



Ежемесячный научный журнал Том 1 №73 / 2021

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Макаровский Денис Анатольевич

AuthorID: 559173

Заведующий кафедрой организационного управления Института прикладного анализа поведения и психолого-социальных технологий, практикующий психолог, специалист в сфере управления образованием.

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:

Чукмаев Александр Иванович

<https://orcid.org/0000-0002-4271-0305>

Доктор юридических наук, профессор кафедры уголовного права. Астана, Казахстан

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Штерензон Вера Анатольевна

AuthorID: 660374

Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Институт новых материалов и технологий (Екатеринбург), кандидат технических наук

Синьковский Антон Владимирович

AuthorID: 806157

Московский государственный технологический университет "Станкин", кафедра информационной безопасности (Москва), кандидат технических наук

Штерензон Владимир Александрович

AuthorID: 762704

Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Институт фундаментального образования, Кафедра теоретической механики (Екатеринбург), кандидат технических наук

Зыков Сергей Арленович

AuthorID: 9574

Институт физики металлов им. М.Н. Михеева УрО РАН, Отдел теоретической и математической физики, Лаборатория теории нелинейных явлений (Екатеринбург), кандидат физ-мат. наук

Дронсейко Виталий Витальевич

AuthorID: 1051220

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), Кафедра "Организация и

безопасность движения" (Москва), кандидат технических наук

Садовская Валентина Степановна

AuthorID: 427133

Доктор педагогических наук, профессор, Заслуженный работник культуры РФ, академик Международной академии Высшей школы, почетный профессор Европейского Института PR (Париж), член Европейского издательского и экспертного совета IEERP.

Ремизов Вячеслав Александрович

AuthorID: 560445

Доктор культурологии, кандидат философских наук, профессор, заслуженный работник высшей школы РФ, академик Международной Академии информатизации, член Союза писателей РФ, лауреат государственной литературной премии им. Мамина-Сибиряка.

Измайлова Марина Алексеевна

AuthorID: 330964

Доктор экономических наук, профессор Департамента корпоративных финансов и корпоративного управления Финансового университета при Правительстве Российской Федерации.

Гайдар Карина Марленовна

AuthorID: 293512

Доктор психологических наук, доцент. Член Российского психологического общества.

Слободчиков Илья Михайлович

AuthorID: 573434

Профессор, доктор психологических наук, кандидат педагогических наук. Член-корреспондент Российской академии естественных наук.

Подольская Татьяна Афанасьевна

AuthorID: 410791

Профессор факультета психологии Гуманитарно-прогностического института. Доктор психологических наук. Профессор.

Пряжникова Елена Юрьевна

AuthorID: 416259

Преподаватель, профессор кафедры теории и практика управления факультета государственного и муниципального управления, профессор кафедры психологии и педагогики дистанционного обучения факультета дистанционного обучения ФБОУ ВО МГППУ

Набойченко Евгения Сергеевна

AuthorID: 391572

Доктор психологических наук, кандидат педагогических наук, профессор. Главный внештатный специалист по медицинской психологии Министерства здравоохранения Свердловской области.

Козлова Наталья Владимировна

AuthorID: 193376

Профессор на кафедре гражданского права юридического факультета МГУ

Крушельницкая Ольга Борисовна

AuthorID: 357563

кандидат психологических наук, доцент, заведующая кафедрой теоретических основ социальной психологии. Московский государственный областной университет.

Артамонова Алла Анатольевна

AuthorID: 681244

кандидат психологических наук, Российский государственный социальный университет, филиал Российского государственного социального университета в г. Тольятти.

Таранова Ольга Владимировна

AuthorID: 1065577

Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Уральский гуманитарный институт, Департамент гуманитарного образования студентов инженерно-технических направлений, Кафедра управление персоналом и психологии (Екатеринбург)

Ряшина Вера Викторовна

AuthorID: 425693

Институт изучения детства, семьи и воспитания РАО, лаборатория профессионального развития педагогов (Москва)

Гусова Альбина Дударбековна

AuthorID: 596021

Заведующая кафедрой психологии. Доцент кафедры психологии, кандидат психологических наук Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова, психолого-педагогический факультет (Владикавказ).

Минаев Валерий Владимирович

AuthorID: 493205

Российский государственный гуманитарный университет, кафедра мировой политики и международных отношений (общеевропейская) (Москва), доктор экономических наук

Попков Сергей Юрьевич

AuthorID: 750081

Всероссийский научно-исследовательский институт труда, Научно-исследовательский институт труда и социального страхования (Москва), доктор экономических наук

Тимофеев Станислав Владимирович

AuthorID: 450767

Российский государственный гуманитарный университет, юридический факультет, кафедра финансового права (Москва), доктор юридических наук

Васильев Кирилл Андреевич

AuthorID: 1095059

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Инженерно-строительный институт (Санкт-Петербург), кандидат экономических наук

Солянкина Любовь Николаевна

AuthorID: 652471

Российский государственный гуманитарный университет (Москва), кандидат экономических наук

Карпенко Юрий Дмитриевич

AuthorID: 338912

Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью ФМБА, Лаборатория экологической оценки отходов (Москва), доктор биологических наук.

Малаховский Владимир Владимирович

AuthorID: 666188

Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова, Факультеты, Факультет послевузовского профессионального образования врачей, кафедра нелекарственных методов терапии и клинической физиологии (Москва), доктор медицинских наук.

Ильясов Олег Рашитович

AuthorID: 331592

Уральский государственный университет путей сообщения, кафедра техносферной безопасности (Екатеринбург), доктор биологических наук

Косс Виктор Викторович

AuthorID: 563195

Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодёжи и туризма, НИИ спортивной медицины (Москва), кандидат медицинских наук.

Калинина Марина Анатольевна

AuthorID: 666558

Научный центр психического здоровья, Отдел по изучению психической патологии раннего детского возраста (Москва), кандидат медицинских наук.

Сырочкина Мария Александровна

AuthorID: 772151

Пфайзер, вакцины медицинский отдел (Екатеринбург), кандидат медицинских наук

Шукшина Людмила Викторовна

AuthorID: 484309

Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, Головной вуз: РЭУ им. Г.В. Плеханова, Центр гуманитарной подготовки, Кафедра психологии (Москва), доктор философских наук

Оленев Святослав Михайлович

AuthorID: 400037

Московская государственная академия хореографии, кафедра гуманитарных, социально-экономических дисциплин и

менеджмента исполнительских искусств (Москва), доктор философских наук.

Терентий Ливиу Михайлович

AuthorID: 449829

Московская международная академия, ректорат (Москва), доктор филологических наук

Шкаренков Павел Петрович

AuthorID: 482473

Российский государственный гуманитарный университет (Москва), доктор исторических наук

Шалагина Елена Владимировна

AuthorID: 476878

Уральский государственный педагогический университет, кафедра теоретической и прикладной социологии (Екатеринбург), кандидат социологических наук

Франц Светлана Викторовна

AuthorID: 462855

Московская государственная академия хореографии, научно-методический отдел (Москва), кандидат философских наук

Франц Валерия Андреевна

AuthorID: 767545

Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Институт государственного управления и предпринимательства (Екатеринбург), кандидат философских наук

Глазунов Николай Геннадьевич

AuthorID: 297931

Самарский государственный социально-педагогический университет, кафедра философии, истории и теории мировой культуры (Москва), кандидат философских наук

Романова Илона Евгеньевна

AuthorID: 422218

Гуманитарный университет, факультет социальной психологии (Екатеринбург), кандидат философских наук

Ответственный редактор
Чукмаев Александр Иванович
Доктор юридических наук, профессор кафедры уголовного права.
(Астана, Казахстан)

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются. За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов. При перепечатке ссылка на журнал обязательна. Материалы публикуются в авторской редакции.

Адрес редакции:

198320, Санкт-Петербург, Город Красное Село, ул. Геологическая,
д. 44, к. 1, литера А

Адрес электронной почты: info@national-science.ru

Адрес веб-сайта: <http://national-science.ru/>

Учредитель и издатель ООО «Логика+»

Тираж 1000 экз.

Отпечатано в типографии 620144, г. Екатеринбург,
улица Народной Воли, 2, оф. 44

Художник: Венерская Виктория Александровна

Верстка: Коржев Арсений Петрович

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи,
информационных технологий и массовых коммуникаций.

СОДЕРЖАНИЕ

АРХИТЕКТУРА

Тишина Е.М., Боченков И.С.

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В СФЕРЕ
ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В
СТРОИТЕЛЬСТВЕ.....6

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Алиева Е.Н., Гасанкулиева М.М.

КОМПЛЕКСНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ СИСТЕМ
ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ, НАЗЕМНОЙ
КАЛИБРОВКИ И ВАЛИДАЦИИ9

Габараев О.З., Гарифулина И.Ю.,

Зассеев И.А., Березов А.К.
ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ МАССИВА НА СТЕПЕНЬ
УПЛОТНЕНИЯ ПОРОДНОЙ ЗАКЛАДКИ12

Гаффарова З.М., Багирли Б.Р.

ПОСТРОЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ
РОБОТА.....15

Денисов А.А., Хомяков В.А.

СОВМЕСТНЫЕ МЕРЫ РФ И США ПО ВНЕДРЕНИЮ
ПОСТИНДУСТРИАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СРЕД
.....18

Денисов А.А., Денисова Е.В.

ПОСТИНДУСТРИАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ
СРЕДЫ И ГЛОБАЛЬНЫЙ «ТРЕУГОЛЬНИК ВЛАСТИ»
.....25

Егоров М.К., Феофанов А.Н.

АТТЕСТАЦИЯ И АНАЛИЗ ОСОБО ОТВЕТСТВЕННЫХ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРЕДПРИЯТИИ30

Зайченко Е.Н.

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В УРБАНИЗМЕ И
АРХИТЕКТУРЕ.....33

Короли М.А.

ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ КОГЕНЕРАЦИОННЫХ
УСТАНОВОК НА КОТЕЛЬНЫХ.....36

Кулагин А.К., Феофанов А.Н.

РАЗРАБОТКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ И
СРАВНЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ
ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ.....40

Магомадова З.С.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОСТРАНСТВЕ ВУЗА И
ШКОЛЫ.....45

Мамедова К.А., Мамедова Б.А.

ОТСЛЕЖИВАНИЕ СТОЧНЫХ ВОД С ПОМОЩЬЮ
РОБОТИЗИРОВАННЫХ ДАТЧИКОВ СО
СМАРТФОНАМИ.....48

Щукин С.Г., Чусовитин Н.А., Концевой А.В.

ИНЕРЦИОННЫЙ ВОЗБУДИТЕЛЬ ПЛАНЕТАРНОГО
ТИПА54

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

Ульянов М.В.

КОМБИНАТОРНАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ ДВУМЕРНЫХ
СЛОВ В ГИПОТЕЗЕ СДВИГА 159

АРХИТЕКТУРА

УДК 004.92

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В СФЕРЕ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Тишина Е.М.

Старший преподаватель кафедры НГиГ

Боченков И.С.

студент группы 19СТ-23

Пензенский Государственный Университет архитектуры и Строительства

АННОТАЦИЯ

В статье представлен обзор развития BIM-технологий. Рассмотрен принципиально другой подход к строительству, оснащению, обеспечению эксплуатации и ремонта здания, жизненному циклу управления объектом. Проанализирована современная ситуация на рынке строительных услуг. Информационное моделирование зданий приходит не взамен традиционных способов проектирования, а представляет собой союз и развитие последних, поэтому логично вбирает их в себя.

Ключевые слова: BIM-технологий, строительство, информационное моделирование зданий, организованное структурирование, информационная модель, процессе проектирования, архитектурно-конструкторская, технологическая, экономическая информация.

Конец XX - начало XXI века, ознаменованы быстрым ростом появления новых информационных технологий, так разработан принципиально новый подход в архитектурно-строительном проектировании, заключающемся в создании компьютерной модели строительства нового здания. Позволяет не только спланировать и построить здание, но и управлять им на протяжении всего жизненного цикла.

BIM, как методика проектирования, возникла в семидесятых годах XX века в США. Основателем можно назвать Чарльза Истмана — он сделал первую программу, реализующую его личную мысль — объектно-ориентированный аспект к 3D-моделированию. Он был архитектором, то под предметом моделирования предполагал модель здания. Главным значение такого подхода в том, что пользователь компьютерной проекта оперирует объектами: колонной, балкой, стеной, воздуховодом и так далее. Такой подход отличается от технологии CAD, где пользователь оперирует геометрическими примитивами, такими как точка, сплайн, поверхность. Распознать BIM- программу от CAD можно посмотрев интерфейс программы, взглянув на панель инструментов. В CAD на самом видном месте будет инструмент, с помощью которой можно создать линию, а в BIM ключевая команда будет формировать стену. Так было в самых первых версиях данных программ. Сейчас традиционные CAD- программы обзавелись BIM-инструментами и набором.

Самое важное, что мы должны понять — это то, что CAD и BIM не считаются звеньями одной эволюционной цепи, эти технологии появились буквально в одно время. Если брать программы, которые существуют до сих пор, то первая версия Autocad (представитель CAD-технологии) вышла в 1982 году, первая версия Archicad (представитель BIM технологии) вышла в 1984. Обе технологии

существуют вместе уже много лет, и нужны они для выполнения разных задач. Так как для некоторых задач нужно работать с геометрическими примитивами (примером такой задачи является подготовка геометрии под Чпу-станки), а для других — удобнее работать с объектами (например, подсчётами в спецификациях и ВОРах). Так вышло, что при ряде задач эти технологии могут пересекаться, например — при создании чертежей. Таким образом, BIM- технология не новая, она очень старая, и она не заменяет CAD-технологиию.

Сначала ВОЗНИКНУВ В ПРОЕКТНОЙ СРЕДЕ И ПОЛУЧИВ ОБШИРНОЕ И ЧРЕЗВЫЧАЙНО удачное ПРАКТИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ при разработке новых ОБЪЕКТОВ, эта идея достаточно быстро перешагнула через поставленные для НЕЕ ГРАНИЦЫ, И ТЕПЕРЬ ИНФОРМАЦИОННОЕ моделирование зданий ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ один из способов ПРОЕКТИРОВАНИЯ. Сейчас это также принципиально другой подход к строительству, оснащению, обеспечению эксплуатации и ремонта здания, жизненному циклу управления объектом, в том числе экономической составляющей, для управления нами окружающей средой нашей жизни. Поэтому BIM- технологии очень актуальны и востребованы на сегодняшнем рынке строительных услуг. За последнее время в России примерно 20% объектов строятся с применением BIM- технологий.

BIM-решения можно сопоставить с засекреченной цифровой экосредой кругом строительного объекта. Они разрабатывают единый информационный фон, в котором аккумулируется полная информация не только о строительстве объекта, но и принимается во внимание начальная стадия разработки проекта и до глубокого исключения дома из эксплуатации,

сломе. Этими данными могут всегда воспользоваться заинтересованные стороны – застройщик, управляющая компания, подрядчики и т.д..

Самой востребованной операцией в данной цепи разработке проекта, будет вывод спроектированного в BIM строительного объекта на 3D-принтер. Данное решение даст возможность заказчику увидеть, каким образом в действительности будет выглядеть дом, а его создателям – проверять и анализировать внезапные видоизменения проекта. Для печати объекта могут использоваться сталь, бетон, полимеры.

