про 30 тысяч "построенных" храмов за 10 лет. Реальная статистика. https://pikabu.ru/story/feyk_pro_30_tysyach_postroennykh_khramov_za_10 лет_realnaya_statistika_6741381. (дата обращения 16.07.2024)
13. Воскресные школы: итоги аттестации, перспективы развития. [Электронный ресурс] // "Православное образование". 27.01.2018 URL <https://www.pravmir.ru/eto-ne-protest-protiv-hrama> (дата обращения 15.03.2024)
14. Церковные хоры. [Электронный ресурс] // "Официальный сайт Московского Патриархата". URL <http://www.patriarchia.ru> (дата обращения 15.03.2024)
15. Православные детские дома и богадельни. [Электронный ресурс] // "Милосердие.ru". URL <https://www.miloserdie.ru/article/gde-est-pravoslavnye-detskie-doma/> (дата обращения 15.03.2024)
16. Бесплатное питание в благотворительных столовых. [Электронный ресурс] // "Официальный сайт Московского Патриархата". URL <http://www.patriarchia.ru/db/text/83417.html>. (дата обращения 15.03.2024)
17. Новые красивые храмы России. [Электронный ресурс] // "fishki.net". 19.04.2014 URL <https://fishki.net/1262435-samye-krasivye-cerkvi-i-hramy-rossii.html>. (дата обращения 15.03.2024)

Сведения об авторах

Елена Вадимовна Петраш

к. культурологии
доцент

Кафедра гуманитарных наук факультета социальных наук и массовых коммуникаций

Финансовый университет
при правительстве РФ

Россия, Москва

Эл. почта: alen-dim@yandex.ru
evpetrash@fa.ru

Information about author

Elena Vadimovna Petrash,

PhD. Culturology,
Associate Professor

Department of Humanities, Faculty of Sociology and
Mass Communications

Financial University under the
Government

of the Russian Federation

Moscow, Russia

E-mail: alen-dim@yandex.ru
evpetrash@fa.ru

УДК 791

ГРНТИ 1311

DOI: DOI: 10.47501/ITNOU.2024.1.76-79

А.А.Киреева, Е.В. Петраш

Финансовый университет при правительстве РФ

**КИНЕМАТОГРАФИЧЕСКИЕ ИСКАЖЕНИЯ ИСТОРИИ: ФОРМИРОВАНИЕ
ЛОЖНЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ В СОЗНАНИИ ЗРИТЕЛЯ**

Статья рассматривает роль кинематографа в формировании ложных представлений об исторической действительности. Исследование анализирует, как фильмы могут искажать исторические факты и персонажей, воздействуя на восприятие зрителей и создавая неверные представления о прошлом. Автор обращает внимание на различные аспекты этого влияния, включая использование драматизации, фиктивных персонажей и сюжетных линий. В статье также рассматриваются примеры из мирового и отечественного кинематографа, чтобы проиллюстрировать механизмы формирования ложных представлений и последствия таких искажений для понимания и интерпретации истории.

Ключевые слова: кинематограф, историческая действительность, ложные представления, историческая фальсификация, восприятие, зритель, драматизация.

CINEMATIC DISTORTIONS OF HISTORY: FORMATION OF FALSE PERCEPTIONS IN VIEWER'S MIND

The article explores the role of cinema in shaping false perceptions of historical reality. The study analyzes how films can distort historical facts and characters, influencing the viewers' perception and creating inaccurate representations of the past. The author highlights various aspects of this influence, including the use of dramatization, fictional characters, and plotlines. The article also examines examples from global and domestic cinema to illustrate the mechanisms of forming false perceptions and the consequences of such distortions for understanding and interpreting history.

Keywords: cinema, historical reality, false perceptions, historical falsification, perception, viewer, dramatization.

Формирование исторического сознания происходит не только под воздействием научных исследований и образования, но и стихийно, через культурные и медийные формы, такие как кино. Историческое кино, благодаря своей синтетической природе и значительному эмоциональному воздействию, играет ключевую роль в создании и закреплении представлений о прошлом у самого широкого круга зрителей. Оно предлагает готовые образы прошлого, которые могут быть как относительно объективными, так и полностью вымышленными, воздействующими как на чувства или разум, так и на первое и второе одновременно.

Особое внимание следует уделить влиянию кинематографа на формирование и разрушение когнитивных матриц у подрастающего поколения. Согласно различным исследованиям, до 39% детей и подростков в возрасте от 9 до 17 лет склонны безоговорочно верить всему, что они читают в интернете. Молодые люди, не обладающие навыками медиаграмотности, также склонны воспринимать показанное на экране как истину [2]. В результате, эта информация формирует их представления об исторической действительности, размывая границы между реальными событиями и всевозможными фальсификациями и искажениями, допускаемыми создателями фильмов, как непреднамеренно, так и целенаправленно.

При рассмотрении того, как кинематограф искажает восприятие истории, следует различать два жанра, значительно отличающихся друг от друга, но часто производящих схожий эффект: документальное кино и художественное кино, затрагивающие исторические события или персоналии.

Ярким примером документального фильма, который несет в массы неверные представления об истории, может служить сериал от Netflix "Царица Клеопатра". Этот проект вызвал многочисленные споры и критику за искажение исторических фактов и представление вымышленных событий и характеристик. Сериал целиком и полностью является отражением социально-политической повестки, господствующей в настоящее время в западном обществе, что отражается на интерпретации повествуемых исторических событий. Например, изображение Клеопатры в сериале не соответствует историческим данным о её внешности и происхождении, что приводит к формированию у зрителей ошибочных представлений о реальной исторической фигуре, времени и культурных особенностях периода её правления. Сериал пытается соответствовать современным трендам и идеям, при этом жертвуя исторической точностью, что приводит к формированию ложных знаний у аудитории, особенно у молодежи, не всегда способной критически воспринимать информацию.

Примером художественного кино, воздействие которого оказало значительное влияние на общественное сознание, является сериал "Корона" (The Crown), вышедший в 2016 году. Созданный Питером Морганом и выпущенный на платформе Netflix, этот сериал получил признание как среди зрителей, так и среди критиков благодаря своему детальному и драматическому изображению жизни британской королевской семьи.

Однако, несмотря на высокое качество постановки и актерской игры, "Корона" часто подвергается критике за исторические неточности и художественные допущения, способные исказить восприятие реальных исторических событий и личностей [1].

В одной из серий "Короны" сюжетная линия касается участия королевы Елизаветы II в вопросе перезахоронения останков последнего российского императора Николая II и его семьи. Сериал представляет эту ситуацию так, будто королева лично влияла на позицию Бориса Ельцина, играя ключевую роль в принятии и реализации решения о перезахоронении. Однако, на самом деле, роль королевы в этом вопросе была гораздо менее значительной. Настоящий процесс перезахоронения царской семьи начался в 1991 году, когда были обнаружены останки Николая II, его жены Александры, их детей и членов их окружения. Перезахоронение состоялось в 1998 году в Петропавловском соборе в Санкт-Петербурге. Хотя британская королевская семья поддерживала связи с российскими царскими домами и проявляла интерес к этой теме, активное участие Елизаветы II в организации перезахоронения не подтверждается историческими данными [4].

Сценаристы "Короны" усилили драматизм и значимость роли королевы Елизаветы II в этом событии, чтобы создать более увлекательный и эмоционально насыщенный сюжет. Подобные художественные допущения создают у зрителей искаженное представление о роли исторических личностей. В случае с "Короной", зрители могут начать воспринимать королеву Елизавету II как фигуру, активно вмешивающуюся в мировые события, тогда как в реальности ее роль часто носила более церемониальный и символический характер. Это приводит к героизации и мифологизации реальных исторических личностей, что мешает объективному восприятию их реального вклада в историю [3].

Исторические неточности и искажения не обходят стороной и российский кинематограф. Один из таких примеров – драматический фильм "Сволочи", выпущенный в 2006 году под режиссурой Александра Атанесяна. Изначально анонсированный как картина, основанная на реальных событиях, он рассказывает о полковнике Вишневецком, которому поручается формирование группы бойцов-смертников для противодействия немецким войскам "Эдельвейс". Группа, состоящая из подростков в возрасте 14-15 лет, направляется в горный лагерь, где их подвергают специальной подготовке. Их задача – уничтожить фашистскую военную базу и погибнуть, поскольку "носители особо секретной информации" не должны оставаться в живых. "Сволочи" стали весьма успешным коммерческим проектом и принесли широкую узнаваемость его главным актерам. Однако основой сюжета этой киноленты является не просто художественный вымысел, а полноценная историческая фальсификация. НКВД в 1940-х годах не готовил детей-диверсантов — подобной деятельностью занималась немецкая спецшкола "Абверкоманда-203". Позже, комментируя подобную интерпретацию событий, основанную на мифах о штрафных батальонах, историк С. Г. Асфатуллин заявил, что распространение через художественные произведения (в том числе фильмы) сведений, не соответствующих действительности и заведомо ложных, а также их закрепление в общественном сознании представляют значительную опасность. Тем не менее, благодаря качественной съемке, спецэффектам и талантливому актерскому составу "Сволочи" победил на кинопремии MTV-2007 и завоевал своего зрителя, укрепив в умах людей еще одну порцию недостоверной информации о столь чувствительной и важной для российского зрителя теме, как Великая Отечественная война [5].