Одной из важных составляющих, заложенных в BIM, является потенциал для роста экологичности. Включена возможность разработки минимизации числа отходов при строительстве, создание их утилизации на протяжении всего жизненного цикла дома. Включена возможность сделать расчёт по объемам нездоровых выбросов и разработать программу по их уничтожению[1].

Одна из важных тенденций – государственная помощь поддержки BIM при осуществлении больших строительных и инфраструктурных проектов. Соответствующие инициативы вводятся и в Америке, и в государствах ЕС. Активно пропагандируют введение информационного моделирования Южная Корея, Сингапур, Гонконг. Во всех странах вводится программа введения BIM или на стороне государства, или на стороне некоторых министерств и больших государственных заказчиков. Быстро движется в сторону технологии информационного моделирования и Россия.

О введении BIM в России заговорили 5 лет назад. В 2014 году Минстрой РФ ратифицировал План поэтапного введения технологий информационного моделирования и План мероприятий по введению отметки экономической действительности обоснования инвестиций и технологий информационного моделирования на всех этапах жизненного цикла объектов капитального строительства. Полагалось, что к 2019 году употребление BIM-технологий станет обязательным при строительстве объектов по заказу государства. В 2015 году предполагалось разработать путевую карту введения BIM-технологий в области строительства[2].

Путевая карта появилась в 2017 году. В ней прописана необходимость разработки национальных стандартов BIM на периодах проектирования, стройки, эксплуатации и демонтаже домов. Надо проработать нормативно-технические документы и сметные нормативы, применяемые в строительстве, в соответствии с классификатором. И необходимо расширить возможности федеральной государственной информационной системы (ФГИС) ценообразования в строительстве в назначении эксплуатации и сноса объектов капитального строительства[2].

Рассмотрим более подробно что понимается под BIM. Информационное моделирование зданий (от английского Building Information Modeling), сокращенно BIM– это процесс, в итоге которого создается информационный образец здания (от английского Building Information Model), также получившая аббревиатуру BIM[3].

Таким образом, на любой стадии процесса информационного моделирования мы имеем некоторую результирующую информационную модель, которая отображает объём обработанной информации о здании на данный момент времени. Из выше сказанного следует то, что исчерпывающей информационной модели здания не существует в принципе, так как мы постоянно можем расширить, имеющуюся на любой момент времени, данную модель свежей информацией.

Процесс информационного моделирования складывается из того, что на каждом своем этапе проектирования, строительства, эксплуатации и демонтаже здания, исполнителями решаются свои задачи. А информационная модель здания каждый раз является результатом решения этих задач.

Подход к проектированию зданий с помощью информационного моделирования подразумевает получение, сохранение и всеохватывающую обработку, в процессе проектирования, всей архитектурно-конструкторской, технологической, экономической и другой информации о здании, со всеми её взаимосвязями и зависимостями, когда строение и всё, что имеет к нему отношение, рассматривается как единый ансамбль архитектурной и строительной мысли.

Верное установление этих взаимосвязей, а также четкая систематизация, хорошо продуманное и организованное структурирование, актуальность и достоверность используемых данных, удобные и эффективные инструменты доступа и работы с имеющейся информацией (интерфейс управления данными), возможность предоставлять эту информацию или итоги её анализа для последующего применения во внешних системах – вот главные элементы, характеризующие информационное моделирование зданий и определяющие его будущие достижения и успех.

Одним из основных плюсов информационного моделирования считается возможность работать со всей моделью, применяя каждый из её видов. В частности, для данных целей отлично подходят привычные проектировщикам планы, фасады и разрезы, хотя новое поколение пользователей любят работать в 3D[3].

Информационное моделирование зданий приходит не взамен традиционных способов проектирования, а представляет собой развитие последних, поэтому логично вбирает их в себя. Традиционный подход, т.е. работа через плоские проекции, является методом доступным и привычным, поэтому для многих удобным. Но это - не единственный метод работы с моделью. При новом методе проектирования работа с плоскими проекциями перестает быть «чисто чертёжной» или «геометрической», она делается более

информационной, так как плоским проекциям практически отводится роль своего рода «окна», посредством которого мы наблюдаем за моделью. Итог проектирования по новому способу представляет собой модель (можно сказать, что теперь это и есть проект), а ворох чертежей и документации (то есть то, что раньше считалось проектом) теперь – лишь одна из форм представления этой модели. Кстати, некоторые органы экспертизы, например, «Мосгосэкспертиза», уже начали принимать в работу информационную модель, правда, пока в дополнение к классическому набору бумажной документации – у нас BIM ещё законодательного признания не получило[4].

Таким образом, в данное время отсутствует минимальный пакет нормативно – юридической базы. Но в Российской Федерации уже есть применение использования методологии

информационного моделирования. При этом пока организации полагаются на международные стандарты. В основном это «публичные» сооружения, масштабность и многосложность которых, делает их реализацию неосуществимой без применения BIM методологии.

Список литературы:

1. Eastman C., Teicholz P., Sacks R., Liston K. BIM Handbook. Second edition. – NJ: Wiley, 2011. – 626 с.
2. Талапов В.В. «Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий». М., 2011.
3. Талапов В.В. «Технология BIM: суть и особенности внедрения информационного моделирования зданий». М., 2015.
4. <https://www.wikipro.ru/wiki/bim-v-rossii-tekushchaya-situaciya/>

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

КОМПЛЕКСНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ СИСТЕМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ, НАЗЕМНОЙ КАЛИБРОВКИ И ВАЛИДАЦИИ

Алиева Е.Н., Гасанкулиева М.М.

*Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности
АЗ1010, г. Баку, пр. Азадлыг, 20*

COMPREHENSIVE OPTIMIZATION OF REMOTE SENSING SYSTEMS, GROUND CALIBRATIONS AND VALIDATIONS

КРАТКОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ

Разработана общая модель системы дистанционного зондирования, где учтены такие факторы, как затухание сигнала, аддитивные и мультипликативные шумы. Осуществлена оптимизация предложенной модели. Показано, что при полете носителя сканерной системы ДЗ по наклонной (восходящей) траектории максимальное количество вырабатываемой информации на выходе комплекса ДЗ достигается при обеспечении динамического повышения отношения сигнал / шум подсистем калибровки и валидации.

ABSTRACT

A general model of a remote sensing system has been developed, which takes into account such factors as signal attenuation, additive and multiplicative noise.

The optimization of the proposed model has been carried out. It is shown that during the flight of the carrier of the remote sensing scanner system along an inclined (ascending) trajectory, the maximum amount of generated information at the output of the remote sensing complex is achieved while ensuring a dynamic increase in the signal-to-noise ratio of the calibration and validation subsystems.

Ключевые слова: дистанционное зондирование; оптимизация; измерения; валидации.

Key words: remote sensing; atmosphere; optimization; measurements; validation.

Хорошо известно, что важнейшим требованием достижения высокой достоверности систем дистанционного зондирования размещенных как на спутниках, так и на высотных самолетах является обеспечение этих систем техническими средствами наземной калибровки и валидации полученных результатов. Для проведения работ по калибровке и валидации возможно организация как синхронных, так и квазисинхронных наземных измерений. При этом, калибровка может быть осуществлено как на специально отведенных тестовых участках, так и на реальных наземных объектах, хорошо изученных по предыдущему опыту зондирования. В настоящее время, существуют всемирные сети как наземных так и морских тестовых участков, предназначенных для калибровки результатов спутникового дистанционного зондирования [5]. Все это указывает на актуальность и важность проведения исследований по оптимизации совместной работы систем зондирования и калибровки. В последние годы были опубликованы ряд работ по информационной оптимизации систем спутникового дистанционного зондирования [1,2], в которых оценивался общее количество Шенноновской информации, получаемое от различных наземных объектов,

характеризующихся текстурным признаком информативности при осуществлении наклонного полета носителя. Здесь под текстурой подразумевается любое прямоугольные и косоугольные решетчатые структуры, контурные и штриховые конфигурации, множество объектов с четко различимыми границами, малые объекты, размещенные в узловых точках двухмерного поля и т.д. Вместе с тем, в этих работах не затрагивалась задача оптимизации калибровки спутниковых данных, т.е. процесс дистанционного зондирования земных объектов рассматривался обособленно, без привязки к наземным данным.

В настоящем разделе мы восполним этот пробел и попытаемся решить задачу совместной информационной оптимизации систем спутникового зондирования, наземной калибровки и валидации [4].

Следуя работам [1, 2], мы здесь также рассматриваем случай наклонного полета носителя, высота полета которого монотонно растет во времени (рис. 1.4). Комплексный подход к рассматриваемой задаче оптимизации дистанционного зондирования предусматривает информационный анализ результатов измерений, проведенных составными частями комплекса (рис. 1.5) дистанционного зондирования.

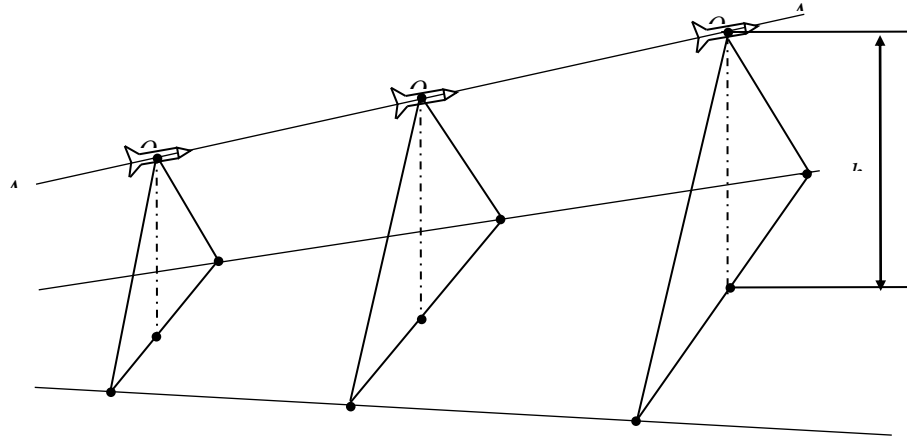


Рис. 1. Схематическая иллюстрация спутникового дистанционного зондирования.

Принятые обозначения: $O_i, i = \overline{1,3}$, позиции полета; $m_i n_i; i = \overline{1,3}$ - сканируемая строка на носителе при наклонном полете; $A_1 A_2$ - траектория поверхности земли; h - высота полета

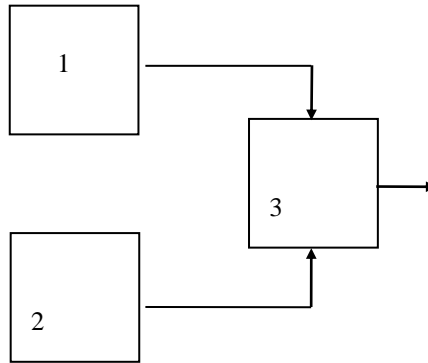


Рис. 2. Блок-схема комплекса дистанционного зондирования.

Принятые обозначения: 1- система ДЗ; 2- система наземной валидации; 3- система обработки
Сигнал на выходе системы дистанционного зондирования оценим следующим образом:

$$U_{RS} = U_{RS.0} + U' \cdot T, \quad (1)$$

где

$$U' = \frac{dU_{RS}}{dT},$$

$U_{RS.0}$ - значение U_{RS} при $T = 0$; T - текущее время.

Сигнал наземной системы калибровки и валидации результатов обозначим как U_{val} . Считаем, что в комплексе существуют следующие шумы: (1) шумы системы дистанционного зондирования, обозначенная далее как σ_{RS} и (2) шумы системы калибровки и валидации, обозначаемая как σ_{val} . Таким образом, на вход системы обработки поступает суммарный сигнал U_{Σ} определяемый как

$$U_{\Sigma} = U_{RS} + U_{val} = U_{RS.0} + U' \cdot T + U_{val}. \quad (2)$$

Суммарные шумы σ_{Σ} на входе системы обработки определим как

$$\sigma_{\Sigma} = \sqrt{\sigma_{RS}^2 + \sigma_{val}^2}. \quad (3)$$

С учетом выражений (1.19) и (1.20) суммарное отношение сигнал/шум на входе системы обработки определим как

$$\psi_{\Sigma} = \frac{U_{RS.0} + U' \cdot T + U_{val}}{\sqrt{\sigma_{RS}^2 + \sigma_{val}^2}}. \quad (4)$$

Выражение (1.21) преобразуем в следующем виде:

$$\psi_{\Sigma} = \frac{U_{RS.0} + U' \cdot T + \psi_{val} \sigma_{val}}{\sqrt{1 + \frac{\sigma_{RS}^2}{\sigma_{val}^2}}}. \quad (5)$$

где ψ_{val} - отношение сигнал/шум системы калибровки и валидации, определяемое как

$$\psi_{val} = \frac{U_{val}}{\sigma_{val}}. \quad (6)$$

Количество информации, формируемое на выходе системы ДЗ в течение одной сканируемой строки T_i определим как

$$M_i = \frac{T_i}{\Delta T} \log_2 \left[\frac{U_{RS,0} + U'T + \psi_{val}}{\sigma_{val} \sqrt{1 + \frac{\sigma_{RS}^2}{\sigma_{val}^2}}} \right], \quad (7)$$

где ΔT - элемент изображения на строке. Суммируя по всем i получаем

$$M_{\Sigma} = \sum_{i=1}^n \frac{T_i}{\Delta T} \log_2 \left[\frac{U_{RS,0} + U'T + \psi_{val}}{\sigma_{val} \sqrt{1 + \frac{\sigma_{RS}^2}{\sigma_{val}^2}}} \right]. \quad (8)$$

Для удобства дальнейшей записи выражения (8) можно условно записать в непрерывной форме

$$M = \int_0^{T_{max}} \frac{T}{\Delta T} \log_2 \left[\frac{U_{RS,0} + U'T + \psi_{val}}{\sigma_{val} \sqrt{1 + \frac{\sigma_{RS}^2}{\sigma_{val}^2}}} \right] dT. \quad (9)$$

где λ - множитель Лагранжа.

Согласно правилу Эйлера, оптимальный вид функции (10) может быть вычислен по условию

$$\frac{dF(T)}{d\psi_{val}(T)} = 0, \quad (13.30)$$

$$\frac{T}{\Delta T} \frac{\left(\sqrt{1 + \frac{\sigma_{RS}^2}{\sigma_{val}^2}} \right)}{\left(\sqrt{1 + \frac{\sigma_{RS}^2}{\sigma_{val}^2}} \right) \left[\frac{U_{RS,0} + U'T}{\sigma_{val}} + \psi_{val} \right] \cdot \ln 2} + \lambda = 0. \quad (14)$$

Из выражения (14) имеем

$$\frac{T}{\ln 2 \cdot \Delta T} \frac{1}{\left[\frac{U_{RS,0} + U'T}{\sigma_{val}} + \psi_{val} \right]} = \lambda. \quad (15)$$

Из выражения (15) окончательно получим следующую формулу для вычисления значения λ с помощью условия (11)

$$\psi_{val}(T) = T \left[\frac{|U'|}{\sigma_{val}} + \frac{1}{\lambda \cdot \ln 2 \cdot \Delta T} \right] - \frac{U_{RS,0}}{\sigma_{val}}. \quad (16)$$

С учетом выражений (11.28) и (16.33) нетрудно вычислить значение λ , которое обозначим далее как λ_0 . При этом общее решение рассматриваемой

Оптимизационная задача формируется по схеме безусловной вариационной оптимизации [1 - 3] следующим путем:

1. Осуществляется уменьшение размерности пространства независимых переменных, т.е. вводится на рассмотрение функция

$$\psi_{val} = \psi_{val}(T), \quad (10)$$

подлежащая оптимизации.

2. Вводится вспомогательное ограничительное условие

$$M_1 = \int_0^{T_{max}} \psi_{val}(T) dT = C, \quad (11)$$

где $C = const$.

Физический смысл ограничения (11) состоит в том, что по мере увеличения T система наземной калибровки может как уменьшить, так и увеличить отношение сигнал/шум на своем выходе, однако, суммарный технический ресурс, выделенный на реализацию таких изменений, является ограниченной величиной.

С учетом выражений (9) и (11) составим уравнение безусловной вариационной оптимизации

$$M_0 = M + M_1 = \int_0^{T_{max}} \frac{T_i}{\Delta T} \log_2 \left[\frac{U_{RS,0} + U'T + \psi_{val}}{\sigma_{val} \sqrt{1 + \frac{\sigma_{RS}^2}{\sigma_{val}^2}}} \right] dT + \lambda \int_0^{T_{max}} \psi_{val} dT, \quad (12)$$

где $F(T)$ - суммарное подинтегральное выражение в формуле (12).

С учетом выражений (12) и (13) получаем

оптимизационной задачи повторяет выражение (1.32) с заменой λ на λ_0 , т.е.

$$\psi_{val}(T)_{opt} = T \left[\frac{|U'|}{\sigma_{val}} + \frac{1}{\lambda_0 \cdot \ln 2 \cdot \Delta T} \right] - \frac{U_{RS,0}}{\sigma_{val}}. \quad (17)$$

Покажем, что полученное решение (17) обеспечивает максимум функционала (12). Для этого достаточно взять производную выражения (14) и убедиться, что она всегда отрицательна.

С учетом выражений (17) и (9) можно вычислить максимальное количество информации, вырабатываемое в комплексе в течение T_{max}

$$M_{max} = \int_0^{T_{max}} \frac{T}{\Delta T} \log_2 \left[\frac{T}{\lambda_0 \cdot \ln 2 \cdot \Delta T \cdot \sqrt{1 + \sigma_{RS}^2 / \sigma_{val}^2}} \right] dT. \quad (18)$$

Таким образом, показано, что при осуществлении дистанционного зондирования системой ДЗ, размещенной на носителе, выполняющего полет по возрастающей по высоте траектории, при существовании ограничений на интегральную величину отношения сигнал/шум системы калибровки и валидации, максимальное количество информации на выходе комплекса ДЗ обеспечивается при увеличении во времени отношения сигнал/шум системы калибровки и валидации.

Показано, что при осуществлении измерений системой ДЗ, размещенной на носителе, выполняющего полет по возрастающей по высоте траектории, при существовании ограничений на интегральную величину отношения сигнал/шум системы калибровки и валидации, максимальное количество информации на выходе всего комплекса обеспечивается при увеличении во времени отношения сигнал/шум системы калибровки и валидации.

Литература

1. Асадов Х.Г. Оптимизация и синтез экстремальных информационно-измерительных систем дистанционного динамического зондирования // Измерительная техника, М., 2002, № 7, с. 55-57
2. Асадов Х.Г., Керимов М.Дж. Новый принцип оптимизации систем дистанционного зондирования по энергоинформационному критерию, // Информационные технологии, М., 2006, № 5, с.41-45
3. Асадов Х.Г., Керимов М.Дж. Об оптимизации нестационарного режима работы систем дистанционного зондирования на примере теплового контроля энергоэффективности и зданий и сооружений // Контроль. Диагностика. 2006, № 11, с. 33-35
4. Халафов Р.В. Совместная оптимизация систем дистанционного зондирования и наземной валидации / Материалы 4-ой Международной межвузовской научно-практической конференции. 2 выпуск. Великие Луки, 2014, с. 108-111
5. CEOS Cal/Val Portal
<http://calvalportal.ceos.org/cvp/web/wuest/ocean-color>

ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ МАССИВА НА СТЕПЕНЬ УПЛОТНЕНИЯ ПОРОДНОЙ ЗАКЛАДКИ

DOI: 10.31618/nas.2413-5291.2021.1.73.492

Габараев Олег Знаурович

профессор кафедры горного дела ФГБОУ ВО
«Северо-Кавказский горно-металлургический институт
(государственный технологический университет)»

Гарифулина Ирина Юрьевна

аспирант кафедры горного дела ФГБОУ ВО
«Северо-Кавказский горно-металлургический институт
(государственный технологический университет)»

Зассеев Игорь Анатольевич

аспирант кафедры горного дела ФГБОУ ВО
«Северо-Кавказский горно-металлургический институт
(государственный технологический университет)»

Березов Азамат Казбекович

аспирант кафедры горного дела ФГБОУ ВО
«Северо-Кавказский горно-металлургический институт
(государственный технологический университет)»

INFLUENCE OF MASSIVE PARAMETERS ON THE DEGREE OF COMPENSATION OF THE BREED BOOK

Gabaraev Oleg Znaurovich

professor of the Mining Department of «NCIMM (STU)»,
Vladikavkaz, Russia.

Garifulina Irina Yurievna

post-graduate student of the Mining Department of «NCIMM (STU)»,
Vladikavkaz, Russia.

Zasseev Igor Anatoltvich

post-graduate student of the Mining Department of «NCIMM (STU)»,
Vladikavkaz, Russia

Berezov Azamat Kazbekovich

Post-graduate student of the Mining Department of «NCIMM (STU)»,
Vladikavkaz, Russia

АННОТАЦИЯ

Исследуются процессы взаимодействия разрушенных геоматериалов в пределах обрабатываемой камеры и степень уплотнения материала закладки в зависимости от конструктивных параметров закладочного массива. Установлено, что величина коэффициента уплотнения породной закладки в различных точках вертикального сечения камеры неодинакова и изменяется с увеличением высоты закладочного массива, ширины очистного пространства и угла падения, при этом влияния угла падения и ширины очистного пространства соответственно 2,8 и 4,2 раза ниже, чем высота закладочного массива.

ABSTRACT

The processes of interaction of destroyed geomaterials within the working chamber and the degree of compaction of the filling material are investigated depending on the design parameters of the filling array. It was found that the value of the compaction coefficient of the rock filling at different points of the vertical section of the chamber is not the same and changes with an increase in the height of the filling array, the width of the treatment space and the angle of incidence, while the influence of the angle of incidence and the width of the working space is, respectively, 2.8 and 4.2 times lower than the height of the filling array.

Ключевые слова: твердеющие смеси, разнопрочные составы, деформации, упрочнение массива, технология разработки

Key words: hardening mixtures, various-strength compositions, deformations, massif hardening, development technology

Под влиянием технологических и гравитационных процессов закладочный материал после подачи в камеру переуплотняется, значительно превосходя первоначальную плотность. Увеличение плотности укладки закладки приводит к изменению механических свойств закладки, определяющих ее поддерживающие свойства. С целью установления технологических параметров закладочного массива на степень уплотнения, были проведены исследования в лабораторных условиях. В задачи физического моделирования процессов взаимодействия разрушенных геоматериалов в пределах обрабатываемой камеры входило установление степени уплотнения материала закладки в зависимости от конструктивных параметров закладочного массива.

Точность воспроизведения процесса на модели и пересчета результатов на натуру зависит от выбранных критериев подобия. Исследования [1,3,4] показали, что моделирование процессов взаимодействия разрушенных геоматериалов в поле силы тяжести при соблюдении геометрического подобия дает результаты с достаточной для практического применения в горном деле точностью. При моделировании процессов, связанных с напряженным состоянием сыпучего материала необходимо соблюдать как условия геометрического, так и динамического подобия [2].

Масштаб геометрического моделирования определен из условия:

$$C_\ell = \frac{H}{h} = \frac{l_H}{l_M} = \left(\frac{V_H}{V_V} \right)^{1/3}$$

где H и h - толщина слоя сыпучего материала в натуре и модели, м; l_H и l_M - линейные размеры натуре и модели, м; V_H и V_M - объемные размеры натуре и модели, м³.

Эквивалентный материал, используемый для моделирования, характеризуется следующими основными свойствами: плотностью, углом внутреннего трения и коэффициентом сцепления. Свойства эквивалентного материала определены из соотношений:

величина углов внутреннего трения о стенки камеры соответствует натуре:

$$C_\varphi = C_\psi = 1$$

где C_φ и C_ψ - масштаб углов внутреннего трения породы о стенки камеры; масштаб плотности:

$$C_\gamma = \frac{\gamma_H}{\gamma_M} = 1$$

где γ_H и γ_M - плотность пород в натуре и на модели, т/м³.

Достаточное условие динамического подобия при исследовании закономерностей взаимодействия породной закладки и вмещающих пород на модели и в натуре записывается следующим образом

$$K = \frac{N_M}{\gamma_M l_M} = \frac{N_H}{\gamma_H l_H} = \text{idem}$$

где K - некоторое безразмерное число, являющееся определяющим критерием подобия; N - величина, учитывающая значения предельных напряжений и деформационные характеристики материалов.

Учитывая, что геометрические размеры модели меньше размеров в натуре, то есть $l_H \neq l_M$, то для сохранения инвариантности формулы следует положить, что $N_M \neq N_H$. В этом случае, зная механические свойства материала натуре N_H , и задавшись соотношениями l_M/l_H и γ_M/γ_H ,

через коэффициент динамического подобия, получим механические свойства материала модели N_M , которые обеспечат подобие модели и натур

$$N_M = \frac{I_M \gamma_M}{I_H \gamma_H} \cdot N_H$$

Исследования характера распределения давления породной закладки и степени ее уплотнения проводили на объемной модели, имитирующей отработку камеры с параметрами 50×50 м в масштабе 1:5. При моделировании регулировали высоту закладочного массива (от 0 до 100 см), ширину очистного пространства (от 2 до 6 см) и угол падения (от 60 до 90°). Исходя из задач исследований, масштаб моделирования, влажность закладки, шероховатость стенок модели, материал и гранулометрический состав сыпучей породной закладки во всех опытах не изменяли. Гранулометрический состав горной массы в модели подбирали с учетом фактического грансостава породной закладки.

Исследовалось комплексное влияние высоты закладочного массива, ширины очистного пространства и угла падения рудного тела на величину уплотнения. В каждом опыте породу засыпали в модель с одинаковой высоты порциями, наращивая высоту столба сыпучего до уровня соответствующей отметки, в каждый раз на 4 см, при этом фиксировали объем V_P и вес Q_P в зависимости от высоты закладки:

$$\gamma_P = \frac{Q_P}{V_P}$$

В качестве критерия, характеризующего уплотнение закладки в пределах заданных параметров камеры, был принят коэффициент уплотнения, который определяют из выражения:

$$K_{уп} = \frac{K_{P_1}}{K_P}$$

где: K_{P_1} - первоначальный коэффициент разрыхления пород; K_P - коэффициент разрыхления породной закладки.

Величину коэффициента разрыхления породной закладки определяют из соотношения объемного веса материала породной закладки в массиве γ_{P_1} к объемному весу закладки γ_P .

Был принят трехфакторный эксперимент с уравнением регрессии:

$$y = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_3 x_3$$

Для исследуемых факторов матрица планирования имела вид, представленный в таблице 1.

Таблица 1

Уровни факторов и интервалы их варьирования

Условные обозначения		ФАКТОРЫ	Уровни			Интервал	Размерность
Натур. Масштабе	Кодовом масштабе		+1	0	-1		
H_P	x_1	Высота закладочного массива	48	26	4	22	м
α	x_2	Угол падения	90	75	60	15	град.
M_0	x_3	Ширина очистного пространства	3	2	1	1	м

Обработка экспериментальных данных (таблица 2), представляющих собой полный факторный эксперимент, позволила получить следующую линейную модель с независимыми переменными в кодовом масштабе:

$$Y = 1,116 + 0,1537 X_1 + 0,0562 X_2 + 0,0362 X_3$$

$$R^2 = 0,9980; R = 0,9990; F = 666; F_{0,05; 7; 4} = 6,09.$$

Таблица 2

Результаты исследований влияния параметров закладочного массива на величину коэффициента уплотнения

№№ Опытов	Кодовый масштаб			Натуральный масштаб			$K_{уп}$ У
	x_1	x_2	x_3	H_P	α	M_0	
1	-1	-1	-1	4	60	1	0,88
2	+1	-1	-1	48	60	1	1,18
3	-1	+1	-1	4	90	1	0,98
4	+1	+1	-1	48	90	1	1,28
5	-1	-1	+1	4	60	3	0,93
6	+1	-1	+1	48	60	3	1,25
7	-1	+1	+1	4	90	3	1,06

8	+1	+1	+1	48	90	3	1,37
9	-1	0	0	4	75	2	0,96
10	+1	0	0	48	75	2	1,28
11	0	-1	0	26	60	2	1,17
12	0	+1	0	26	90	2	1,26
13	0	0	-1	26	75	1	1,22
14	0	0	+1	26	75	3	1,25

В связи с тем, что $F > F_{0,05; 7; 4}$ уравнение регрессии признано адекватным экспериментальным данным. По абсолютным значениям коэффициентов регрессии было произведено ранжирование независимых переменных по силе их влияния на функцию отклика $K_{уп}$. Ранги: X_1, X_2, X_3 . Наиболее сильное влияние на коэффициент уплотнения $K_{уп}$ оказывает H_p и затем α и M_0 , влияние которых соответственно ниже в 2,8 и 4,2 раза.

В результате перевода независимых переменных в размерный масштаб получено следующее уравнение регрессии:

$$K_{уп} = 0,5808 + 0,00699 H_p + 0,00375 \alpha + 0,0362 M_0$$

В результате исследований установлено:

- величина коэффициента уплотнения породной закладки в различных точках вертикального сечения камеры неодинакова и изменяется с увеличением высоты закладочного массива, ширины очистного пространства и угла падения, при этом влияния угла падения и ширины очистного пространства соответственно 2,8 и 4,2 раза ниже, чем высота закладочного массива;
- с увеличением высоты закладочного массива коэффициент уплотнения увеличивается до предельного для заданных условий значения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Габараев О.З., Дмитрак Ю.В., Дребенштедт К., Савелков В.И. Закономерности взаимодействия разрушенных геоматериалов и рудовмещающего

массива при обработке подработанных вкрапленных руд // Устойчивое развитие горных территорий. – 2017. – № 4. – С. 406-413.

2. Каплунов Д.Р., Рылъникова М.В. Комбинированная разработка рудных месторождений. – М.: Горная книга, 2012. – 344 с.

3. Габараев О.З., Кожиев Х.Х., Битаров В.Н., Гашимова З.А. Технологии разработки сильнонарушенных руд // Устойчивое развитие горных территорий, – 2013. – №3. – С. 35–39.

4. Голик В.И. Концептуальные подходы к созданию мало- и безотходного горнорудного производства на основе комбинирования физико-технических и физико-химических геотехнологий // Горный журнал. 2013. – № 5. – С. 93–97.

REFERENCES

1. Gabaraev O.Z., Dmitrak Yu.V., Drebenshtedt K., Savelkov V.I. Regularities of interaction of destroyed geo-materials and ore-bearing massif in the processing of processed deposited ore // Sustainable Development of Mountain Territories, 2017, No. 4, Vol. 4, pp. 406-413 (in Russian).