Влияние кинематографа на историческое сознание общества многогранно и требует критического подхода как со стороны зрителей, так и со стороны создателей фильмов [6]. Важно развивать медиаграмотность и критическое мышление, особенно у молодого поколения, чтобы они могли различать реальную историю от художественного вымысла и целенаправленных фальсификаций. Зрители должны быть готовы анализировать и критически воспринимать информацию, представленную в фильмах, и понимать,

что кинематограф часто использует историю как фон для драматических сюжетов, а не как источник точных исторических данных [8].

Создатели фильмов, в свою очередь, несут ответственность за то, чтобы избежать чрезмерных искажений и фальсификаций исторических событий. Они должны стремиться к балансу между художественной выразительностью и исторической точностью, чтобы не вводить зрителей в заблуждение и не способствовать формированию ложных представлений о прошлом. В идеале, историческое кино должно стимулировать интерес к реальной истории и побуждать зрителей к самостоятельному изучению и осмыслению исторических событий [7].

Таким образом, влияние кинематографа на историческое сознание общества огромно и требует осознания и ответственности как со стороны зрителей, так и создателей фильмов. Важно не только наслаждаться художественными произведениями, но и критически оценивать их содержание, различать реальную историю от вымысла и осознавать, что историческое кино может быть мощным инструментом как для просвещения, так и для манипуляции. Только тогда можно будет избежать формирования и закрепления искаженных представлений об исторических событиях и процессах, способствуя более глубокому и точному пониманию прошлого.

Список источников

1. Абрамова Е.В. Историческое кино в контексте формирования исторического сознания современного общества // Научный вестник МГУ им. М.В. Ломоносова. Серия: История. — 2017. — № 1. — С. 3—16.
2. Асфатуллин С. Г. Развенчание мифов о Великой Победе // «Военно-исторический журнал», 2014, № 5. — С. 7-11.
3. Борзилова Л. В. Влияние качества контента информационной среды на формирование гражданской позиции //Международный журнал гуманитарных и естественных наук. — 2019. — №. 1-1. — С. 99-104
4. Гречанова Е.И. Кино и историческое сознание // Известия Уральского федерального университета. Серия 3. Общественные науки. — 2013. — № 4 (118). — С. 130—138.
5. Лебедева И.А. Кинокоммуникация и формирование исторического сознания: теория и практика. М.: Издательство МГУ, 2012
6. Петраш Н.Д. Петраш Е.В. Социально-философские аспекты влияния кинокоммуникаций на сознание людей. // Общество: философия, история, культура. 2024, № 5 (121). С. 95-102
7. Петраш Н.Д. Петраш Е.В. Конструирование исторических образов в медиaprостранстве: социально-философские аспекты и когнитивное воздействие. // Общество: философия, история, культура. 2024, № 3 (119). С. 51-58
8. Петраш Н.Д. Феномен альтернативной истории в современной массовой культуре. // Вопросы медиабизнеса, 2024. Т.2, №.3. С.17-22

Сведения об авторах

Анастасия Алексеевна Киреева

студент

Финансовый университет

при правительстве РФ

Россия, Москва

Эл.почта: 240184@edu.fa.ru

Научный руководитель

Елена Вадимовна Петраш

к. культурологии

доцент

Кафедра гуманитарных наук факультета социологии

и массовых коммуникаций

Финансовый университет

при правительстве РФ

Россия, Москва

Эл. почта: evpetrash@fa.ru

Information about author

Anastasiia Alekseevna Kireeva

student

Financial University under the Government of the

Russian Federation

Moscow, Russia

E-mail: 240184@edu.fa.ru

Scientific supervisor

Elena Vadimovna Petrash,

PhD. Culturology,

associate Professor

Department of Humanities, Faculty of Sociology and

Mass Communications

Financial University under the Government of the

Russian Federation

Moscow, Russia

E-mail: evpetrash@fa.ru

УДК 791
ГРНТИ 1311
DOI: DOI: 10.47501/ITNOU.2024.1.80-91

Н.Д. Петраш, Е.В. Петраш
Финансовый университет при правительстве РФ

ПРОТИВОРЕЧИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ КОНСТРУИРОВАНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ИСТОРИИ В СОВРЕМЕННОЙ МЕДИАКУЛЬТУРЕ

В данной статье представлен анализ конструирования альтернативной истории в современном медианпространстве, основанный на экспертном опросе специалистов, связанных с разными сферами медиакультуры. Затронутая тема представляет собой актуальную и интересное направление исследования, поскольку позволяет лучше понять механизмы работы медиакультуры и ее влияние на общественное сознание. Автор показывает, что альтернативные истории представляют собой не только способ развлечения, но и форму искусства, способную вдохновить интерес к истории как таковой, а также побудить нас задуматься и изменить взгляд на прошлое и настоящее.

Ключевые слова: *альтернативная история, киноиндустрия, интернет, высокие технологии, кино-коммуникации, маркетинг, кино, видеоигры.*

N. D. Petrash, E.V. Petrash

Financial University under the Government of the Russian Federation

CONTRADICTIONS AND PROSPECTS OF CONSTRUCTING ALTERNATIVE HISTORY IN MODERN MEDIA CULTURE

This article presents an analysis of the construction of alternative history in the modern media space, based on an expert survey of specialists associated with various fields of media culture. The topic raised is an urgent and interesting area of research, as it allows for a better understanding of the mechanisms of media culture and its impact on public consciousness. The author shows that alternative stories are not only a way of entertainment, but also an art form that can inspire interest in history as such, as well as encourage us to reflect and change our view of the past and present.

Keywords: *alternative history, film industry, Internet, high technologies, film communications, marketing, cinema, video games.*

Исследования касающиеся разных аспектов развития современной медиакультуры являются актуальными, поскольку сегодня медийная коммуникация не только не утрачивает своего значения, напротив ее влияние на все сферы жизни общества все более возрастает.

При этом мы видим появление новых жанров в этой области информационно-коммуникативной среды. В частности, сегодня мы можем наблюдать, по сути, зарождение и оформление в масс-медийной культуре такого направления, как «альтернативная история», которое строится на основе модификации исторических событий. Альтернативные истории предлагают читателям и зрителям возможность представить, каким образом могли бы развиваться события, если бы были приняты иные политические или экономические решения или произошли иные события в прошлом [6].

Во-первых, исследование конструирования альтернативной истории позволяет лучше понять механизмы работы медиакультуры и ее роль в формировании общественного сознания. Альтернативные истории сегодня часто используются в различных медиа-форматах, таких как романы, фильмы, сериалы и видеоигры. Они представляют собой форму искусства, которая не только развлекает, но и позволяет задуматься о прошлом и настоящем. Во-вторых, исследование данной сферы современной медиакультуры имеет практическую значимость. Оно дает возможность медиаиндустрии понимать интересы и предпочтения аудитории. Мониторинг популярных сюжетов

альтернативных историй позволяет исследователям этого жанра оценить, какие именно сюжеты и идеи актуальны для современных зрителей и читателей, а также какие темы привлекают внимание на разных исторических этапах. Это может лечь в основу разработки новых идей и концепций для медийных проектов [7].

Сегодня сам феномен возникновения жанра «альтернативной истории» практически не исследован. Есть лишь отдельные работы, дающие фрагментарное представление о причинах возникновения и тенденциях развития данного направления восприятия и трактовки исторических событий. Существуют методологические исследования историков П. Уварова, К. Хвостовой, С. Экштута, Д. Харитоновича, М. Чешкова, Л. Баткина, которые предлагают анализ проблемы альтернативности в исторической науке, а также в художественной культуре. Также мы можем найти несколько интернет-сайтов, которые освящают проблему появления исторических альтернатив, представляют подбор сюжетов альтернативных историй в литературе, сериалах и видео-играх. В данном исследовании мы опирались на работы Бочарова А. В. «Проблема альтернативности исторического развития: историографические и методологические аспекты»[1], Данилевского И. Н. «Соблазн альтернативы»[2], Фергюсона Н. «Виртуальная история: альтернативы и гипотезы»[4], Харитоновича Д. Э. «Методология и нравственный смысл альтернативной истории»[3], Черного С. Ю. «Конструирование прошлого в видеоиграх: игрок как потребитель и соавтор исторического нарратива»[5].

Однако, чтобы делать выводы по данной теме недостаточно лишь теоретического анализа затронутой проблемы. Необходимы данные, на которых возможно основывать суждения, о развитии и актуальности данного жанра в современном медиа-пространстве массовой культуры. Для получения необходимой информации в рамках данной работы был разработан и проведен экспертный опрос специалистов, связанных с разными сферами медиакультуры. Мы благодарим всех, кто внес вклад в исследование.

Вопросы экспертного опроса:

1. Что вы думаете о причинах популяризации жанра альтернативной истории в литературе, кино и видеоиграх?

Этот вводный вопрос направлен на то, чтобы определить источники изучаемого жанра. Жанр «альтернативной истории» вошел в медиакультуру довольно давно, но должен быть ряд причин, по которым он пришел к тому успеху, который мы можем наблюдать сегодня. Мы решили узнать суждения тех, кто тесно связан с индустриями, в которых родился, развивался и продолжает существовать жанр альтернативной истории.

2. Какие произведения в жанре «альтернативной истории» вы считаете основополагающими для жанра? Назовите три.