2. Kaplunov D. R., Ryl'nikova, M. V., Combined mining of ore deposits. - Moscow: Mountain book, 2012. - 344 p.

3. Gabaraev O.Z., Kozhiev H.H., Bitarov V.N., Gashimova Z.A. Development technologies of severely disturbed ores // Sustainable Development of Mountain Territories, 2013, No. 3, Vol. 5, pp. 35-39 (in Russian).

4. Golik V. I. Conceptual approaches to the creation of low-and waste-free mining production based on the combination of physical-technical and physical-chemical geotechnologies // Gorny Zhurnal. 2013. - No. 5. Pp. 93-97.

ПОСТРОЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ РОБОТА.

Гаффарова Зейнаб Мехман г., Багирли Барат Расул о.

Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности

Ключевые слова: симулятор робота, математическая модель, Mathcad, нейроны.

Краткое изложение. Панель инструментов, необходимая для разработки статьи, разделена на две части: математическая модель робота и среда математического моделирования для нарушения окружающей среды для исследования трехмерного симулятора робота. Отдельно стоит отметить операционную систему - для исследования была выбрана наиболее доступная и удобная в использовании MS Windows XP. Следовательно, и среда математического моделирования, и среда исследования трехмерного симулятора должны работать под управлением этой операционной системы.

В настоящее время область пакетов для простого программирования 3D-графики переживает фазу быстрого роста. Количество предложений по разным расходам (в том числе и бесплатных) растет с каждым месяцем, возможности постоянно расширяются. В основном это пакеты для быстрой разработки прототипов игр, у которых не так много времени на программирование. Однако простота разработки существенно влияет на эффективность кода - приложения не оптимизированы, поэтому с их помощью невозможно добиться серьезных результатов в части графических технологий. Но

разработать симулятор приемлемого качества очень удобно.

Этот тип программ поддерживает большое количество необходимых функций: создание примитивов, создание нескольких камер, импорт внешних графических файлов, работа с файловой системой и т. д.

Математическая модель была разработана в среде Mathcad. На выбор стоит простота интерфейса и возможность работы с внешними файлами. Ниже приводится краткое описание.

MathCad - это простая в использовании среда для выполнения математических и технических расчетов, обучения и работы с графическим интерфейсом на компьютере. Он предоставляет пользователю инструменты для работы с формулами, числами, графиками и текстами. В среде Mathcad существует более сотни операторов и логических функций для числовых и символьных решений математических задач различной сложности.

Уникальный графический формат MathCad и интерфейс блокнота позволяют объединить стандартные математические концепции, текст и графику в одном отчете. Идеален для обучения, расчетов и инженерных расчетов. NET и XML позволяют легко интегрировать MathCad в любую ИТ-структуру и инженерную программу. Программа очень популярна среди инженеров, проста в использовании и не требует специальных навыков программирования. Документация и система запросов MathCad позволяют быстро запустить программу.

При производстве использовалась математическая модель двухколесного робота, что объясняется рядом соображений. Уравнения, описывающие положение колес робота, следующие. Движение двухколесного робота зависит от вращения левого и правого колеса. При разных скоростях вращения колеса робот начинает двигаться в центральной точке круга, представленного радиус-вектором R_c . Радиус-вектор вращения имеет длину R_r .

Дополнительные параметры робота:

D_r - диаметр колеса, l - расстояние между колесами, ω_1 - угловая скорость левого колеса, ω_2 - угловая скорость правого колеса, угол, определяющий направление движения робота.

$$R_p(t) = R_p(t + \Delta t), R_c(t) + \frac{|R_r(t)|}{l} T(\phi)(P_{01} - P_{02}) = R_c(t) + \Delta R_r(t) + \frac{|R_r(t)|}{l} T(\Delta\phi)T(\phi)(P_{01} - P_{02}).$$

Центр дуги R_p определяется радиус-вектором. В этом случае оплachaется следующее уравнение. Из данного уравнения находим $\Delta R_r(t)$:

$$\Delta R_r(t) = \frac{|R_r(t)|}{l} (E - T(\Delta\phi))T(\phi)(P_{01} - P_{02})$$

На этом этапе необходимо заменить $|R_r|$ и ϕ , а также и $\Delta\phi$ ($\sin(\Delta\phi) = \Delta\phi$, $\cos(\Delta\phi) = 1$) для упрощения выражения. Тогда выражение $\Delta R_r(t)$

Сначала находим $\Delta\phi$. Длина дуги, по которой проходит правое колесо:

$$L_{a1} = \frac{\omega_1 \Delta t}{2\pi} \cdot \pi D$$

Зная длину дуги, вычислить $\Delta\phi$ несложно. Для этого разделите длину круга, по которому вращается колесо, на полученное выражение:

где $|R_r(t)| + \frac{l}{2}$ - радиус поворота правого колеса.

$$\Delta\phi = \frac{D_r \omega_1 \Delta t}{2(|R_r(t)| + \frac{l}{2})}$$

Таким же образом задается $\Delta\phi$ для левого колеса, только тогда необходимо изменить радиус поворота:

$$\Delta\phi = \frac{D_r \omega_2 \Delta t}{2(|R_r(t)| - \frac{l}{2})}$$

R_r можно найти, умножив выражения в правой части:

$|R_r|$ Если мы заменим и упростим полученное выражение для $\Delta\phi$, мы получим окончательное выражение для $\Delta\phi$:

$$\Delta\phi = \frac{D_r}{2l} \cdot (\omega_2 - \omega_1) \cdot \Delta t$$

$$\frac{d\phi}{dt} = \frac{D_r}{2l} \cdot (\omega_2 - \omega_1)$$

Теперь опишем положение робота. Чтобы определить начальную позицию, вам нужно ввести радиус-векторы P_{01} и P_{02} , которые определяют положение колес. Очевидно, что разница между этими векторами дает координаты центра робота. Необходимо даже определить матрицу поворота двумерного вектора на угол ϕ :

$$T(\phi) = \begin{pmatrix} \cos(\phi) & -\sin(\phi) \\ \sin(\phi) & \cos(\phi) \end{pmatrix}$$

Поскольку Δt мало, мы можем рассматривать движение робота как $|R_r|$, движение по дуге постоянного радиуса:

можно разделить на компоненты x и y и выразить в дифференциальной форме.

$$\left\{ \begin{array}{l} \left. \frac{dR_r}{dt} \right|_x = \frac{D_r(\omega_1 + \omega_2)}{4l} \left[-\sin \varphi(P_{01x} - P_{02x}) + \cos \varphi(P_{01y} - P_{02y}) \right] \\ \left. \frac{dR_r}{dt} \right|_y = \frac{D_r(\omega_1 + \omega_2)}{4l} \left[-\cos \varphi(P_{01x} - P_{02x}) + \sin \varphi(P_{01y} - P_{02y}) \right] \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} \frac{dI}{dt} = -\frac{R}{L} I + \frac{1}{L} U(t), \\ \frac{d\omega}{dt} = \frac{-k_1}{M_r} \omega + \frac{k_2}{M_r} I(t), \end{array} \right.$$

В модели используются два уравнения, которые представляют количество витков и токов в обмотках двигателей. Напряжение в периоде $U(t)$ меняется в зависимости от показаний датчиков, R - полное сопротивление, L - индуктивность.

Двигатели задают скорость вращения, перемещая колеса робота. Поскольку робот имеет массу M_r , он инерционен.

Исходя из описания, для работы двигателей используется следующая система уравнений, k_1, k_2 - коэффициенты определены.

При включении в систему выше мы получили результаты четырех уравнений, которые позволяют нам описывать движение робота. $\Delta R_r(t)$ Вектор переноса центра робота должен быть разделен двумя координатами. Работа двух двигателей описывается четырьмя уравнениями - два тока и вращение колеса. Следовательно, общее количество уравнений в модели равно 7:

$$\left\{ \begin{array}{l} \left. \frac{dR_r}{dt} \right|_x = \frac{D_r(\omega_1 + \omega_2)}{4l} [\sin \varphi(P_{01x} - P_{02x}) + \cos \varphi(P_{01y} - P_{02y})], \\ \left. \frac{dR_r}{dt} \right|_y = \frac{D_r(\omega_1 + \omega_2)}{4l} [-\cos \varphi(P_{01x} - P_{02x}) + \sin \varphi(P_{01y} - P_{02y})], \\ \frac{d\varphi}{dt} = \frac{D_r}{2l} \cdot (\omega_2 - \omega_1), \\ \frac{d\omega_1}{dt} = \frac{-k_{11}}{M_r} \omega_1 + \frac{k_{12}}{M_r} I_1(t), \\ \frac{d\omega_2}{dt} = \frac{-k_{21}}{M_r} \omega_2 + \frac{k_{22}}{M_r} I_2(t), \\ \frac{dI_1}{dt} = -\frac{R_1}{L_1} I_1 + \frac{1}{L_1} U_1(t), \\ \frac{dI_2}{dt} = -\frac{R_2}{L_2} I_2 + \frac{1}{L_2} U_2(t), \end{array} \right.$$

Задача Коши (1) описана для описания эволюции робота для системы нормальных дифференциальных уравнений.

На основе модели, используемой в MathCad, необходимо определить первые условия:

- Положение робота (ориентация, координаты X и Y);
- Начальная скорость вращения колеса;
- Начальные токи.

Система управления роботом моделируется путем описания структуры используемой нейронной сети, веса отдельных нейронов и функций обработки сенсорной информации.

Для решения задачи Коши использовался метод Рунге-Кутты, который используется как отдельная функция в этом пакете.

Симулятор использует метод Эйлера, который описывает метод Рунге-Кутты первого порядка, для решения системы дифференциальных уравнений. Поскольку пакет MathCad не предоставлял информацию о степени используемого метода Рунге-Кутты, модели были адаптированы путем изменения размера шага (точности).

Результат

Для проверки точности полученной модели необходимо провести несколько тестов с разными

значениями напряжений и проанализировать полученные данные. Двухколесный робот может двигаться в трех режимах:

- Движение по прямой - напряжение на обоих моторах одинаковое,
- Вращение на месте - напряжение равно модулю, знак противоположный.
- Движение по цепи - напряжение в моторах другое.

Подтверждение также реализовано в среде MathCad.

Литература

1. Arvidson, R. E., et al. (2008), Mars Exploration Program Phoenix landing site selection and characteristics
2. J. Geophys. Res., doi:10.1029/ 2017J. E003021, in press.
3. Bonitz, R. G., and T. C. Hsia (2010), Robust internal force-tracking impedance control for coordinated multi-arm manipulation—Theory and experiments, paper presented at the 6th International Symposium of Robotics and Manufacturing, 2nd World Automation Congress, Third World Auto. Congr., Montpellier, France. Bonitz, R. G., et al.

(2010), The Mars Volatiles and Climate Surveyor Robotic Arm.

4. J. Geophys. Res., 106(E8), 17,623 – 17,634, doi:10.1029/1999JE001140. Campbell, I. B., et al. (2008), The soil environment of the McMurdo Dry Valleys, Antarctica, in Ecosystem Dynamics in a Polar Desert, The McMurdo Dry Valleys, Antarctica, Antarct. Res. Ser., vol. 72, edited by J.

5. Moore, H. J., et al. (2007), Physical properties of the surface materials at the Viking landing sites on Mars, U.S. Geol. Surv. Prof. Pap., 1389.

6. Schenker, P. S., et al. (2015), Mars lander robotics and machine vision capabilities for in situ planetary science, in Intelligent Robots and Computer Vision XIV, SPIE Proc., 2588, 159 – 170.

УДК 658.512 + 330.16 + 355.01

ГРНТИ 28.23.13 + 28.23.23 + 78.03.03

СОВМЕСТНЫЕ МЕРЫ РФ И США ПО ВНЕДРЕНИЮ ПОСТИНДУСТРИАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СРЕД

DOI: [10.31618/nas.2413-5291.2021.1.73.493](https://doi.org/10.31618/nas.2413-5291.2021.1.73.493)

Денисов Александр Альбертович

Институт конструкторско-технологической информатики РАН

Хомяков Валентин Александрович

ЗАО «Renault Россия»

JOINT MEASURES OF RUSSIA AND USA TO INTRODUCE POSTINDUSTRIAL TECHNOLOGICAL ENVIRONMENTS

Denisov Aleksandr Albertovich

Institute for Design-technological informatics RAS

Khomiakov Valentin Aleksandrovich

CJSC «Renault Russia»

Работа выполнена в Институте конструкторско-технологической информатики РАН, 103055 г. Москва, Вадковский пер., д. 19, стр. 1-А на технической, кадровой и информационной базе «Специальной информационной сети «Лабиринт», г. Москва.

Research is made in the Institute for Design-technological informatics RAS, 103055, Moscow, Vadkovskiy pereulok, 19, 1-A on the technical, personnel and informational base of “Special informational network “Labyrinth”, Moscow

АННОТАЦИЯ

В статье рассмотрены совместные политические и военно-политические решения руководства РФ и США, сформировавшие переход к массированному внедрению в России новых постиндустриальных технологических сред, основанных на закрывающих материальных технологиях. Показано, что для решения всего комплекса внедренческих задач был осуществлен синтез результатов инженерного и системного проектирования производств с иррациональными религиозными мифами и символами апокалипсиса.

РЕЗЮМЕ

Целью статьи является оценка совместных шагов, предпринимаемых политическим руководством РФ и США для внедрения в практику государственного и военно-политического управления России новых постиндустриальных технологических сред. Оценка была осуществлена на основе сопоставления политических решений с требованиями метода системного проектирования.

В частности, была выделена базовая структура коллективных мифов, на которую опираются процедуры внедрения новой техники и технологий. Было показано, что возник синтез результатов системного (инженерного) проектирования, политических решений и иррациональных религиозных мифов. Ключевой профессионально-сословной группой, ответственной за внедрение в России постиндустриальных технологических сред, были официально объявлено офицерство и генералитет российской армии.

ANNOTATION

Considered joint political and military-political decisions of Russian and American governments led to massive integration of new technological environments in Russia based on covering material technologies. Showed that for solving of the whole system of integrated tasks there was made a synthesis of results of engineering and system designing of productions with irrational religious myths and symbols of apocalypse.

SUMMARY

The purpose of the article is an estimation of joint steps taken by political management of Russia and USA for an integration into government and military-political management practice new postindustrial technological environments.

Estimation is based on comparison of political decisions and requirements of system engineering method.

In particular it was highlighted the basic structure of collective myths on which the procedures of new technics and technologies integration is based. It was shown that the synthesis of system (engineering) designing results, political decisions and irrational religious myths appeared. The key professional class group responsible for integration in Russia of the postindustrial technological environments was officially declared to be the officers and generals of Russian army.

Ключевые слова: Системное проектирование. Политические решения. Внедрение новой техники Постиндустриальные технологические среды. Закрывающие технологии. Идеология изоляционизма. Военно-политические ритуалы. Новый политический курс. Третий храм Соломона.

Key words: System engineering. Political decisions. Integration of new technic. Postindustrial technological environments. Covering technologies. Ideology of isolationism. Military-political rituals. New political course. Third temple of Solomon.

Метод системного проектирования в качестве обязательной составной части инженерного проектирования сложных систем управления помимо создания проектов технических и производственных систем предполагает разработку и всех внедренческих процедур. Что в современных условиях требует создания таких проектов, которые основываются, в том числе, на доминирующих общественных мифах иррациональной природы. Фактически сегодня системное проектирование ориентировано на синтез создания сложных технических систем управления, комплекса политических решений, а также религиозных, мистических и иных мифов. Только с этом случае удастся достичь нужно уровня эффективности управления всем комплексом работ от стадии первичного аван-проекта до внедрения в эксплуатацию уже готовой системы.

В принципе такая постановка проблемы не должна вызывать удивления. Ведь не секрет, что создание современных систем стратегических вооружений или разведки опираются на PR-проекты, создающие иррациональные чувства страха реальности в целевых группах-мишенях.

Тем более такой подход верен применительно к задаче перехода государства на рельсы постиндустриальных технологических сред, поддерживающих новую комплексную систему закрывающих технологий. Структура этапов их внедрения в безусловном порядке предусматривает также проектирование, продвижение и сопровождение всех принципиальных политических решений, реализуемых на высшем государственном уровне и направленных. В том числе, принуждение общества и различных сословно-профессиональных групп к замещению старых технологических сред на новые. А для последнего самым эффективным ненасильственным средством давления на общественную среду и целевые группы является синтез процедур внедрения с древними иррациональными мифами. Наиболее фундаментальными и универсальными из которых являются мифы апокалипсиса. Они существуют в любой религии или культуре, т.е. пригодны для всех без исключений народов и стран.

В работе [1] был рассмотрен постиндустриальный переход как процесс инженерного проектирования новой единой глобальной технологической среды. В частности,

было показано, что во второй половине 2010-х годов в мире созрели объективные и субъективные условия для массированного внедрения принципиально новой системы закрывающих технологий. Это внедрение необратимо и в короткий срок изменит всю цивилизацию – и ее общественный базис, и надстройку, и самого человека как носителя определенных биопсихических свойств.

Также в [1] акцентировалось, что носителем этого исторического процесса являются военные (в самом широком смысле слова). А озаглавил его президент РФ В.В. Путин, предьявивший лидерам государств мира 28 сентября 2015 г. на юбилейной сессии ООН новый нецифровой образ будущего, который базируется на указанной системе закрывающих технологий [2].

Помимо этого в [1] были названы 5 основных факторов, формирующих технологическую среду, восприимчивую к новым закрывающим технологиям. И показано, что переход к постиндустриализму происходит в форме всемирной революции, которая утратила черты социальных революций, известных в новейшей истории. Претерпев тем самым радикальное перерождение наших прошлых представлений о революции (как о реализации насильственными средствами абстрактных философских конструктов и гуманистических идеалов справедливого общества) в системное проектирование новых технологических сред [3]. И, тем самым, ставшее исключительной сферой деятельности *конгломерата* военных, инженерно-физических, инженерно-химических наук, наук о жизни, о земле, и новой географии.

В работе [4] были систематизированы данные экспериментальной проверки модели постиндустриального управления.

Теперь настало время сделать следующий шаг – рассмотреть ряд ключевых решений, принятых на высшем политическом и военно-политическом уровнях России и положивших начало системному внедрению в РФ новых постиндустриальных технологических сред. Этому и посвящена настоящая публикация.

1. «Манифест изоляционизма» А. Ильницкого

23 сентября 2021 г. «Парламентская газета» опубликовала обширную статью действительного государственного советника 3-го класса А. Ильницкого «Время Больших Решений» [5]. С

цитатой В. Гюго в качестве подзаголовка: «Есть нечто более сильное, чем все на свете войска, – это идея, время которой пришло».

Это действительно сильный текст, основная идея которого состоит в том, что Россия исчерпала время и социальные ресурсы инерционного развития. Наступает время Больших Решений и Больших Проектов.

По сути, статья Ильницкого носит выраженный концептуальный характер в наилучшем смысле этого слова. Выполнена в традициях политических деклараций ЦК ВКП(б)/КПСС, публиковавшихся в газете «Правда», где ставились ясные задачи нового стратегического поворота страны, его идеологическое, философское и историческое обоснование, обозначались четкие критерии исполнения, а также союзники, противники (*враги*), источники народной поддержки и т.д.

Статья Ильницкого была вполне справедливо расценена СМИ, экспертным сообществом и в социальных сетях России как «манифест изоляционизма».

«Сегодня Россия стоит на распутье, пытается определиться с моделью будущего... Пока же – все постсоветские годы – Россия двигалась в парадигме догоняющего развития, пытается примерить на себя западную демократию. Сегодня эта модель «трещит по швам» – тем важнее России найти свой путь». И далее: «Модель «Россия будущего» – это народная империя, основанная на принципе «самодержавия» – не в смысле восстановления монархии, а в смысле истинного народовластия, где мы – россияне – во главе с сильным государственным лидером (государем) сами себя держим через сильное местное самоуправление, каким, к примеру, было земство в конце XIX века».

Ключевая идея манифеста Ильницкого – новое пространственное развитие России, что подразумевает отказ от либеральной концепции 20 или 40 мегаполисов, поскольку мегаполисы крайне уязвимы для эпидемий и разного рода техногенных катастроф, а также массовых протестов. Все «цветные» революции, национально-освободительные движения, бескровные и кровавые перевороты последних десятилетий своей центральной сценой имели столичные города и мегаполисы.

Иными словами, Ильницкий артикулировал генеральную цель манифеста: комплексное решение задач государственной безопасности и поступательного развития страны в плане недопущения революции, гражданской войны или военного переворота.

«Вывод таков: главным уроком коронакризиса и «ресурсного проклятия» экономики должно стать пространственно-территориальное переосвоение страны, потому что сбалансированное распределение точек роста экономики и населения – это ключевой элемент национальной безопасности России... Отсутствие социально-пространственной стратегии в российской политике уже привело к депопуляции территорий,

формированию социальных пустошей и созданию «поясов отчуждения» – городов-спутников и пригородов, населённых пауперами, зачастую этноокрашенными».

Для решения названных задач Ильницкий предлагает следующее: «Необходимо перейти от укрупнения и концентрации к разумному рассредоточению, к формированию единого стандарта управления и качества жизни по всей территории России».

Уточним, что равномерное рассредоточение населения по всей территории страны с расселением людей в небольших комфортных поселках или городках с организацией вне крупных городов промышленных зон и торговых узлов – это базовая концепция геопро пространственного развития современной ФРГ. Иными словами, Ильницкий предлагает взять за основу положительный опыт Германии и адаптировать его к нынешним российским реалиям. Определяя в качестве основной зоны развития РФ Сибирь и Дальний Восток. Это идея министра обороны РФ С. Шойгу, поддержанная В. Путиным как президентом, верховным главнокомандующим и неофициальным главой «прогерманской партии» в России.

Собственно говоря, автор манифеста и не пытается это скрывать, говоря в открытую, что он опирается на идею Шойгу создать 3-5 новых городов с числом жителей от 300 тыс. до 1 млн., и ее поддержку со стороны Путина.

И, наконец, Ильницкий приводит список из 19 основных тезисов новой «Большой идеологии» РФ, соответствующий сути манифеста. Это – самая важная и самая содержательная часть «манифеста изоляционизма».

(1) Переход на мобилизационную экономику и частичное закрытие от распадающегося глобального мира.

(2) Решающее значение лидерской, организующей роли государства.

(3) Государство берёт под свой контроль экономическое, информационное и географическое пространство страны.

(4) Идея единого хозяйственного плана страны как ключевого организующего документа возрождения и пересоздания отечественной экономики на основе синтеза лучших сторон государственного планирования и рыночной самоорганизации.

(5) Подчинение финансовой системы целям экономического роста, обеспечение экономики дешёвыми и длинными деньгами.

(6) Новая территориальная политика – приоритет государства. Отказ от стратегии мегаполисной урбанизации. Из территории 16 мегаполисов и обезлюдевших огромных пространств Россия должна превратиться в равномерно заселённую и обустроенную малоэтажную страну.

(7) Формирование единого стандарта управления и качества жизни по всей территории РФ. Рабочие места, школы, поликлиники, ФАПы, аптеки, магазины, дома культуры, дворовый спорт,

досуг и другое – всё это должно быть сохранено и обеспечено повсюду, а где надо – воссоздано на местах.

(8) Национализация элит по принципу «кто не с нами, тот против нас». Те, «кто не с нами», должны осознать, что они рискуют лишиться всего. Меритократический принцип формирования новых управленческих кадров. Целевая задача – под Большой проект – кадровая перезагрузка элит с переносом части столичных функций в Сибирь.

(9) Обеспечение на постоянной основе приоритетов социально-экономического развития.

(10) Образование – важнейшее и ключевое звено новой стратегии. Это социальное ядро всего механизма реализации Большого Проекта. Подразумевается резкое повышение уровня обеспечения учителя. По статусу: все учителя – государственные служащие.

(11) Рост уровня удовлетворённости и счастья людей (*индекс счастья*). Показатель удовлетворённости граждан должен быть обязательным и сквозным для всех национальных проектов, государственных программ и иных документов стратегического планирования социально-экономической направленности.

(12) Рост реальных доходов населения. Данный показатель должен иметь главное, а рост ВВП – подчинённое значение.

(13) Опора на традиционные ценности, историю и культуру России.

(14) Сборка «русского мира» – возвращение в страну соотечественников, проживающих за рубежом.

(15) Ключевой показатель – рост численности населения, включая рост рождаемости до уровня не ниже естественного воспроизводства населения.

(16) Вопросы безопасности – ключевые! Это базовая платформа реализации Большого Проекта и развития России в целом.

(17) Армия России и ВПК – центр мобилизации, возрождения экономики, включая принципы контроля и планирования на основе Государственного оборонного заказа (ГОЗ).

(18) Армия России – основной источник идеологии служения Отечеству, центр формирования и воспитания новых национально ориентированных управленцев для государства (образование, медицина, наука и др.) и, в том числе, для возрождения России через Большие Проекты.

(19) Геосоциальная политика жёстким образом увязывается с военно-территориальным устройством и вопросами безопасности страны.

Из-за этих тезисов статью Ильницкого и назвали «манифестом изоляционизма». Хотя, если читать их вдумчиво, то перед глазами предстает концепция «правого коммунизма» И. Сталина, всегда противостоявшая «левому коммунизму» Л. Троцкого и Н. Хрущева.

В. Ленин называл этот подход многоукладной экономикой с определяющим госучастием, а также политическим и идеологическим доминированием государства. Другой, более близкий аналог – нынешний Китай под руководством Си Цзиньпина.

При этом, что важно, председатель КНР Си Цзиньпин – генерал-полковник НОАК, до сих пор находящийся на действительной военной службе. Что прямо коммуницирует с тезисами 16-19 новой «Большой идеологии» РФ Ильницкого. И акцентирует принципиальные условия «классовой близости» китайского социализма новой исторической эпохи Си Цзиньпина и модели нового государственного устройства РФ, артикулированного в манифесте Ильницкого.

Итак, от общей и относительно нечеткой предвыборной идеи Шойгу построить в Сибири и на Дальнем Востоке 3-5 новых городов, поддержанной президентом РФ, 23 сентября 2021 г. произошел резкий переход к теперь уже содержательной концепции Ильницкого.

В этом вопросе важна одна подробность. Дело в том, что Ильницкий – советник главы Минобороны РФ в звании генерал-лейтенанта. Т.е. «манифест изоляционизма» полностью согласован с Шойгу и идет в развитие его идеи, наполняя ее конкретным содержанием. Он публично и заинтересованно поддержан президентом Путиным. Что заставило изучить статью Ильницкого очень тщательно.

2. Исследование «манифеста изоляционизма» А. Ильницкого

Начнем с врагов, обозначенных автором статьи «Время Больших Решений». В первую очередь это Запад, который «в опоре на пятую колонну... развязал против России ментальную войну, задача которой – «перезагрузив» мировоззрение, подменив цели россиян, и молодёжи в первую очередь, лишить нас суверенного будущего».

«В случае реализации худшего, «инерционно-догоняющего», сценария страна потеряет целостность, а население России может сократиться на несколько десятков миллионов – останутся лишь работающие «за еду» «служебные люди», необходимые для обеспечения работы «трубы», через которую на Запад и в Китай будут перекачиваться природные ресурсы».

Таким образом, второй, скрытый враг – Китай. Точнее хищнический, неоколониалистский элемент, который противостоит группе кланов в руководстве КПК и НОАК, союзных председателю КНР Си Цзиньпину [6].

Третий враг, открыто названный Ильницким – компрадорская «элита» России: «можно не сомневаться, компрадорская финансово-экономическая «элита» сдаст страну и отправится проживать «непосильно нажитое» на свои средиземноморские ривьеры».

А теперь важный момент. Все то негативное, что произошло и продолжает происходить в России в настоящее время, по утверждению Ильницкого, есть «цена «безволия и бездействия». То есть четвертый враг – сама российская власть и правящие элиты РФ, порожденные крушением СССР, дикими 1990-ми годами приватизации и «сытыми» 2000-2010-ми годами – безвольные, бессмысленные и бесцельные.

Эти слова советника главы Минобороны РФ – прямая, явная угроза со стороны армии РФ. В чем ее смысл? – «Сколь бы привлекательной ни была стабильность, очень важно не пройти развилку, не упустить тот момент, когда запрос на перемены пора реализовать в действие – в энергию созидания». Иными словами, армия устами Ильницкого объявила, что власть заигралась в стабильность. И это – публично объявленная позиция Минобороны России.

Далее. В общем плане «любая смена или корректировка курса – это нарушение сложившегося в элитах status quo, это напряжение и необходимость действия». «Сейчас у нас... экономика в немалой части своей – это экономика экспорта сырья и финансово-валютных перетоков. «Сибирский поворот» резко меняет всё. Появляется политическая воля перехода на мобилизационный формат развития». Говоря простыми словами, главным условием реализации концепции, сперва артикулированной Шойгу, затем поддержанной президентом Путиным, и, наконец, конкретизированной Ильницким, является контролируемое разрушение status quo в элитах РФ.

Как следствие, с чисто военной прямоотой и четкостью формулировок автор «манифеста изоляционизма» обозначает, где ожидается особенно ожесточенное сопротивление новому курсу. Для этого Ильницкий проводит исторические параллели между новым курсом «Сибирского поворота», объявленным Шойгу и поддержанным Путиным, и периодом строительства «Транссиба» в конце 19-го века. – Чтобы сделать свои формулировки и определения еще более объемными и недвусмысленными.

«Как и сейчас Большой Проект «Сибирский поворот», так и тогда Транссиб вызвал «бурление мозгов и смятение чувств» либеральной интеллигенции и сопротивление в части элит – местных и центральных...». Далее перечисляются «исторические аналоги» ожидаемых очагов сопротивления.

Очаг 1. «Министр внутренних дел Иван Дурново... утверждал, что создание Транссиба приведёт к массовому неконтролируемому переселению крестьян в Сибирь». Аналогия очевидна: речь идет о нынешней партии «охранителей».

Очаг 2. «Местные «царьки» тоже не молчали, активно выступая против «Транссиба». Тут тоже все понятно: это главы регионов, мэры крупных городов и союзные им группы влияния в политике, бизнесе и силовых структурах. Они будут упорно сопротивляться новому курсу «Сибирского поворота» – армия РФ готовится их подавлять при активной политической поддержке президента Путина и его союзников.

Очаг 3. «Но особенным упорством и ожесточённостью критики отличался тогдашний министр финансов Иван Вышнеградский, который, «ужасаясь небывалой цене дороги», предлагал... выход из положения – иностранные инвестиции от самих (!) банкиров Ротшильдов, предварительное

согласие которых было к тому моменту им уже получено. Но государь Александр III, разборчивый в связях, это решение не утвердил».