У любого жанра есть произведения, которые являются наиболее влиятельными на его становление. Это не всегда транслируется в узнаваемость и популярность в наше время, поэтому те, кто ближе связан с медиакультурой, как с профессией, будут более удачными источниками информации на эту тему.

3. Как вы считаете, имеется ли тренд на повышение или снижение спроса жанра «альтернативной истории» сегодня?

Данный вопрос направлен на получение экспертной оценки востребованности развития жанра «альтернативной истории» в современной медиаиндустрии. Мы намерены определить, не только насколько альтернативная история актуальна сегодня, но и что можно ожидать в ближайшем будущем и почему.

4. Является ли интерес к альтернативной истории всемирным или же это жанр, которым больше интересуются в определенных странах?

При сборе информации мы обнаружили повышенный интерес к жанру в отдельных странах, но нельзя было исключать предубежденность в суждениях одного исследователя. Нам необходимо было узнать взгляды на этот вопрос от экспертов.

5. Как развивается и будет развиваться, по вашему мнению, жанр «альтернативной истории»?

Этот вопрос расширяет и углубляет тему, поднятую в третьем вопросе. Если в нем мы узнавали про базовые тенденции сегодня и в ближайшем будущем, то в пятом вопросе мы собираем прогнозы на более дальнее развитие жанра «альтернативной истории» в медиакультуре.

6. Как вы считаете, жанр «альтернативной истории» более интересен аудитории как центральный фокус книги/фильма/игры или больше, как сеттинг, в котором будут происходить события? (Как примеры: в первом случае рассказ идет об изменениях в истории СССР и герои активно в этом участвуют, а во втором они просто живут в альтернативном СССР, а основная история с этим мало или совсем не завязана)

Этот вопрос был, как и четвертый, основан на наших наблюдениях при сборе информации. Поскольку мы обнаружили, что альтернативная история может быть как центральным фокусом картины, так и очень эффективным сеттингом, было важно узнать мнение экспертов на этот вопрос.

7. По вашему мнению, почему в жанре «альтернативной истории» больше примеров негативного развития исторических событий, в отличие от позитивных (больше антиутопий чем утопий)?

Данный вопрос возник из-за подавляющего превалирования сюжетов с негативным развитием альтернативной истории, а не позитивным. Возможно именно тут можно найти источники интереса к жанру.

8. Какие произведения данного жанра вам запомнились за последние 2 года?

Мы хотели узнать, какие произведения жанра «альтернативной истории» за последние годы были достаточно запоминающимися именно как представители жанра. Нами было замечено, что не все произведения данного жанра воспринимаются, как альтернативные истории, либо не откладываются в памяти таковыми в глазах зрителя.

Экспертами выступили:

1. Черный Станислав Юрьевич, независимый исследователь, обладатель магистерской степени в области общественной истории, автор статьи «Конструирование прошлого в видеоиграх: игрок как потребитель и соавтор исторического нарратива» [50].

2. Банников Денис Георгиевич, режиссер, сценарист, актер, автор фильма в жанре альтернативной истории «Дуэль. ПушкинЪ-ЛермонтовЪ».

3. Демкина Анна Владимировна, кандидат культурологии, старший преподаватель кафедры истории и теории культуры факультета культурологии РГГУ

4. Ильина Полина Сергеевна, продюсер, академический рук-ль института кино ВШЭ

5. Ермошин Андрей, режиссер, продюсер, писатель.

Ответы экспертов на поставленные вопросы.

1. Что вы думаете о причинах популяризации жанра альтернативной истории в литературе, кино и видеоиграх?

1 эксперт:

Полагаю, что привлекательность жанра для производителей контента проистекает из предполагаемой простоты создания эффектного нарратива через возможность взять потенциально понятную и широко известную цепочку фактов и событий, изменить одну или несколько составляющих и создать альтернативную ветку, опираясь на свои представления и идеи о прошлом.

2 эксперт:

Возникновение любой альтернативной гипотезы не выглядит столь уже фантастичным – а значит имеет все права на реальное воплощение. И её главный козырь – богатство поля, на котором может разыграться фантазия творцов.

3 эксперт:

Можно обозначить такой интерес и включенность большого количества людей в рассуждения об истории и национальных вопросах как свойство культуры модерна. Если говорить уже о современности как некоей уже более новой ситуации, то этот интерес не только сохраняется, но и как раз приобретает новую конфигурацию, с утратой «больших нарративов» (по Ф. Лиотару), и можно сказать об идее переделывания исторических повествований на новый лад как вполне закономерном.

4 эксперт:

Альтернативная история привлекает внимание в литературе, кино и видеоиграх по нескольким причинам:

Исследование "что если": Люди естественным образом интересуются возможностями изменить ход истории. Критический взгляд на историю: Альтернативная история позволяет авторам и зрителям переосмыслить исторические события, понять мотивации действующих лиц и возможные последствия их решений. Творческая свобода и инновации: Жанр предоставляет создателям возможность проявить оригинальность и творчество, создавая уникальные миры и сценарии. Психологический интерес: Альтернативная история может использоваться для исследования универсальных человеческих тем, таких как власть, изменение и личная ответственность. Отражение современных вопросов: через альтернативную историю можно затрагивать вопросы, актуальные для современности, представляя их в другом контексте.

Таким образом, альтернативная история не только развлекает, но и предоставляет мощный инструмент для анализа истории и культуры.

5 эксперт:

Я могу себе представить, что игра в альтернативную историю – это достаточно киношная история, но привлекательная для творцов. У меня такое отношение к этому как к такому бульварному роману, не очень качественному, не очень интересному. Я считаю, что причины появления всей этой истории в том, что это графоманские писатели, которые реализовываются в такой бульварной литературе.

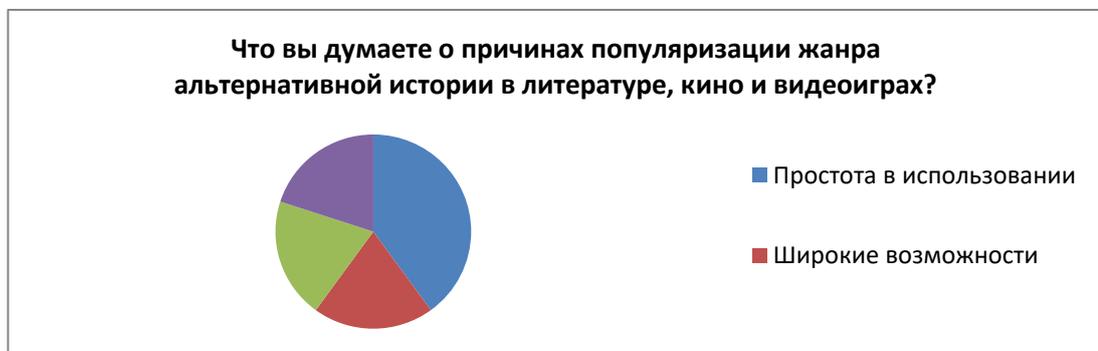


Рисунок 1. Анализ ответов экспертов на Вопрос 1.

2. Какие произведения в жанре вы считаете основополагающими для жанра? Назовите три.

1 эксперт:

Не являюсь активным потребителем этого жанра. Со стороны видеоигр выделил бы серию Wolfenstein.

«Мы», Евгений Замятин

2 эксперт:

«Фатерланд», Роберт Харрис

Из современных, экранизированных:

«Дуэль. Пушкин – Лермонтов», Денис Банников

3 эксперт:

Из «классики» фантастики – можно назвать три антиутопии: «1984» Дж. Оруэлла, «О дивный новый мир» О. Хаксли, «Fahrenheit 451» Р. Брэдбери.

Из российских/поздних советских примеров – «Невозвращенец» А. Кабакова.

4 эксперт:

В жанре альтернативной истории есть несколько произведений, которые оказали значительное влияние на его развитие и популярность:

"Человек в высоком замке" (The Man in the High Castle), "Отец наших отцов" (Fatherland), "Плоть и железо" (Guns of the South).

Эти произведения не только задают важные вопросы "что если", но и продемонстрировали возможности жанра для глубокого исследования истории, политики и человеческой природы.

5 эксперт:

Мне приходит на ум только работа Фоменко «Новая Хронология» и бульварные романы, которые я упоминал ранее.

3. Как вы считаете, имеется ли тренд на повышение или снижение спроса к этому жанру сегодня?

1 эксперт:

Не готов ничего утверждать поскольку, как уже говорилось выше, не являюсь активным потребителем этого жанра.

2 эксперт:

Ввиду общего падения уровня образования и просвещения – в частности, исторического – жанр стремится к нулю.

3 эксперт:

Спрос, на мой взгляд, в принципе устойчив – в силу привычки людей думать над вариантами, как можно (было бы) поступить в том или ином случае, чтобы что-то в жизни стало иначе.

4 эксперт:

Альтернативная история продолжает оставаться популярным жанром, и можно наблюдать тренд на увеличение интереса к нему, особенно с развитием различных медиаформатов.

5 эксперт:

Книжное издательство – это бизнес, поэтому если нет людей, которые готовы платить деньги за это, то не будет такого рынка. И я никогда не сталкивался здесь с тем, чтобы кто-то серьезно писал для того, чтобы потом отправить в издательство какой-то роман об альтернативной истории.