В нынешних политических и экономических реалиях это аналогия финансово-либерального блока в правительстве РФ, «Банке России» и крупных госкорпорациях. А также тех, кто уже сейчас призывает для реализации идеи Шойгу привлечь иностранные капиталы. Армия объявила эти действия враждебными России.

3. Насколько реален новый курс «Сибирского поворота»?

Итак, в «манифесте изоляционизма» идея Шойгу приобрела конкретно-содержательное наполнение. Но насколько все это серьезно, как подкреплено Делом?

Обращает внимание, что статья Ильницкого была опубликована 23 сентября 2021 г. Значит, номер «Парламентской газеты» был подписан в печать вечером 22 сентября. Именно в этот день решение об обнародовании «манифеста изоляционизма» стало необратимым. А теперь рассмотрим следующую хронологию.

15 сентября 2021 г. архисрочно был создан AUKUS – новый военный союз Австралии, Британии и США: британские элиты начали готовить эвакуацию из Европы и Северной Америки. Иными словами, поддержка либеральных групп в России резко «просела». А в Европе на первый план вышла Германия. Чей пример Ильницкий и предложил использовать для прототипа геопространственных преобразований России.

Через 7 суток, вечером 22 сентября 2021 г. был подписан в тираж номер «Парламентской газеты» с «манифестом изоляционизма» Ильницкого.

Еще через 7 дней 30 сентября 2021 г. конгрессмен от Демократической партии Э. Леви внес в Конгресс США «Закон о двух государствах», требующий создания в Палестине двух независимых государств – еврейского и палестинского со столицей в Иерусалиме. Потенциально это ведет к демонтажу Израиля. И одновременно наносит тяжелый удар по многовековой мечте еврейского народа о восстановлении в Иерусалиме Третьего Храма Соломона.

В то же время по инициативе министра С. Шойгу в мае 2020 г. в Кубинке, под Москвой закончилось строительство Главного храма ВС РФ. Однако по совокупности религиозно-мистической символики, реализованной в этом храме, особенностям ритуалов его освящения и целому ряду иных признаков, включая военно-государственные ритуалы, проведенные на высшем государственном уровне с участием, в том числе, президента РФ В. Путина, патриарха Кирилла и высших военачальников РФ, этот храм был интерпретирован как прототип Храма царя Соломона военных орденов мира [7].

В итоге возникло кумулятивное сложение двух потоков событий. Частью одного из них стало внесение 30 сентября 2021 г. в Конгресс США

проекта «Закона о двух государствах» Леви. А составной частью другого – завершение строительства Главного храма ВС РФ, инициатором и организатором чего был С. Шойгу. Этот храм был признан руководителями ведущих военных орденов мира строением, которое при благоприятном исходе может превратиться в Третий храм царя Соломона, о котором мечтали храмовники, тевтонские рыцари и их коллеги из других военных орденов христианского и нехристианского миров.

В результате названное сложение уже в ближайшее время может привести к тому, что реально построенный и освященный надлежащим образом Храм царя Соломона как бы окажется один – в России. И его (как комплекс зданий и сооружений – sic!) построил министр обороны РФ С. Шойгу. Чьим советником является генерал-лейтенант А. Ильницкий, автор статьи «Время Больших Решений».

Это создало еще один, скрытый слой событий, который вписал идею «Сибирского поворота» Шойгу, поддержанную Путиным и конкретизированную «манифестом изоляционизма» Ильницкого, в систему религиозно-мистических мифов и пророчеств военных орденов мира – с одной стороны. А с другой – в мифы Апокалипсиса, согласно которым Третий Храм Соломона будет восстановлен лишь перед самым «Концом Света».

Наконец, через 7 суток после внесения в Конгресс США «Закона о двух государствах» 7 октября 2021 г. был день рождения президента РФ: В. Путин исполнилось 69 лет.

4. Выводы.

Описанная хронология состоит из 4-х знаковых политических событий, связывающих в единую политическую операцию 4 решения международного уровня.

(1) Создание AUKUS как части программы подготовки эвакуации ядра англо-саксонских элит в южное полушарие и, как следствие, резкое снижение поддержки российских и европейских либеральных кланов со стороны Вашингтона и Лондона.

(2) Принятие окончательного решения об обнародовании «манифеста изоляционизма» А. Ильницкого.

(3) Внесение в Конгресс США «Закона о двух государствах», ставящего под удар планы еврейского народа по восстановлению Третьего Храма в Иерусалиме, в результате чего Храм Соломона военных орденов, построенный по инициативе С. Шойгу, может оказаться единственным.

(4) День рождения – личный праздник президента В.В. Путина.

На что это указывает? Любая современная крупная военно-психологическая или политическая операция носит многостадийный характер, т.е. состоит из последовательности значимых действий, демаршей, маневров и атак (осуществляемых, в том числе, с применением

военной силы). Сегодня такие последовательности всегда основываются на данных хронобиологии, т.е. выстраиваются в соответствии с определенными регулярными ритмами, оказывающими дополнительное воздействие на коллективное сознание популяции-мишени. Наиболее фундаментальный и часто используемый среди них – 7-мисуточный (недельный) биоритм.

Представленная выше хронология связывает четыре знаковых политических события в регулярный недельный ритм единой операции (*в силу понятных причин, в настоящей статье приведена лишь небольшая часть потока событий этой операции*). Это – формальная основа операции. Содержательная же сторона взаимосвязи указанных событий показана выше. При этом поток событий всей операции был выстроен таким способом, чтобы добиться максимального кумулятивного сложения эффекта каждого отдельного события, резко увеличив результативность всей операции. Что ведет к первому значимому Выводу.

Вывод 1. Публикация «манифеста изоляционизма» Ильницкого была частью тщательно спланированной и согласованной политической операции руководства России и США. Иными словами, мы наблюдаем систему ключевых политических событий, обозначивших радикальный поворот курса РФ в сторону массивированного внедрения в стране постиндустриальных технологических сред.

Вывод 2. Поток событий, представленный выше, с содержательной стороны был целенаправленно вписан в две системы религиозно-философских мифов, имеющих громадное влияние на народные массы и правящие элиты мира самых различных рас, национальностей и религий. Многие люди во имя их сегодня готовы убивать и умирать сами. И делают это.

Однако, если к этой «вписанности» подойти рационально, без религиозного фанатизма и иррациональных аллюзий, то следует признать, что в России с мая 2020 г. по сентябрь 2021 г. (при активной поддержке правящих кругов США – sic!) был создан дополнительный, иррациональный уровень широкой поддержки разворота РФ к внедрению постиндустриальных технологических сред, базирующийся на древних религиозных мифах Апокалипсиса. Что сделало названные выше *абсолютно* рациональные политические решения неотвратимыми. Политическая логика была «упакована» в алогичную, иррациональную веру и символы самого глубокого уровня.

Наконец, из всего вышесказанного следует обоснованный Вывод 3. Высшее политическое и военно-политическое руководство РФ при активной поддержке США начало осуществлять в стране пакет политических и технологических мер, относящихся к этапу «Внедрение» новых постиндустриальных технологических сред, основанных на закрывающих материальных технологиях.

По сути, речь идет о полноценной постиндустриальной (коммунистической) революции «сверху» со всеми вытекающими последствиями, но без гражданской войны. Причем в приведенной схеме «упаковки» результатов системного проектирования в мифы и символы Апокалипсиса постиндустриальная революция выступает как результат деятельного синтеза самых передовых технологий и веры населения и элит в иррациональное.

В результате сформировался самый мощный из всех известных на сегодняшний день кумулятивный эффект среднего подавления сопротивления новому внутри российского общества и/или отдельных его групп и классов. Эффект, действующий посредством «мягкой силы», ускользая от осознания людьми необходимости противостояния нововведениям. Именно поэтому в РФ сегодня практически не наблюдается массового сопротивления действиям федеральных властей в части смены технологического уклада с индустриального на постиндустриальный. Тем самым удается предотвращать сползание страны в гражданскую войну. При этом гарантом от этой угрозы 23 сентября 2021 г. была официально заявлена армия России.

5. Литература

1. Денисов А.А., Денисова Е.В., Саблин В.А. Проектирование технологических сред и постиндустриальная революция. // Экономические стратегии, № 4 (162), 2019. – С. 25-33. DOI: 10.33917/es-4.162.2019.25-33 [Denisov A.A., Denisova E.V., Sablin V.A. Proektirovanie technologicheskikh sred i postindustrialnaya revolyuziya. // Ekonomicheskie strategii. 2019; 4(162): 25-33. (In Russ).]
2. 70-я сессия Генеральной Ассамблеи ООН. Владимир Путин принял участие в пленарном заседании юбилейной, 70-й сессии Генеральной Ассамблеи ООН в Нью-Йорке. 28 сентября 2015 г., 19:25. / Официальный сайт президента РФ. URL: <http://kremlin.ru> [70-ya sessiya Generalnoyi Assamblei OON. Vladimir Putin prinyal uchastie v plenarnom zasedanii yubileynoyi, 70-yi sessii Generalnoyi Assamblei OON v Nyu-Yorke. // 28 sentyabrya 2015, 19:25./ Ofitsialnyy sait presidenta RF. URL: <http://kremlin.ru> (In Russ).]
3. Денисов А.А., Денисова Е.В. О проектировании стратегий в постиндустриальном нецифровом мире. // Экономические стратегии, № 8 (142), 2017. – С. 132-145. [Denisov A.A., Denisova E.V. O proektirovanii strategiyi v postindustrialnom nezifrovom mire. // Ekonomicheskie strategii, 2017; 8(142): 132-145. (In Russ).]
4. Денисов А.А., Саблин В.А. Результаты апробации системы управления в постиндустриальных технологических средах. / Международный научно-исследовательский журнал «Евразийского союза ученых», № 10 (79), т. 6, сер. «Технические науки». 2020. – С. 16-21. DOI: 10.31618/ESU.2413-9335.2020.6.79.1071 [Denisov A.A., Sablin V.E. Rezul'taty aprobazii sistemy upravleniya v postindustrialnykh technologicheskikh sredakh. / Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skiy zhurnal Evrazijskogo soyuza uchenykh. T. 6, ser. Technicheskie nauki, 2020; 10 (79): 16-21. (In Russ).]
5. А. Ильницкий. Время Больших Решений. // 23 сентября 2021 г. / Официальный сайт «Парламентской газеты» URL: <https://www.pnp.ru>. [A. Il'niczkij. Vremya Bolshix Reshenij. // 23 sentjabrja 2021. / Oficialnyj sayt Parlamentskoj gazety. URL: <https://www.pnp.ru> (In Russ).]
6. Н. Н. Вавилов. Китайская власть. // М.: Товарищество научных изданий КМК, 2021. 664 с. [N.N. Vavilov. Kitajskaya vlast'. // M.: Tovarishestvo nauchnykh izdaniy KMK, 2021: 664. (In Russ).]
7. О возведении в России Третьего Храма Соломона. // Сообщение № 719. / М.: Специальная информационная сеть «Лабиринт», 08 июня 2020. 4 с. [O vozvedenii v Rossii Tret'ego Xrama Solomona. // Soobshhenie 719. / M.: Spezial'naya informacionnaya set' Labirint, 8 ijunya 2020: 4. (In Russ).]

УДК 658.512 + 330.16 + 355.01
ГРНТИ 28.23.13 + 28.23.23 + 78.03.03

**ПОСТИНДУСТРИАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СРЕДЫ И
ГЛОБАЛЬНЫЙ «ТРЕУГОЛЬНИК ВЛАСТИ»**

DOI: 10.31618/nas.2413-5291.2021.1.73.494

Денисов Александр Альбертович

Институт конструкторско-технологической информатики РАН

Денисова Елена Васильевна

Специальная информационная сеть «Лабиринт»

POSTINDUSTRIAL TECHNOLOGICAL ENVIRONMENTS AND GLOBAL TRIANGLE OF POWER

Denisov Aleksandr Albertovich

Institute for Design-technological informatics RAS

Denisova Elena Vasilyevna

Special informational network «Labyrinth»

Работа выполнена в Институте конструкторско-технологической информатики РАН, 103055 г. Москва, Вадковский пер., д. 19, стр. 1-А на технической, кадровой и информационной базе «Специальной информационной сети «Лабиринт», г. Москва.

Research is made in the Institute for Design-technological informatics RAS, 103055, Moscow, Vadkovskiy pereulok, 19, 1-A on the technical, personnel and informational base of “Special informational network “Labyrinth”, Moscow

АННОТАЦИЯ

В статье показано, что в мире на практике сложилась принципиально новая конфигурация баланса сил в военной области. В ядре которой лежит так называемый глобальный «треугольник власти», созданный военными кланами РФ, КНР и США. Базисом этой конфигурации служит более фундаментальная модель постиндустриальной технологической среды.

РЕЗЮМЕ

В статье представлены результаты 11-летних усилий по практическому созданию проекций модели нового глобального постиндустриального баланса сил в военной области, вытекающей из более фундаментальной модели глобальной постиндустриальной среды. Показано, что этот баланс формируется на основе так называемого «треугольника власти», составленного военными кланами США, России и Китая. Даны краткие характеристики ролей каждого из участников «треугольника». Сделан обоснованный вывод, что факт возникновения глобального «треугольника власти» сделал быстрое, в том числе насильственное внедрение постиндустриальных сред абсолютно безальтернативным.

ANNOTATION

In article showed that in a world practically has been established fundamentally new configuration of balance of power in military field. In a center of which so called global “triangle of power” is situated, created by military clans of Russia, PRC and USA. The basis of this configuration is served to be more fundamental model of postindustrial technological environment.

SUMMARY

In article presented the results of eleven years efforts for practical creation of projections of a model of new global postindustrial balance of powers in military field, arise from more fundamental model of global postindustrial environment. Showed that this balance is created on a basis of so called “triangle of power”, formed from military clans of USA, Russia and PRC. Provided short characteristics of roles for each of the “triangle” participant. Made a reasonable conclusion that the fact of appearance of global “triangle of power” has done fast and also forced integration of postindustrial environments as absolutely non-alternative.

Ключевые слова: Новый баланс сил в военной области. Постиндустриальные технологические среды. Глобальный «треугольник власти». Военные кланы. Конфликт. Политические решения.

Key words: New balance of powers in military field. Postindustrial technological environments. Global “triangle of power”. Military clans. Conflict. Political decisions.

Переход к постиндустриальным технологическим средам невозможен в одной или нескольких отдельных странах – он носит всеобщий характер и может происходить только одновременно (с исторической точки зрения) по всему миру. Это значит, что к началу такого перехода должен сложиться контур нового равновесия сил в мире, позволяющий обеспечить

мирное развитие цивилизации в постиндустриальную эпоху.

Модель такой равновесной системы влияний была впервые опубликована в 2010 г. в РФ [1-3]. Согласно этой модели, условия достижения нужного баланса сил основаны на том, что впоследствии было названо глобальным «треугольником власти», созданным тремя самыми

передовыми и сильными в военном, политическом и технологическом смысле державами мира: Россией, США и Китаем. Однако в этом «треугольнике» кроется коварная ловушка, способная легко ввести в опасное заблуждение.

Дело в том, что постиндустриальные технологические среды базируются на закрывающих технологиях. А они носят принципиально анти-экономический характер, поскольку ведут к закрытию целых секторов рынков и даже отраслей экономики, и их внедрение наносит ей непоправимый ущерб. А в случае широкомасштабного внедрения такие технологии полностью уничтожают общественные базис и надстройку, создавая на их месте принципиально новые. Поэтому мотивацией для внедрения подобных технологий могут быть только задачи выживания государства и общества, когда уже некуда деваться и нечего больше терять.

Соответственно, «двигателем» этого класса технологий, как и постиндустриальных технологических сред в целом, являются «военные» (в широком смысле) [4]. Причем военные выступают в качестве конечных акторов: они принимают конечные решения, имеют собственных ученых и разработчиков и не допускают в эту сферу «чужих». Поскольку закрывающие технологии – это технологии власти в чистом виде, а властью не делятся.

Таким образом, основой глобального «треугольника власти» являются не Россия, США и Китай как страны или государства, а военные кланы этих стран. При этом под «военными» мы имеем в виду не только армию или флот, но всех «силовиков»: госбезопасность, полицию, прокуратуру, разведку и т.д.

Несмотря на исключительную важность названной темы для политики, экономики, науки или религии, данные вопросы не освещаются ни в научной, ни, тем более, в общественно-политической прессе. По этой причине нужно для начала ответить на вопрос: в каких процессах сегодня проявляется наличие механизма вышеназванного мирового баланса сил, т.е. в форме «треугольника власти»? Если механизм этого баланса есть и он активен, значит, процесс внедрения постиндустриальных технологических сред (а по сути, постиндустриальная или коммунистическая революция) перешел в необратимую стадию.

1. Три аномалии кризисов 2020 года на границах России.

За второе полугодие 2020 г. на ближних границах России возникли и были успешно купированы к пользе перспективных интересов Москвы три военно-политических конфликта, в каждом из которых проявились более чем странные особенности.

29 июля 2020 г. с ареста в Белоруссии группы российских наемников начался крайне опасный военно-политический кризис. Целью которого было свержение президента А. Лукашенко с последующим разграблением экономики и

промышленности Республики Беларусь и превращением ее в агрессивное антироссийское квазигосударство под контролем Польши. Но к 10-му числам октября 2020 г. кризис почти полностью был подавлен и начался переход к поиску политического компромисса между оппозицией и властями Минска на условиях победившей стороны – президента Лукашенко. Превратившегося к этому времени в доброго союзника и друга Москвы.

27 сентября 2020 г. вспыхнула война в Нагорном Карабахе, целью которой являлось восстановление Азербайджаном своей территориальной целостности. С самого начала эта война велась азербайджанскими вооруженными силами при активной военной поддержке со стороны Турции (Сообщение № 739). Однако 10 октября 2020 г. военные действия закончились вследствие длительных успешных переговоров в Москве глав МИД Армении и Азербайджана при посредничестве МИД РФ.

В ночь на 5 октября 2020 г. из-за фальсификаций парламентских выборов в Киргизии вспыхнули протесты оппозиции, быстро переросшие в ожесточенные столкновения с силами правопорядка, штурм парламента, освобождение политзаключенных из тюрьмы госбезопасности и т.д. И снова к 10 октября благодаря вмешательству Москвы ситуация была стремительно купирована, в города введена армия, и революция захлебнулась.

Во всех трех конфликтах наблюдатели обратили внимание на ряд общих особенностей, никогда ранее не встречавшихся в подобных процессах на территории бывшего СССР. Прежде всего, на крайне пассивную реакцию Вашингтона и других столиц ведущих стран Запада. Причем на всех этапах развития конфликтов – с начала обострения и вплоть до завершающего вмешательства России.

Так, во время кризиса в Белоруссии на первых этапах Госдеп США или руководство Франции еще выступали с более или менее активными шагами и заявлениями. Но уже к середине сентября почти все их демарши против подавления демократических выступлений белорусского гражданского общества, по сути, свелись к чисто ритуальным формулам или ничего не значащим угрозам и ничтожным санкциям.

А уже во время обострения конфликта в Карабахе (в конце сентября 2020 г.) позиция Франции и США вообще характеризовалась как абсолютно пассивная, причем в ответ на любые действия как противоборствующих сторон на поле боя, так и Анкары с Москвой. Хотя, казалось бы, вступление Турции в войну на Южном Кавказе стало следствием договоренностей между Анкарой, Вашингтоном и Лондоном о создании сплошной полосы государств исключительного турецкого влияния: через Азербайджан, Туркмению, Казахстан, Киргизию с заходом в русское Поволжье (*Башкирию и Татарстан*) и выходом на Синьцзян-Уйгурский автономный район КНР. Данный план был ключевой составной частью

развертывания «гибридной войны» (в руководящих документах и стратегических разработках Пентагона эта концепция фигурирует под названием «скрытая агрессия») США против Китая и одновременного блокирования развития Ирана.

В названный план были направлены значительные силы, ресурсы и политическое влияние. На первом этапе реализации требовалось создать общую границу Турции и Азербайджана, где и находится Нагорный Карабах, контролируемый Арменией. К власти в которой заблаговременно (в 2018 г.) в результате «цветной революции» был приведен поддерживаемый Дж. Соросом Н. Пашинян. Пашинян и его союзники начали чистить госаппарат, вооруженные силы и спецслужбы от представителей и выдвиненцев «карабахского клана», а также офицеров и чиновников, обучавшихся в СССР или РФ. И одновременно создавать систему мелких конфликтных ситуаций с Москвой (это называется «москитная стратегия» втягивания в гибридную войну). Так Армению готовили к будущему поражению в Карабахе. Однако когда запланированная война началась, ответом стала полная нейтральность и абсолютная незаинтересованность со стороны США, Британии и Франции. Причем даже когда Москва выступила в качестве единственного посредника по урегулированию, подтверждая тем самым свой статус военно-политического оператора на Кавказе и выталкивая из региона Турцию.

Что касается Киргизии, то «цветная революция» в этой стране была подавлена с очень высокой скоростью – и вновь при полном молчании и бездеятельности ведущих западных государств. Хотя ее целью было не только подготовка захода Турции в регион бывшей советской Средней Азии в соответствии с вышеназванным планом. Но и обеспечение для Анкары возможности установления качественно нового уровня влияния на систему киргизских кланов, участвующих в контроле трафика афганского героина и производства этого наркотика в Чуйской долине. Тем самым Турция гарантированно заходила в качестве ключевого военно-политического оператора в Среднюю Азию в целом.

И при таком «раскладе» ни США, ни ЕС, ни Турция не попытались воспрепятствовать Москве подавить революцию в Киргизии?! Причем РФ снова, как и в случае азербайджано-армянского конфликта, выступила в роли единственного военно-политического оператора, чьи позиция, планы и действия неоспоримы для всех. Как такое могло произойти?

Чтобы ответить на этот вопрос, нужно обратить внимание на следующие факты.

Во-первых, комбинация, связывающая Турцию, Азербайджан, Киргизию и Белоруссию, сводится в единую систему планирования, если принять, что дело вовсе не в героине, а в транспортных коммуникациях Китай – Европа в целом. Такая схема также учитывает особое место

Узбекистана и Таджикистана и значение Азербайджана как страны, которая может быть включена в качестве моста или перемычки, связывающей южный наземный транспортный коридор Нового Шелкового пути (КНР строит его через территории Афганистана, Пакистан и Иран) со вторым, «северным» коридором, идущим через советскую Среднюю Азию (включая Казахстан и Киргизию), Россию, Белоруссию и дальше – в обход Польши и стран Балтии – в Германию как центральный «транспортный хаб» территории нынешнего Европейского союза.

Места для Турции и Армении в этой схеме нет. При этом русские хотят использовать территорию Армении в качестве военно-политического плацдарма для сдерживания авантюры Анкары. За которыми неизбежно будут стоять Лондон и Париж, чтобы контролируемо дестабилизировать ритмичность работы вышеназванной транспортной системы с целью получения ситуационных политических и экономических преимуществ.

Во-вторых, каково место в этой схеме США? Напрямую – никакого. Поэтому Силам специальных операций армии (ССО) США необходимо вернуться в Афганистан, Лаос, Вьетнам и Камбоджу, и, оказывая военно-политическое влияние на традиционные зоны производства героина (Афганистан плюс «Золотой Треугольник»), не допускать, чтобы зона производства героина в Афганистане была уничтожена или поставлена под односторонний контроль Сил стратегической поддержки (ССП) и ССО НОАК. Одновременно предотвращая полный перенос производства героина в зону «Золотого треугольника» и установления над ней монопольного контроля КНР.

Играя на двух этих плацдармах как на весах, США получают эффективный инструмент влияния на транспортную систему, выстраиваемую сегодня Китаем по 2-м линиям «восток-запад» севернее и южнее Каспийского моря. Но для такой игры Вашингтону нужен еще один плацдарм – в восточном Средиземноморье. На эту роль подойдут Египет, Израиль или Турция, однако окончательный выбор еще не сделан.

И вот тут начинается самое важное и самое тонкое.

2. Роли в глобальном «треугольнике власти»: «Вода», «Хищник» и «Мертвец»

Итак, почему русским дали возможность в единоличном порядке регулировать конфликты в Белоруссии, Карабахе и Киргизии? Потому что для настолько сложной и разнообразной по этнической, религиозной, психосоциальной, политической и др. структуре зон, по которым будут проходить две системы транспортных коридоров «восток-запад», требуются три оператора. Это – базовое требование схемы баланса сил в постиндустриальном мире, который, вне зависимости от того, где и как действует та или иная из трех сторон, в любом случае наделяет мировой властью военные кланы Китая, России и Америки.

Три глобальных военно-политических оператора. Каждый исполняет свою особую роль, которую можно свести к неким символическим фигурам.

Первый оператор – «**Вода**»: мощная, тихая и неостановимая структура, действующая как бы сама по себе. Она и строит коридоры. Но крайне ограничена (*поскольку инородна для всех и поэтому изолирована*) в возможностях глубокого влияния на различные страны. Это – Китай, государство, чья национальная психология и тысячелетняя история закрытости в принципе не позволяют нести в мир Идею объединения или Образ будущего для различных не китайских национальностей, народов и наций. «Китай там, где китайцы» – этим все сказано.

Второй оператор – «**Хищник**». Агрессивный, простодушно-примитивный в мотивации и в идеях своей исключительности. Умный, но коротким умом, не обладающий ощущением исторической перспективы и не обремененный опытом собственного длительного исторического развития. Желательно обиженный на всех за то, что от него отказались, его не оценили, ему недодали то, что ему так хотелось. Это – США.

Наконец, третий глобальный военно-политический оператор носит название «**Мертвец**». Мудрый, старый по опыту жизни и бед. Неторопливый, искусный в лавировании, изощренный и жестокий умом и действием. Обладающий неподражаемыми технологиями управления сознанием, причем не только людей. Основной его могуществом является способность контролировать саму эволюцию [4, 5], что сделало его похожим на поднятого из могилы силами магии мертвого воина, связанного с самим Источником Жизни (*не в поэтическом, а в буквальном, технологическом смысле слова*). Это – Россия.

Три оператора создают баланс, формируя механизм взаимных сдержек и противовесов. Ни один из них не обладает монополией контроля, потому что монополия ведет к загниванию и вырождению. Баланс поддерживается наличием возможности и воли для полного уничтожения двух других операторов в любой произвольный момент. И все три они связаны друг с другом своей собственной, отдельной от всего мира системой национальных транспортных коммуникаций. Доступ к которой можно получить только с их собственных территорий: никакого «открытого моря» – только Власть их собственной Земли. В итоге все три оператора вместе формируют вторую, параллельную транспортную и коммуникационную систему как основу глобального Треугольника Власти в постиндустриальном мире.

Применительно к связке России, Китая и США выполнение названных выше условий становится технически реализуемым, если будет построен мост через Берингов пролив. Однако этот пролив находится на берегах только двух государств – США и РФ. Места для Китая там нет. Поэтому на место Китая все время пытается претендовать Япония.

Японские острова создают вершину перевернутого треугольника, основанием которого станет мост через Берингов пролив, связывающий РФ и Америку. И тогда Страна восходящего солнца может попытаться занять место Китая в этой второй системе коммуникаций. Однако для этого Токио должен установить контроль над всей грядой Курильских островов, что согласно новым международным законам морского права откроет для японцев и все Охотское море. В вершине которого расположен Камчатский полуостров – место, где Японии нужно создать постоянную базу, чтобы вытеснить Китай.

Между тем Япония в принципе не сможет занять место Китая, потому что вторая система транспортно-коммуникационных коридоров, созданных *внутри* территорий США, РФ и КНР, должна быть исключительно сухопутной. В ней место только для Китая. (*В свете описанной схемы второй системы транспортно-коммуникационных коридоров становится понятным, для чего русские поставили задачи построить мост на о. Сахалин, экономически развивать Дальний Восток и Курильские острова, а также категорически отказались передать 4 Курильских острова Японии.*)

Понимая все вышесказанное, Пекин предпринимает активные шаги, чтобы стать постоянным торговым морским и военно-морским оператором Северного морского пути, хотя эта зона значительную часть года все еще скована льдами. На самом деле Китаю нужна постоянная база на берегу Берингова пролива – остальное вторично и может быть решено без присутствия ВМФ КНР в Северном Ледовитом океане на постоянной основе.

Итак, три оператора новой наземной евроазиатской глобализации: «Вода», «Хищник» и «Мертвец» – КНР, США и РФ. «Мертвец» – очень неприятное слово, но именно оно наиболее точно и полно отражает истинную роль и место России как страны под водительством Богородицы в будущем мире, возникающей на основе синтеза коммунизма правого (сталинского) толка с многоукладной экономикой и доминирующей ролью государства. Что в конечном итоге логично и просто объясняет все странности, проявившиеся в 2020 г. в кризисах в Белоруссии, Карабахе и Киргизии.

В сентябре 2015 г. президент РФ В. Путин выступил в ООН, предъявив лидерам государств мира новый, нецифровой образ будущего. Основанный, в частности, на разработках в области психоинжиниринга, т.е. проектирования систем, превосходящих исследователя по совершенству [3]. Одним из частных приложений психоинжиниринга является математическая теория смерти, а из нее вытекает вся система технологий комплексной генетической и эпигенетической модификации человека – «технология «машиах» или «Холодная кровь» [4].

Развитие этих работ породило к жизни параллельный общественный процесс – формирование принципиально нового интернационального культа смерти. Где смерть

(точнее, предсмертие) рассматривается как временное состояние, ведущее или к смерти, или к радикальному улучшению биопсихических свойств человека. Таким образом, в России на деле была создана теория и технология человека нового вида, названная «технология «машиах».

Носителем этого культа стали военные (в широком смысле). Это привело к тому, что, убедившись в операционной ценности «технологии «машиах» для получения действительно нужных и качественно новых свойств, полезных для боевого и военно-политического управления, в разведке и на поле боя, военные кланы мира деликатно продвинули Путина (*как главу страны, где родился названный культ*) объявить руководителям стран мира о новом нецифровом образе будущего. Центральным пунктом которого является указанный культ и человек-«машиах». А в июне 2020 г. в Кубинке под Москвой был воссоздан Третий Храм Соломона военных орденов мира [6]. Что вылилось в закрепление за Россией статуса нового международного военно-политического оператора. Следствием чего и стало внезапная и необъяснимая пассивность ведущих государств мира, позволивших Москве самостоятельно и без оглядки урегулировать три кризиса на территории б. СССР. Сперва в Белоруссии – здесь еще были неуверенные демарши против действий РФ: многие лидеры мира никак не могли поверить в то, что Россия официально стала «Мертвецом». А в Карабахе и Киргизии действия Москвы уже приобрели безусловный и неоспоримый характер.