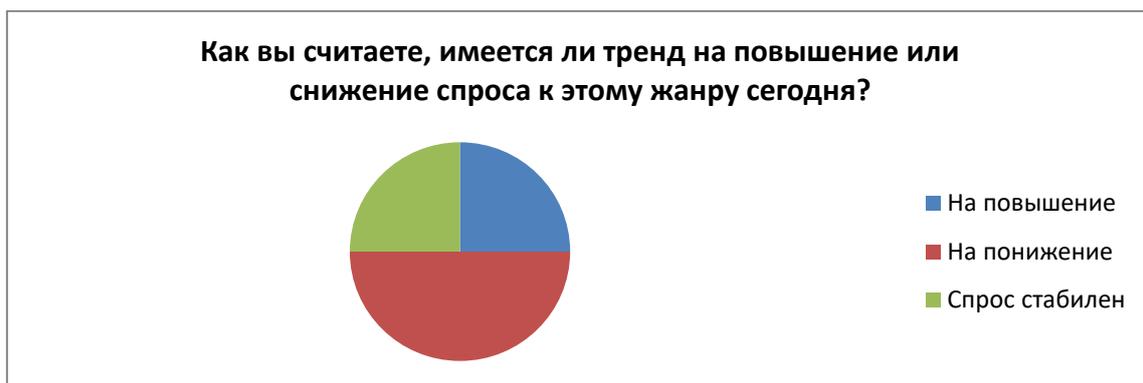


Рисунок 2. Анализ ответов экспертов на Вопрос 3.

4. Является ли интерес к альтернативной истории всемирным или же это жанр, которым больше интересуются в определенных странах?

1 эксперт:

Историческая дистанция играет свою роль, так как позволяет лучше определить направление авторского высказывания.

2 эксперт:

Думается, что А.И. создаётся в тех странах, где есть богатая литературная традиция, а следовательно - многожанровость. Необходимо еще и богатая собственная история, пусть и допускающая несколько трактовок. Россия, Европа, Северная Америка, Китай.

3 эксперт:

В согласии с ответом на первый вопрос, считаю, что явление всемирное, значимое для всех обществ, прошедших модернизацию. Однако набор популярных сюжетов, их концовок и вариантов, конечно же, будет отличаться от страны к стране. Возможно, есть примеры стран, где жанр непопулярен – и это наверняка связано с особенностями их представлений об истории и нации.

4 эксперт:

Интерес к альтернативной истории действительно имеет международный характер, однако он может проявляться по-разному в зависимости от региона.

5 эксперт:

Я думаю, что действительно в каких-то странах есть больше интерес, потому что каждый рынок очень зависит от социума и политических особенностей, но в том или ином виде, скорее всего, подобие такого жанра существует во всех странах, где вообще занимаются придумыванием историй и про свои страны, и про мир вообще.

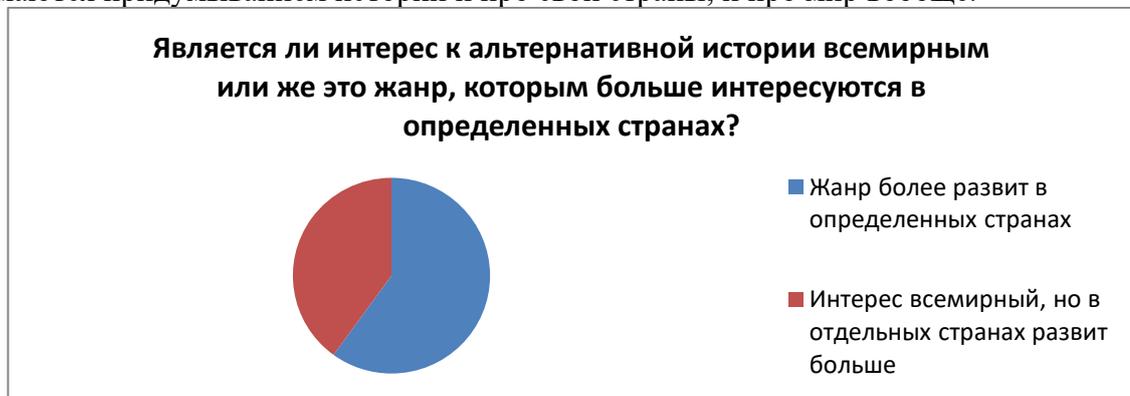


Рисунок 3. Анализ ответов экспертов на Вопрос 4.

5. Как развивается и будет развиваться, по вашему мнению, жанр альтернативной истории?

1 эксперт:

А. Я не уверен, что он станет исключительно самостоятельным явлением. Мне близок тезис, что любые формы обращения к прошлому в медиа больше рассказывают нам о нас настоящих, нежели о прошлом. В этом смысле любое развитие жанра — повышение или снижение интереса — будет зависеть от того, какие процессы овладевают обществом в данный момент.

Б. С точки зрения развития медиа, в особенности индустрии видеоигр, полагаю, всё большую роль будет играть внедрение ИИ. По мере усложнения обучающих моделей, ИИ будет разворачивать всё более убедительные и детализированные нарративы. Жанры, использующие процедурную генерацию геймплея, в таком случае точно станут более интересными и насыщенными.

2 эксперт:

Жанр неизбежно будет политизироваться. Мир стоит перед очередными вызовами, ответить на которые методами прошлого века невозможно, ибо это грозит самоуничтожением. Следовательно, предстоит избрать новые решения и новые пути социального развития. Это может стать предметом предвидения хорошего альтернативного романа, где избежать политических акцентов невозможно. Но для этого нужна творческая, а главное – гражданская смелость.

3 эксперт:

Что-то – в рамках привычных формул (малоизученные исторические периоды, дающие почву/переломные эпохи, дающие альтернативы; сюжеты о тех или иных

известных личностях, которые могут быть противоречивы, или присутствие или отсутствие которых кардинально повлияло на развитие событий), но что-то будет в рамках скорее футурологии – с учетом современных технологических трендов. В любом случае, сохранятся идеи «возвеличивания» тех или иных исторических фигур или периодов, идеи «романов-предостережений» и текстов о лучшем будущем, которого хочется достичь.

4 эксперт:

Жанр альтернативной истории, вероятно, будет продолжать расти в популярности и разнообразии, предлагая все более оригинальные и глубокие исследования "что, если" на фоне постоянно меняющегося мира.

5 эксперт:

Из того, как общество выглядит сейчас в России, можно предположить, что должен быть бум всяких рассуждений про это. Но я думаю, что такая литература не будет превалирующей, а будет оставаться какой-то маргинальной. Задавать основы будут хиты для молодых людей более толковые и интересно сделанные.

6. Как вы считаете, жанр альтернативной истории более интересен аудитории как центральный фокус книги/фильма/игры или больше, как сеттинг, в котором будут происходить события? Как примеры: в первом случае рассказ идет об изменениях в истории СССР и герои активно в этом участвуют, а во втором они просто живут в альтернативном СССР, а основная история на этом мало или совсем не завязана)

1 эксперт:

Опять же, важна прагматика автора и текущие процессы, волнующие каждое конкретное общество. Первый пример — безусловно свидетельствует о недовольстве настоящим. Второй — служит более развлекательным целям, вопрос «а что, если» в данном случае действительно скорее всего свидетельствует о любопытстве и "игровом" аспекте такого интереса.

2 эксперт:

Аудитория неоднородна. Большинство предпочитает лёгкое чтение, и здесь бэкграунд неважен - СССР, старая Шотландия или Новая Антарктида. Главное: кого в итоге выберет Маша – Витю или Сашу. Исход прозрачен - у кого лазерный бластер больше и бьёт дальше. Если роман А.И. несёт философскую концепцию – а лишь такие проведения могут двигать жанр – он во многом непонятен большинству, т.к. массовый читатель не в состоянии выстроить причинно-следственные связи.

3 эксперт:

Зависит от качества произведения, а не сюжета, на мой взгляд. Здесь это скорее выбор «поджанра», а будет ли он удачным, зависит от таланта авторов.

4 эксперт:

Альтернативная история может быть привлекательна для аудитории как в качестве центрального фокуса, так и в роли уникального сеттинга для событий. Оба подхода имеют свои преимущества и могут быть интересны различным аудиториям. Основной выбор между фокусировкой на альтернативной истории как на центральной теме или как на сеттинге зависит от желаемого воздействия на аудиторию и от того, какие вопросы и темы хочет исследовать автор. В любом случае, жанр предоставляет богатые возможности для творчества и исследования, делая каждое произведение уникальным и захватывающим.

5 эксперт:

По моим наблюдениям, не бывает такого, что сеттинг – вспомогательная часть книги. Чтобы сделать хорошую книгу, Должны быть хорошие и сеттинг, и сюжет. Просто это как раз зависит от фокуса внимания читателя, что он хочет получить.

Если он хочет узнать, как развились бы события, если не было гражданской войны в Америке, или Сталин не умер, но ему будет не очень важно, хорошая ли

литература. Как раз из-за этого и появляются какие-то не очень качественные произведения. А большинство людей хотят от книги сбалансированного повествования.

7. По вашему мнению, почему в жанре больше примеров негативного развития исторических событий, в отличие от позитивных (больше антиутопий чем утопий)?

1 эксперт:

Вопрос на отдельное исследование, но если отвечать максимально обще, то здесь скорее всего влияние оказывают сами законы медиа. Антиутопии представляют собой гораздо более питательную среду для демонстрации конфликта, преодоления, пафоса и драмы. Аналогично, большинство медиапродуктов, посвященных будущему, далекому или недалекому, являют собой скорее пример антиутопии.

2 эксперт:

Апокалипсис более вариативен, чем всеобщая благодать.

3 эксперт:

Вопрос идеи предотвращения негативного исхода всегда волнует людей, есть устойчивые страхи в отношении будущего. К тому же, утопии писать значительно сложнее: они строятся на том, чего нет, что нужно убедительно придумать, или доработать исходя из современных достижений, тогда как в антиутопических текстах можно показать гипертрофированные реальные проблемы или опасения. Тем более, что с учетом стереотипов и негативного опыта XX века, утопии не вызывают в принципе доверия и у авторов, и у читателей (см., например, Ch. Walsh, "From Utopia to Nightmare").

4 эксперт:

Жанр альтернативной истории действительно часто фокусируется на более мрачных или негативных развитиях событий, и для этого есть несколько причин: драматический потенциал, исследование человеческих слабостей и моральных дилемм, отражение современных страхов и тревог, исторический реализм, критика и предостережение.

Несмотря на преобладание негативных сценариев, в жанре альтернативной истории также существуют произведения с более оптимистичными или позитивными развитиями, которые предлагают альтернативный взгляд на возможности человечества и истории.

5 эксперт:

Я думаю, что жанр альтернативной истории за пределами легких романов достаточно консервативен, исходя из того, что его пишут люди, которые хотят разобраться, построив какую-то историческую модель и ее просчитав. Можно предположить, что это в первую очередь исследователи, а во вторую очередь писатели. Они прежде всего могут искать какое-то большое драматическое событие, на основе которого можно что-то рассказывать.

С другой стороны, смотреть на позитивные и негативные версии развития событий можно по-разному: в СССР провал революции считался бы ужасной альтернативной историей, а теперь перспектива на это событие поменялась.

8. Какие произведения данного жанра вам запомнились за последние 2 года?

1 эксперт:

Не готов выделить что-то, в силу ограниченного потребления жанра.

2 эксперт:

«Эдем», Станислав Лем. Школьником я прочёл это роман, как чисто фантастический. Недавно перечёл его снова. Это страшное пророчество, в котором ужасы прошлого возвращаются на новом технологическом витке развития. Автор милосерден к читателю – действие происходит на чужой планете; люди являются лишь беспомощными свидетелями, и в финале покидают её. Но иллюзий быть не должно – мы уже наполовину живём в мироустройстве вымышленного «Эдема».

3 эксперт:

Рассказ «Будь ты проклят, Марс» Д. Дробышева. В принципе, также и некоторые другие произведения сборника «Новое будущее» (2023) могут быть рассмотрены как

интересные современные примеры русскоязычных текстов в данном жанре. Интерес из последних современных примеров вызывает сборник «Мир без Стругацких».

4 эксперт:

Сериал "For All Mankind" (Для всего человечества), "The Plot Against America" (Заговор против Америки), "The Man in the High Castle".

5 эксперт:

Мне приходит на ум только пример, о котором вы говорили, в котором альтернативное будущее становится для нас альтернативным прошлым. В этом контексте я вспоминаю фильм «Терминатор», где один из главных героев рассказывает про апокалиптическое будущее и войну в 2022 году.

Основываясь на результатах опроса, мы позволим себе определить перспективы и возможности развития конструирования альтернативной истории в современной медиакультуре. В ходе экспертного опроса были выявлены несколько основных причин возрастающего интереса современной аудитории к данному жанру:

-простота в использовании жанра «альтернативной истории», поскольку он актуализирует уже существующие информационные пласты исторической памяти.

-широкие возможности для креатива, поскольку художественная стилистика сферы литературы и кино не ограничены научным догматизмом и требованиями достоверности и объективности.

-человеческий интерес, поскольку во все времена мы видим желание задавать вопрос «а, что, если...?».

На основе анализа проведенного нами экспертного опроса мы пришли к выводу, что сам интерес к жанру «альтернативной истории» универсален для разных стран, но уровень интереса может меняться от страны к стране, в основном из-за того, насколько сильно конкретная страна находится или находилась «в эпицентре исторических событий». Именно поэтому в России и странах постсоветского пространства альтернативная история имеет большую популярность.

Причины особой популярности именно антиутопий, апокалипсисов и других негативных вариантов развития истории в данном контексте объясняются тем, что это хорошая возможность через создание «конфликта в истории» или при помощи более негативных вариантов истории, написать утопию, т.е. дать вариант исторических событий наоборот. Почти все примеры произведений жанра «альтернативной истории», которые привели эксперты, были вариантами «темной» версии истории.

Данные качества жанра по-разному повлияли на форматы подачи исторической информации, а потому перспективы развития жанра «альтернативной истории» сильно отличаются от формата к формату. Более того, анализируя результаты опроса, и здесь *мнения разных экспертов совпали*, можно разделить жанр на более серьезные истории и менее серьезные.

Тем не менее, *мнения экспертов сильно разошлись* в третьем вопросе, который напрямую спрашивал о тенденциях популярности жанра в наше время. Этот диссонанс, по нашему мнению, происходит из-за того, что опрошенные эксперты имеют больше опыта в какой-то одной из рассматриваемых сфер медиа: книги, кино и игры.

Если брать книжную культуру, то в ней мы можем констатировать некоторое перенасыщение данным жанром в не очень качественном ключе. Эксперт описывал состояние и перспективы жанра как очень неутешительные. Рынок переписан простыми сюжетами романов, которые используют жанр «альтернативной истории» как способ писать быстрее и проще, на тему, которая кому-нибудь да будет интересна. В этой сфере медиа оказалось, что начинающим писателям удобно увести жанр в очень простую формулу, которая по итогу заходит в никуда. Тем не менее это свидетельствует о довольно высоком спросе современной массовой аудитории именно на историческую альтернативу.

Тем не менее мы вынуждены согласиться с заключением эксперта, что в литературе у жанра «альтернативной истории» мало перспектив. Потенциальное богатство в творчестве нивелируется плохой репутацией и высокой конкуренцией, а потому действительно стоящие работы могут быстро затеряться на фоне чего-то безвкусного с отсутствующим потенциалом.

В сфере киноиндустрии у нас получилось опросить наибольшее количество экспертов, но ответы были очень разные. Эксперты сошлись, в основном, в оценке причин популярности жанра «альтернативной истории» и в определении значимых форм проявления жанра. Мнения экспертов разделились в определении сфер популярности жанра и его перспективах в киноиндустрии. Есть мнения что жанр слишком элитарный, требует определенных знаний перед просмотром для понимания сюжета. С другой стороны, представлены аргументы, что жанр хорошо заходит в сериальный формат именно по тому, что у аудитории есть определенные универсальные знания в области истории как таковой. Более того эксперты смогли сойтись в том, что альтернативная история отлично подходит фильму как сеттинг, а не только как основной фокус картины.

Именно тут вступает, на наш взгляд, самая недоиспользованная сильная сторона жанра. Выше мы писали о том, насколько легко жанр может предоставить хороший сюжет и место для событий, но в кино таких примеров не настолько много, чтобы стать определяющим фактором популярности. Мы считаем, что студии сегодня зачастую боятся использовать этот, еще недостаточно проверенный, жанр, предполагая, что он может быть слишком сложен для массового зрителя, не имеющего хороших познаний в истории. Определенным культурам может быть не интересна история других стран, сюжет будет слишком запутан, а сам жанр до сих пор не вполне зарекомендовал себя как продающий фактор.

Тем не менее на каждое из этих опасений есть контраргументы:

Во-первых, интерес к культуре не зависит от историчности фильма. Мы видим, что сегодня весьма культурно-обусловленные фильмы, вроде голливудских или азиатских, все еще покоряют массового зрителя. Сюжет может быть прост сам по себе, но если использовать альтернативную историю как сеттинг, в котором происходят события, то к нему прибавляется индивидуальный стиль, который наделит особым очарованием самую простую историю. Об этом креативном потенциале упоминали все эксперты, его можно очень эффективно использовать чтобы дать простой идее иллюзию более сложной, в хорошем смысле.

Самое большое заблуждение, на наш взгляд, это то, что жанр «альтернативной истории» — это не «продающий» жанр. Сегодня можно видеть определенный интерес к данному жанру через спрос на книги и игры, но это не все факторы. История сама по себе в последние годы набирает популярность: каналы на YouTube, освещающие исторические события и хронологию, которые имеют большую активную аудиторию, мемы, которые основываются на историческом контексте, а также популярность конспирологических теорий об истории, которые предполагают, что события происходили не так, как рассказывают в учебниках. Все это создает атмосферу, порождающую интерес, как к самой истории, так и к ее альтернативным интерпретациям.

В результате мы видим спрос на данную тему, в том числе и в кино. Однако вынуждены констатировать определенную осторожность в использовании жанра «альтернативной истории», поскольку, что подчеркивают эксперты, высокая цена ошибки останавливает киностудии от того, чтобы попробовать использовать жанр на должном уровне.

Самым перспективным медиа для жанра «альтернативной истории» мы можем назвать - видеоигры, и на то есть ряд существенных причин.

У видеоигр есть преимущество в формате, которого нету у других медиа. Только они могут предложить интеракцию игрока с альтернативной историей, как в формате ключевого фокуса игры, так и в формате сеттинга.

В первом случае у игрока есть возможность как поучаствовать в событиях, влияющих на историю, так и самому эту историю писать. Это зависит от жанра игры, но если рассматривать продукт, в котором альтернативная история является ключевым фокусом, то формат видеоигры даст то погружение, на которое другие медиа просто не способны.

Фильмы и книги могут быть намного более точны в исполнении, ведь все что происходит полностью контролируется автором, но возможность нелинейного опыта, прямого взаимодействия с историческим контекстом и возможности влияния на исход событий предоставляет и авторам, и аудитории намного более полное погружение. Кроме того, если менять жанр игры и давать игрокам возможность делать не просто заранее написанную сценаристами, а сформированную игроками, альтернативную историю – получаться стратегии, которые уже имеют довольно большую и устойчивую популярность. Как замечает один из экспертов, дополнительный толчок дадут новые технологии: искусственный интеллект и нейросети. Если до сих пор такие игры не могли обойтись без определенных точек и обязательных событий, то теперь сюжет может зависеть исключительно от действий игрока, а новая история будет происходить на его глазах, удаляясь от реальной настолько, насколько этот игрок захочет.

Не меньше потенциала в видеоиграх у жанра «альтернативной истории» как сеттинга, в котором будут происходить события. Гибкость и креативность, которую предоставляет жанр, отлично подходит для того, чтобы сделать мир наиболее интересным для игроков. Можно отойти от реальности совсем немного, чтобы сделать игру более историчной, например, про Вторую Мировую войну, но не ограничивать себя достоверностью, взяв за основу реальный мир, преобразить его во что-то совершенно новое, но все еще отдаленно узнаваемое. Игры уже используют эти преимущества, но до сих пор роль жанра «альтернативной истории» и его вклад не были достаточно признаны. Если выделить все сильные стороны жанра «альтернативной истории» и правильно их использовать, то этот неочтенный сегодня жанр может принести очень серьезную выгоду.

Большинство экспертов сошлись в том, что у жанра «альтернативной истории» есть большой потенциал в медиакультуре и популярность его скорее всего будет расти, и мы, проведя данное исследование, считаем так же. Тем не менее стоит обозначить, что скорее всего он не будет слишком выделяться как самостоятельный жанр, как, например, последнее десятилетие жанр «супер-героика», но будет очень удобным и полезным суб-жанром. Жанр «альтернативной истории» может привлекать аудиторию, хорошо работает как инструмент, проста в применении, имеет огромный творческий потенциал и недоиспользована на рынке сегодня.

Другая очень важная перспектива жанра – это культурное обогащение. История сегодня воспринимается по большей части как скучный предмет в школе. Для простого человека значимые события уже обговорены и неинтересны, даже если на деле осталось множество нюансов. Однако сам по себе интерес к истории все еще есть: в популярности растут каналы, которые рассказывают о тех исторических событиях, которые обычно менее освещены в медиа. Альтернативная история же может привлечь внимание к более заезженным, но важным темам, делая их привлекательными для массового зрителя. При этом в ней не будет вреда, ведь сам жанр предполагает, что события вымышлены и изменены. Зритель будет понимать, что его не пытаются обмануть, что это лишь фантазия, которая берет за основу реальную историю. Это будет разжигать интерес уже к реальной истории и выполнять просветительскую функцию.

Таким образом у жанра альтернативной истории есть как коммерческие, так и культурно-просветительские перспективы, которые ждут, когда их будут развивать.

Список источников

1. Бочаров А. В. Проблема альтернативности исторического развития: историографические и методологические аспекты: дис. канд. ист. наук / А.В. Бочаров. – Т., 2002. – 228 с. // [Электронный ресурс] URL: <http://klio.tsu.ru/contents.htm>. (дата обращения: 20.09.2024).
2. Данилевский И. Н. Соблазн альтернативы / И.Н. Данилевский // *Одиссей. Человек в истории*. 2000. – М.: Наука, 2000. С.37-39.
3. Фергюсон Н. Виртуальная история: альтернативы и гипотезы / Нил Фергюсон – Лондон: Пикадор, 1997. 548 с.
4. Харитонович Д. Э. Методология и нравственный смысл альтернативной истории / Д.Э. Харитонович // *Одиссей. Человек в истории*. 2000. – М.: Наука, 2000. С.50-53.
5. Черный С.Ю. Конструирование прошлого в видеоиграх: игрок как потребитель и соавтор исторического нарратива (проект «Europa Universalis IV») // *Cyberleninka*. 2021. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/spetsifika-zhanra-romana-alternativnoy-istorii-na-materiale-otechestvennoy-prozy-1990-h-2000-h-gg><https://cyberleninka.ru/article/n/konstruirovanie-proshlogo-v-videoigrah-igrok-kak-potrebitel-i-soavtor-istoricheskogo-narrativa-proekt-europa-universalis-iv/viewer> (дата обращения: 18.04.2024).
6. Черняк В. Д., Черняк М. А. Альтернативная история // *Массовая литература в понятиях и терминах*. // Наука, Флинта, 2015. С. 10. 250 с.
7. Эльдарин А.А. «Нарративный поворот» в современной философии истории: проблемы и перспективы. // *Грамота*. 2017. – № 3. Ч. 2. С. 209-212 // [Электронный ресурс] URL: www.gramota.net/materials/3/2017/3-2/55.html (дата обращения: 20.02.2024).
8. Эпштейн М.Н. Информационный взрыв и травма постмодерна [Электронный ресурс] / М.Н. Эпштейн. – Режим доступа: URL: <http://philosophy.ru/library/epstein/epst.html>. (дата обращения: 26.04.2024).

Сведения об авторах

Николай Дмитриевич Петраш
студент магистратуры
Финансовый университет
при правительстве РФ
Россия, Москва
Эл.почта: nick.petrash@gmail.com

Научный руководитель
Елена Вадимовна Петраш
к. культурологии
доцент
Кафедра гуманитарных наук факультета социологии и массовых коммуникаций
Финансовый университет
при правительстве РФ
Россия, Москва
Эл. почта: alen-dim@yandex.ru
evpetrash@fa.ru

Information about author

Nikolai Dmitrievich Petrash
master's student
Financial University under the Government of the
Russian Federation
Moscow, Russia
E-mail: nick.petrash@gmail.com

Scientific supervisor
Elena Vadimovna Petrash,
PhD. Culturology,
associate Professor
Department of Humanities, Faculty of Sociology and
Mass Communications
Financial University under the Government of the
Russian Federation
Moscow, Russia
E-mail: alen-dim@yandex.ru
evpetrash@fa.ru

СОЦИО-КУЛЬТУРНЫЕ АСПЕКТЫ ВЛИЯНИЯ ИСТОРИЧЕСКИХ ФИЛЬМОВ НА ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЛЮДЕЙ О РЕАЛЬНОЙ ИСТОРИИ (НА ПРИМЕРЕ ИСТОРИЧЕСКОГО ФИЛЬМА «ХРАБРОЕ СЕРДЦЕ» 1995 ГОДА)

Статья посвящена исследованию комплексного влияния исторических фильмов на формирование массовых представлений о реальных исторических событиях и личностях. Анализируется социокультурный контекст создания и восприятия таких кинолент, подчеркивается их роль не только как продукта развлекательной индустрии, но и как мощного инструмента формирования исторической памяти и идентичности. В статье исследуется влияние популярного исторического фильма "Храброе сердце" (1995) на формирование массовых представлений о борьбе Шотландии за независимость в XIII веке. Анализируя фильм как социокультурный феномен, автор рассматривает, как режиссерские приемы, нарративные структуры и образы героев, созданные Мелом Гибсоном, влияют на восприятие исторических событий и личностей.

Ключевые слова: Храброе сердце, Мел Гибсон, исторический фильм, историческая достоверность, национальная идентичность, шотландская история, кинематограф, социокультурный анализ.

S.S. Tu, E.V. Petrash

Financial University under the Government of the Russian Federation

SOCIO-CULTURAL ASPECTS OF THE INFLUENCE OF HISTORICAL FILMS ON PEOPLE'S PERCEPTION OF REAL HISTORY (BASED ON THE EXAMPLE OF THE HISTORICAL FILM "BRAVEHEART" IN 1995)

The article is devoted to the study of the complex influence of historical films on the formation of mass perceptions of real historical events and personalities. The article analyses the socio-cultural context of the creation and perception of such films, stresses their role not only as a product of the entertainment industry, but also as a powerful tool for the formation of historical memory and identity. The article explores the influence of the popular historical film Braveheart (1995) on the formation of mass perceptions of Scotland's struggle for independence in the 13th century. Analysing the film as a socio-cultural phenomenon, the author considers how the directorial techniques, narrative structures and images of characters created by Mel Gibson influence the perception of historical events and personalities.

Keywords: Braveheart, Mel Gibson, historical film, historical accuracy, national identity, Scottish history, cinema, socio-cultural analysis.

Историческое кино всегда являлось не просто развлекательным жанром, но и мощным инструментом формирования массовых представлений о прошлом. Яркие образы, захватывающие сюжеты, эмоциональная вовлечённость зрителя – всё это делает кинематограф влиятельным инструментом формирования исторической памяти и национальной идентичности. Одновременно, стремление к зрелищности и драматизму часто вступает в противоречие с исторической достоверностью, что порождает дискуссии о границах художественного вымысла и ответственности перед прошлым [5].

Фильм Мела Гибсона "Храброе сердце" (1995), посвящённый борьбе Шотландии за независимость под предводительством Вильгельма Уоллеса, стал одним из самых кассовых и обсуждаемых исторических фильмов в истории кино. Картина, наполненная героическим пафосом и зрелищными битвами, вызвала огромный интерес к шотландской истории, но одновременно подверглась критике за вольное обращение с историческими фактами и использование националистических клише.

В данной статье я рассмотрю фильм "Храброе сердце" не только как художественное произведение, но и как социокультурный феномен, оказавший заметное влияние на восприятие шотландской истории. Анализируя режиссёрские приёмы Мела Гибсона, нарративные структуры фильма и образы героев, я попытаюсь ответить на вопрос: как кинематографический вымысел переплетается с реальностью истории и какое влияние это оказывает на наше понимание прошлого? [10]

1. Кино — это искусство создания движущихся изображений на экране путем записи и воспроизведения звука и изображения.

2. СМИ — средства массовой информации, такие как телевидение, радио, газеты, журналы, интернет-ресурсы и прочие каналы, используемые для распространения информации среди широкой аудитории.

3. Художественный образ — это вымышленный или созданный в художественном произведении персонаж, предмет или сцена, отражающие идеи, эмоции или концепции автора.

4. Исторический миф — это мифологическое повествование или представление о прошлом, которое может содержать элементы вымысла, легенды или искажения фактов истории.

Для иллюстрации темы "социо-культурные аспекты влияния исторических фильмов на представление людей о реальной истории" приведу пример фильма "Храброе сердце" (1995) режиссера Мела Гибсона.

Этот фильм рассказывает о шотландском национальном герое Уильяме Уоллесе и его борьбе за независимость Шотландии от английского владычества в XIII веке. Несмотря на то, что фильм заявлен как исторический, в нем содержится множество неточностей и искажений реальных событий:

1. Национальный/культурный контекст. Будучи американским актером и режиссером, Мел Гибсон привнес в фильм элементы голливудского кинематографа и свое, по сути, романтизированное, представление о борьбе за свободу.

2. Идеологическая интерпретация. Фильм явно демонстрирует антианглийские настроения и изображает англичан в карикатурном "черно-белом" ключе как жестоких оккупантов, что отражает ирландские корни самого Гибсона.

3. Историческая достоверность. Многие ключевые события (например, смерть Уоллеса) сильно искажены или вовсе вымышлены для придания большей драматичности и зрелищности.

4. Эстетизация и героизация. Фильм наполнен яркими, эмоционально-насыщенными сценами сражений и героической, почти мифологической, подачей образа Уоллеса.

В результате, "Храброе сердце" оказал значительное влияние на формирование стереотипного, идеализированного представления об истории Шотландии и личности Уильяма Уоллеса в массовом сознании зрителей во всем мире.

"Храброе сердце", бесспорно, захватывающий фильм, полный драматизма и героики. Однако, анализируя его с точки зрения исторической достоверности, становится очевидным ряд вольностей, допущенных создателями картины. Мел Гибсон, выступая не только как режиссёр, но и как исполнитель главной роли, создал образ Уоллеса, близкий к романтизированному герою легенд, нежели к реальной исторической личности.

Мел Гибсон: актёр, режиссёр, бунтарь. Его вклад в создание образа Уоллеса и философии "Храброго сердца". "Храброе сердце" – не просто исторический фильм, это личный манифест Мела Гибсона, его страстное высказывание о свободе, героизме и силе духа. Выступая одновременно режиссёром и исполнителем главной роли, Гибсон наложил на фильм свой неповторимый отпечаток, сделав его не просто зрелищным блокбастером, а глубоким и противоречивым высказыванием. Образ Уильяма Уоллеса в исполнении Гибсона – это не столько исторический портрет, сколько архетип борца за свободу, героя, готового на самопожертвование ради идеалов. Гибсон наделил своего

персонажа харизмой, бунтарским духом и непоколебимой верой в правое дело. Этот образ резонировал с настроениями зрителей, уставших от цинизма и прагматизма современного мира, жаждущих подлинных героев и сильных эмоций. Режиссёрский подход Гибсона отличался масштабностью, реализмом боевых сцен и эмоциональной напряжённостью. Он не боялся показывать жестокость и кровавость войны, подчеркивая цену, которую приходилось платить за свободу. "Храброе сердце" – это не романтизированная баллада, а суровая и реалистичная драма, пронизанная болью, гневом и непоколебимой волей к борьбе. Философия фильма, сконцентрированная в образе Уоллеса – это гимн свободе, призыв к борьбе с угнетением и несправедливостью. "Храброе сердце" вдохновляет на борьбу за свои идеалы, напоминая, что свобода не даётся даром, и иногда за неё приходится платить самую высокую цену [1].

Особенности вклада Мела Гибсона:

Личная харизма: Гибсон привнёс в роль Уоллеса свою неповторимую энергетику, создав образ харизматичного лидера, способного увлечь за собой массы.

Акцент на эмоциональности: В фильме преобладают сильные эмоции – гнев, ярость, любовь, отчаяние. Гибсон не боялся показывать уязвимость героев, делая их более живыми и близкими зрителю.

Визуальная эффектность: Масштабные битвы, впечатляющие пейзажи Шотландии – всё это делает "Храброе сердце" не только захватывающим фильмом, но и настоящим визуальным шедевром.

"Храброе сердце" – это не только история о Уоллесе и борьбе за независимость Шотландии, это история о том, как важно бороться за свои идеалы, оставаться верным себе и своим принципам даже перед лицом смерти. И в этом главная заслуга Мела Гибсона, сумевшего создать фильм, который трогает сердца и вдохновляет уже не первое поколение зрителей.

Некоторые из расхождений с историческими фактами:

Внешний вид: В фильме Уоллес представлен с длинными волосами и бородой, что не соответствует традициям шотландских горцев XIV века. В то время голова брилась, а борода носилась короткими "бакенбардами".

Романтическая линия: Любовная история Уоллеса и Изабеллы Французской – вымысел сценаристов. В действительности они никогда не встречались. Изабелла была женой Эдуарда II и вряд ли могла иметь отношения с шотландским повстанцем.

Битва на Стерлингском мосту: В фильме мост отсутствует, что не соответствует реальному ходу битвы, где он играл важную тактическую роль. Битва на самом деле проходила на полях вокруг моста, который шотландцы успешно использовали для защиты.

Образ англичан: Фильм представляет англичан как жестоких и бесчеловечных захватчиков, что не отражает всей сложности англо-шотландских отношений в то время. В действительности, отношения между Шотландией и Англией были сложными и многогранными, включая периоды сотрудничества и совместных военных кампаний.

После выхода "Храброго сердца" в Шотландии значительно вырос интерес к национальной истории и культуре. Многие туристы стремились посетить места, связанные с Уоллесом, а продажи килтов и другой национальной атрибутики резко возросли. Фильм запустил своеобразный "туристический бум" в Шотландии, привлекая внимание к её богатому культурному наследию.

"Храброе сердце" – это не только история о борьбе за независимость, но и гимн шотландской национальной идентичности. Фильм наполнен символизмом, отражающим шотландскую культуру и традиции: от музыки волынок до боевой росписи на лицах горцев. Гибсон создаёт привлекательный образ шотландцев как гордого и свободолюбивого народа, готового бороться за свою свободу до конца. Однако, стоит отметить, что фильм предлагает упрощённый взгляд на шотландскую историю, где чётко противопоставлены "благородные дикари" шотландцы и "жестокие угнетатели" англичане. Такая дихотомия,

хоть и эффектно с точки зрения кинематографа, не отражает всей сложности англо-шотландских отношений и исторического контекста [4].

Несмотря на то, что фильм называется "Храброе сердце", сердце Уоллеса не было похоронено в Шотландии. По легенде, его отправили в Рим в качестве доказательства победы англичан. Этот факт подчеркивает драматизм событий и суровость реалий Средневековья.

"Храброе сердце" - яркий пример того, как исторический фильм может стать частью поп-культуры и оказать влияние на массовое восприятие истории. Фильм порождает дискуссии, вызывает интерес к прошлому, а также формирует определённые стереотипы и представления о нём. Важно помнить, что "Храброе сердце" — это прежде всего художественное произведение, а не документальный фильм. Его цель – развлечь и взволновать зрителя, а не представить абсолютно точную картину исторических событий. Важным аспектом является и влияние "Храброго сердца" на восприятие истории в образовательной среде. Некоторые учителя используют фильм в качестве дополнительного материала для изучения Средневековья и истории Шотландии. Однако, в таком случае необходимо предупредить учащихся о неточностях и художественных преувеличениях, присутствующих в картине [9].

Фраза Уоллеса "They may take our lives, but they'll never take... OUR FREEDOM!" («Они могут отнять наши жизни, но они никогда не отнимут... НАШУ СВОБОДУ!») стала крылатой и часто используется в различных контекстах, связанных с борьбой за свободу и независимость. Эта фраза отражает глубокий смысл фильма и его способность вдохновлять людей на борьбу за свои права и свободы [3].

Сравнительный анализ исторического киносюжета фильма "Храброе сердце" и реальных событий в истории Шотландии XIII века. Образ главного героя: в фильме Уильям Уоллес изображен как яркий харизматичный лидер, смелый и благородный борец за свободу Шотландии. Однако реальный Уоллес был скорее военным предводителем, чем национальным героем в современном понимании. Фильм значительно романтизирует и героизирует его образ; Историческая достоверность событий: многие ключевые моменты, показанные в фильме, сильно искажают или вовсе вымышляют реальные исторические факты. Например, смерть Уоллеса, его взаимоотношения с английскими лордами и королевской семьей существенно отличаются от исторической правды; Изображение англичан: в фильме англичане преподносятся исключительно как жестокие, коварные захватчики, подавляющие свободолюбивый дух шотландцев. Это отражает идеологическую позицию самого режиссера и не соответствует более сложной картине событий в реальности; Социокультурный контекст: будучи американской кинокартиной, "Храброе сердце" несет на себе отпечаток голливудской киноэстетики и особенностей восприятия национально-освободительной борьбы в американской культуре, что отдаляет ее от достоверного исторического изображения [2].

В итоге, фильм "Храброе сердце" представляет собой в большей степени художественную интерпретацию прошлого, нежели достоверное документальное воссоздание исторических событий. Его социокультурные особенности, идеологическая окраска и коммерческие цели кинопроизводства существенно исказили реальную картину истории Шотландии в массовом сознании зрителей.

Подводя итог рассмотрению темы "социо-культурные аспекты влияния исторических фильмов на представление людей о реальной истории", можно сделать следующие выводы: Исторические фильмы оказывают значительное влияние на формирование массовых представлений об истории. Будучи мощным средством массовой коммуникации, кинематограф обладает высокой степенью эмоционального и визуального воздействия на аудиторию. Однако, этот процесс опосредован рядом социокультурных факторов. Авторы фильмов интерпретируют исторические события через призму своих идеологических убеждений, культурных ценностей и коммерческих интересов [6]. Это приводит к искажению, упрощению или романтизации реальной картины прошлого. Национальный

и культурный контекст производства фильма также накладывает отпечаток на его содержание и характер исторической репрезентации. Голливудские ленты будут существенно отличаться от, например, европейских или азиатских киноработ на исторические темы. Массовая культура и развлекательная природа кинематографа диктуют необходимость сделать исторический материал доступным и зрелищным для широкой аудитории. Это зачастую ведет к вульгаризации и упрощению сложных исторических процессов. В итоге, большинство зрителей некритично воспринимают увиденное на экране, считая его достоверным отображением прошлого. Это усиливает формирование устойчивых исторических мифов и стереотипов в массовом сознании [7].

Таким образом, социокультурные аспекты кинопроизводства играют ключевую роль в трансформации реальной истории в историческое представление, характерное для массовой культуры. Это требует от зрителей более критического отношения к историческим фильмам.

Список источников

1. Барроу. Дж. Роберт Брюс и война за независимость Шотландии (*Robert Bruce and the Community of the Realm of Scotland.*). URL:https://dzen.ru/a/ZTajopt_gCmi1NuN (дата обращения 16.03.2024)
2. История на экране: от Lumière до "Спуска Шиндлера" (*History on Film/Film on History*) URL:<https://cinematographua.livejournal.com/1229392.html> (дата обращения 18.04.2024)
3. Мети К. Воображаемое означающее. Психоанализ и кино / Кристиан Мети; пер. с фр. Д. Калугина, Н. Мовниной; науч. ред. А. Черноглазов. — изд. 2-е. — СПб. : Издательство Европейского университета в Санкт-Петербурге, 2013. — 334 с.
4. Макинтайр К. Храброе сердце и Возрождение Шотландии. URL:<https://www.jstor.org/stable/30208461> (дата обращения 16.03.2024)
5. Петраш Н.Д. Петраш Е.В. Социально-философские аспекты влияния кинокоммуникаций на сознание людей. // *Общество: философия, история, культура.* 2024, № 5 (121). С. 95-102
6. Петраш Н.Д. Петраш Е.В. Конструирование исторических образов в медиaprостранстве: социально-философские аспекты и когнитивное воздействие. // *Общество: философия, история, культура.* 2024, № 3 (119). С. 51-58
7. Петраш Н.Д. Феномен альтернативной истории в современной массовой культуре. // *Вопросы медиабизнеса,* 2024. Т.2, №.3. С.17-22
8. Соколова Н. П. История и теория кино: учеб.-метод. комплекс / авт.-сост. Н. П. Соколова; каф. культурологии Тюм. гос. акад. культуры и искусств. – Тюмень: РИЦ ТГАКИ, 2007. – 240 с.
9. Фрейзер А. Вильгельм Уоллес: Хранитель Шотландии (*William Wallace: Guardian of Scotland*) URL:<https://archive.org/details/williamwallacegu0000muri> (дата обращения 18.03.2024)
10. Эберт Р. / Рецензия на фильм "Храброе сердце. URL:<https://www.rogerebert.com/reviews/braveheart-1995>. (дата обращения 18.03.2024)

Сведения об авторах

Ту София Саидовна

студент

Финансовый университет

при правительстве РФ

Россия, Москва

Эл.почта: 238336@edu.fa.ru

Information about author

Tu Sofia Saidovna

student

Financial University under the Government of the

Russian Federation

Moscow, Russia

E-mail: 238336@edu.fa.ru

Научный руководитель

Елена Вадимовна Петраш

к. культурологии

доцент

Кафедра гуманитарных наук факультета социологии

и массовых коммуникаций

Финансовый университет

при правительстве РФ

Россия, Москва

Эл. почта: evpetrash@fa.ru

Scientific supervisor

Elena Vadimovna Petrash,

PhD. Culturology,

associate Professor

Department of Humanities, Faculty of Sociology

and Mass Communications

Financial University under the Government of the

Russian Federation

Moscow, Russia

E-mail: evpetrash@fa.ru

Журнал "ИТНОУ: Информационные технологии в науке, образовании и управлении" научно-практический, рецензируемый. Журнал публикует статьи, которые должны содержать решение задачи, имеющей существенное значение в области внедрения информационных технологий в образование и научные исследования или научно обоснованные технические, экономические, технологические разработки, обобщённое изложение результатов проведённых автором исследований.

Свидетельство о регистрации **ПИ № ФС 77 – 68753; ISSN: 2587-6309**

Журнал печатный, с периодичностью выхода не менее 4-х выпусков в год. Электронные копии журнала публикуются в Научной электронной библиотеке eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru), в Научной электронной библиотеке КИБЕРЛЕНИНКА (<http://cyberleninka.ru/>) и в Международной системе библиографических ссылок Crossref. Кроме того, в соответствии с Законом о СМИ для печатных изданий, 16 обязательных экземпляров журнала рассылаются через Российскую книжную палату в крупнейшие библиотеки страны (РГБ, РНБ, ГПНТБ СО РАН, ИНИОН РАН, ВИНИТИ РАН, библиотеки Администрации Президента, ГосДумы, МГУ и другие)

Договор с НЭБ eLIBRARY.RU № 156-03/2017 от 3.04.2017

Договор с НЭБ КИБЕРЛЕНИНКА № 34666-01 от 29.08.2017

Договор на подключение к Международной системе Crossref № CRNA-210-2020

Статьям присваивается **DOI** (DOI журнала - 10.47501/2587-6309).

DOI (Digital Object Identifier - международный стандарт ISO 26324:2012) идентификатор информации, присваивается научной публикации при загрузке в Международную систему Crossref. Присвоение DOI - неприменное условие для журнала, претендующего на включение WoS или Scopus. Если на публикацию с DOI ссылается автор статьи, которая опубликована в журнале из базы Scopus или Web of Science, то такая публикация тоже попадает в соответствующую базу цитирования, даже если сама она опубликована в обычном журнале из списка РИНЦ. Конечно, такая публикация не может считаться публикацией Scopus или Web of Science, но отображаться в базе будет. Несмотря на то, что DOI необязателен для научной публикации (пока), но все же он косвенно поможет увеличить количество цитирований научных материалов в мировых индексах.

Источник финансирования: подписка.

Публикация в журнале бесплатная (об условиях публикации см. раздел Требования).

Автор оплачивает обязательное независимое рецензирование (услуги внештатных экспертов 200р за страницу) и, по желанию, авторский экземпляр (600р, доставка бесплатная).

На журнал в печатном формате можно подписаться на сайте журнала (заказать в редакции).

К публикуемым статьям предъявляются требования не выше тех, что предъявляет система РИНЦ (формальные требования) и ВАК (научное содержание).

После проверки рукописи по формальным требованиям (входной контроль) статья отправляется на рецензирование (экспертиза на научное содержание). После устранения замечаний, если они есть, статья считается принятой к публикации.

Затем статья отправляется на предпечатную обработку (корректуру, редактуру, макетирование). По завершению макетирования журнал размечается в формате XML и загружается в базу Научные электронные библиотеки eLIBRARY.RU и КИБЕРЛЕНИНКА. Авторам (по запросу) рассылаются ссылки на текущий номер журнала в этих библиотеках.

После тиражирования журнал рассылается заказчикам, подписчикам и в крупнейшие научные библиотеки России (обязательные экземпляры).

ТЕМАТИКА ЖУРНАЛА ПО ГРНТИ

200000. Информатика

280000. Кибернетика

500000. Автоматика. Вычислительная техника

РУБРИКА OECD:

102. Computer and information sciences

СПЕЦИАЛЬНОСТИ ВАК:

050000. Технические науки