3. Вывод

Итак, последовательные усилия военных кланов ведущих государств мира привели к тому, что всего за 11 лет, с начала 2010 г. в военно-политической обстановке в мире произошли радикальные перемены. Цель которых практическое формирование проекции модели постиндустриального баланса сил в военной области, позволяющей обеспечить мирное развитие глобального постиндустриального общества.

Действуя совместно в указанном направлении военные кланы, прежде всего, США, КНР и РФ смогли частично преодолеть или обойти политические, религиозные/идеологические и экономические разногласия, существующие в современном мире. И тем самым доказали, что они на деле обладают властью, обладают ею по праву и ко благу всего человечества.

Однако применительно к теме настоящей статьи важно подчеркнуть следующее. Основой модели баланса военных сил в постиндустриальном мире является другая, более фундаментальная модель – глобальной постиндустриальной технологической среды. А это значит, что уж если военные трех ведущих стран мира выстроили контур нового баланса сил, представившего им власть, то они ни в коем случае не откажутся и от фундамента этого баланса. Т.е. будут всеми силами продавливать и поддерживать максимально быстрое и полное внедрение постиндустриальных

технологических сред во всех без исключения сферах глобального общества.

В свою очередь все вышесказанное указывает, что революционный переход к новым технологическим средам стал абсолютно безальтернативным. Поэтому именно в этих средах или в содействии переходу к ним лежат сегодня все ключи личного успеха: в науке, политике, бизнесе, культуре или даже в религии. Или, напротив, причины личного падения.

4. Литература

1. Денисов А.А., Денисова Е.В. Переход к постиндустриализму и условия нового баланса сил в военной области. // «Информационные войны», № 3, 2010. С. 15-23. [Denisov A.A., Denisova E.V. Perexod k postindustrializmu I usloviya novogo balansa sil v voennoj oblasti. // // Informatsionnyye voyny. 2010; (3): 15-23. (In Russ).]

2. Денисов А.А., Денисова Е.В. Подавление циклов Бойда: Новый принцип управления военными и политическими конфликтами. // Информационные войны, № 3, 2010. С. 2-14. [Denisov A.A., Denisova E.V. Podavlenie tsiklov Boyida: Novyyi printsip upravleniya voennymi i politicheskimi konfliktami. // Informatsionnyye voyny. 2010; (3): 2-14. (In Russ).]

3. Разработка основ метрологического обеспечения конструирования абстрактных сознаний для моделирования и управления социумами. // Отчет по НИР. Тема № 34.1. Руководитель: к.т.н. А.А. Денисов. / М.: Институт конструкторско-технологической информатики РАН. 2015. – 85 с. [Razrabotka osnov metrologicheskogo obespecheniya konstruirovaniya abstraktnykh soznaniy dlya modelirovaniya i upravleniya soziuumami. // Otchet po NIR. Tema № 34.1. Rukovoditel: k.t.n. A.A. Denisov. / M.: Institut konstruktorsko-tehnologicheskoyi informatiki RAN. 2015: 85. (In Russ).]

4. Денисов А.А., Денисова Е.В., Саблин В.А. Проектирование технологических сред и постиндустриальная революция. // «Экономические стратегии», № 4 (162), 2019. – С. 25-33. DOI: 10.33917/es-4.162.2019.25-33 [Denisov A.A., Denisova E.V., Sablin V.A. Proektirovanie technologicheskikh sred i postindustrialnaya revoliuziya. // Ekonomicheskie strategii. 2019; 4(162): 25-33. (In Russ).]

5. Денисов А.А., Денисова Е.В. Цель и характер постиндустриальной войны I. Модель памяти динамического самосознания. // «Экономические стратегии», №7 (149), 2017. С. 78-93. [Denisov A.A., Denisova E.V. Cel' I karakter postindustrial'noj vojny. // Ekonomicheskie strategii. 2017; 7(149): 78-93. (In Russ).]

6. О возведении в России Третьего Храма Соломона. // Сообщение № 719. / М.: Специальная информационная сеть «Лабиринт», 08 июня 2020. 4 с. [O vozvedenii v Rossii Tret'ego Xrama Solomona. // Soobshhenie 719. / M.: Spezial'naya informacionnaya set' Labirint, 8 ijunya 2020: 4. (In Russ).]

**АТТЕСТАЦИЯ И АНАЛИЗ ОСОБО ОТВЕТСТВЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
НА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРЕДПРИЯТИИ**

DOI: 10.31618/nas.2413-5291.2021.1.73.496

Егоров Михаил Константинович*Аспирант кафедры «Автоматизированных систем
обработки информации и управления»,
Московский государственный технологический
Университет «СТАНКИН», г. Москва***Феофанов Александр Николаевич***Д.т.н., профессор, профессор кафедры
«Инженерная графика»,
Московский государственный технологический
Университет «СТАНКИН», г. Москва***CERTIFICATION AND ANALYSIS OF PARTICULARLY RESPONSIBLE TECHNOLOGICAL
PROCESSES AT A MACHINE-BUILDING ENTERPRISE****Egorov Mikhail Konstantinovich***Post-graduate student of the
Department "Automated information
processing and management systems",
Moscow state technological University
"STANKIN", Moscow***Feofanov Alexander Nikolaevich***Doctor of technical Sciences,
Professor, Professor of the
Department "Engineering graphics",
Moscow state technological University
"STANKIN", Moscow***АННОТАЦИЯ**

Данная статья посвящена технологическим процессам на машиностроительных предприятиях. Анализу результативности процесса аттестации и управление особо ответственными технологическими процессами. Выявление и определение технологического процесса. Требования к технологической документации.

ABSTRACT

This article is devoted to technological processes at machine-building enterprises. Analysis of the effectiveness of the certification process and management of particularly responsible technological processes. Identification and definition of the technological process. Requirements for technological documentation.

Ключевые слова: технологический процесс; аттестация; анализ; производство; управление; качество; стандартизация.

Keywords: technological process; validation; analysis; production; management; quality; standardization.

Понятие о технологических процессах сложились достаточно давно. Согласно ГОСТу 3.1109-2015, технологический процесс – часть производственного процесса, содержащая целенаправленные действия по изменению и определению состояния предмета труда [2]. При этом, предмет труда – это заготовки, изделия и т.д. Технологический процесс может быть отнесён к изделию, его составной части или методам обработки.

Технологический процесс – это преобразование сырья, ингредиентов, материалов с помощью машин, технологических линий, с целью

выработки продукции высокого качества [5]. Особо ответственные характеристики продукции: Подверженные изменению характеристики продукции, в наибольшей степени оказывающие влияние на использование по назначению или функционирование, рабочие характеристики, появление дефектов.

Выявление и определение технологического процесса выполняется с целью обеспечения качества и надежности продукции. Блок-схема процесса определения особо ответственных технологических процессов приведена ниже. (Рисунок 1)

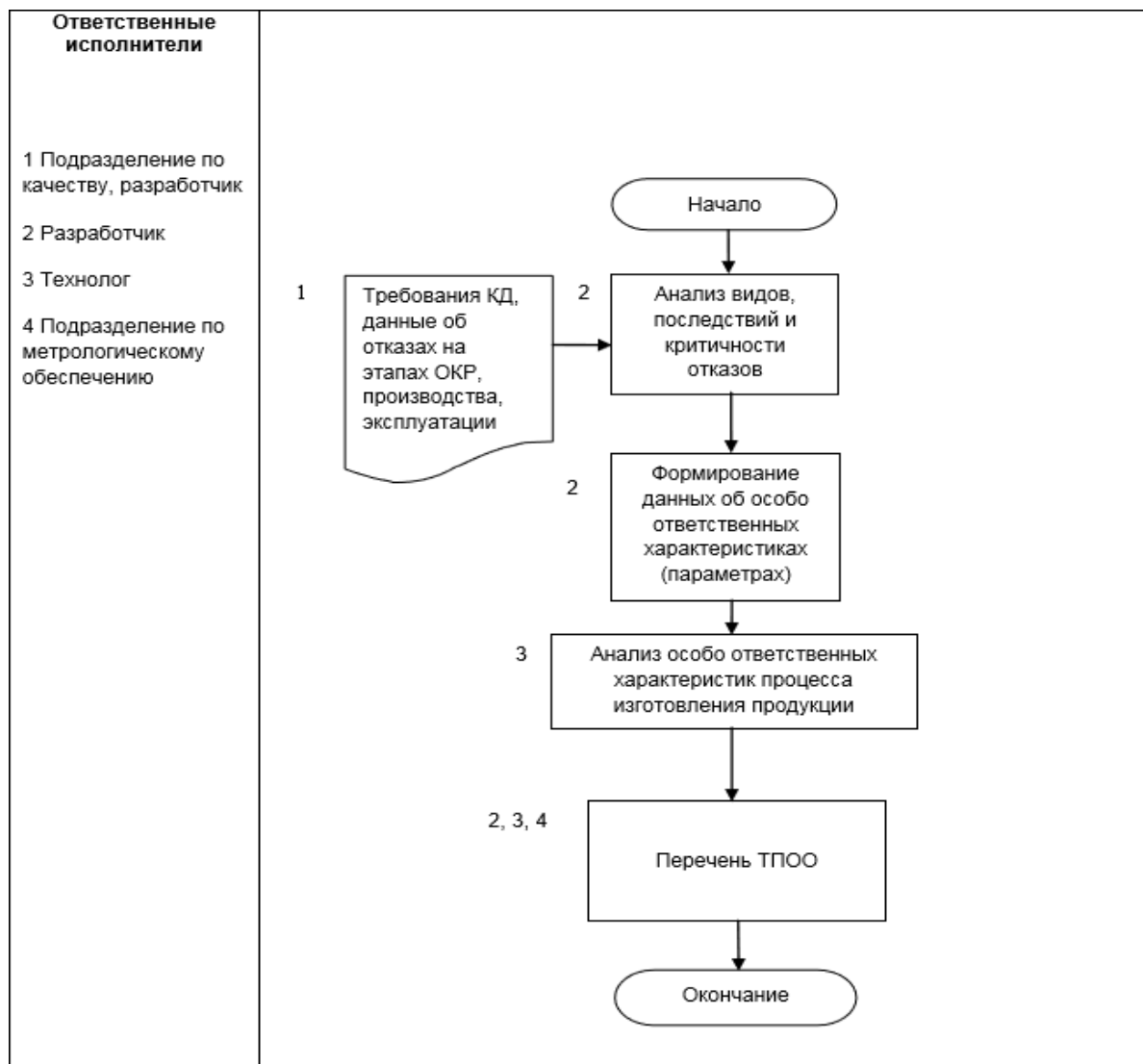


Рисунок 1. Блок-схема процесса определения особо ответственных технологических процессов

Все технологические процессы подлежат аттестации. Входными данными для определения технологических процессов являются:

- Требования конструкторской документации, в том числе требования технологических условий о проведении периодических, приемосдаточных, предъявительских и др. испытаний и выполнения контрольных сборок - разборок;

- Перечень технологических процессов изготовления, сборки, монтажа, настройки, регулировки и испытаний продукции;

- Результаты анализа в соответствии с ГОСТ 27.310-2019 и методическими указаниями [1]:

1) Данные о дефектах и отказах продукции, полученные на этапе изготовления опытного образца и производства продукции в организации;

2) Возможные отказы продукции с оценкой критичности отказов и возможные критические и значительные дефекты продукции;

3) Возможные отказы технологической системы операций обеспечивающих выполнение требований, установленные ключевыми характеристиками продукции с определением и

соответствующей классификацией технологического процесса;

Перечень разрабатывают для каждого конечного изделия и оформляют в сроки, установленные документом по стандартизации организации до начала изготовления опытного образца или до начала этапа освоения производства новой продукции. Порядок разработки, согласования, утверждения, использования, хранения и актуализации перечня устанавливается в документе по стандартизации организации с учетом положений введенного в эксплуатацию стандарта.

Технология производства – анализ производственных методов, выявление «слабых» мест в технологии производства. Внедрение автоматизации и информационных технологий, усовершенствование существующих методов. Разработка новых методик, более экономичных, экологичных и намного более эффективных [4].

Аттестация технологических процессов

При аттестации технологических процессов предусматривается:

- первичная аттестация (на этапе освоения производства);

- периодическая аттестация;
- внеплановая аттестация.

Первичную аттестацию организация выполняет на этапе освоения производства и внедрения документации. По результатам внедрения оформляется акт первичной аттестации. При первичной аттестации должна быть определена периодичность аттестации.

Периодическую аттестацию выполняют не реже одного раза в четыре года по плану периодической аттестации. Содержание, правила разработки, согласования, утверждения, реализации и актуализации плана аттестации устанавливаются в документации по стандартизации организации с учетом положений настоящего стандарта.

Внеплановую аттестацию проводят:

- по инициативе службы качества организации с целью определения причин выпуска несоответствующей продукции;
- в случае перемещения технологического оборудования, изменения планировки рабочего места;
- по результату анализа контрольных карт статистического управления процессом.

Ответственным за своевременную организацию работ, подготовку распоряжения о назначении комиссии по аттестации и аттестацию технологических процессов, согласно утвержденному плану аттестации, является руководитель производственного подразделения или руководитель в соответствии с документацией по стандартизации организации.

Аттестация проводится комиссией методом анализа результатов проверок: актуальности технической документации, технологической дисциплины, производительности технологического оборудования, стабильности технологических процессов, данных о технологической оснастке, квалификации персонала, фактическом качестве продукции, других критериев, определенных документацией по стандартизации организации. Результат плановой аттестации оформляется актом аттестации технологического процесса. Состав аттестационной комиссии при проведении первичной, периодической, внеплановой аттестации определяется документацией по стандартизации организации. Документы направляются председателю комиссии по аттестации. Проверка технической документации производится конструкторским и технологическим подразделениями на предмет наличия, актуальности и внесения всех выпущенных ранее изменений.

Проверка соблюдения технологической документации проводится в соответствии с правилами проверки технологической дисциплины, действующими в организации.

Комиссии предоставляются копии актов контроля технологической дисциплины с анализом их результатов и данными об устранении замечаний на момент проверки.

Анализ результативности процесса аттестации и управления особо

ответственными технологическими процессами

Показателем результативности процесса аттестации считается величина, характеризующая долю аттестованных технологических процессов.

Процесс аттестации считается результативным, если показатель процесса равен 100%. Анализ результативности процесса управления ведется в динамике по периодам актуализации технологических процессов на предмет определения негативных или позитивных тенденций в соответствии с методическими указаниями. Ответственность за анализ результативности процесса управления возлагается на руководителя службы качества и описывается в документации по стандартизации.

Заключение

Правильная организация технологических процессов является одной из самых важных систем на предприятии. Так же имеет значение своевременное проведение профилактических мероприятий, по устранению недочётов, которые позволяют предупредить неисправности в системе. Одним из актуальных способов проверки является прогнозирование сбоев. Благодаря прогнозированию можно заменить слабые места систем без потерь и сбоев в работе [3, с.608]. Очень важную роль играет обслуживание и снабжение запасными частями и материалами, техническими описаниями. Собственно, только с помощью комплексного подхода к решению проблем можно предупредить и повысить эффективность работы всей системы.

Список литературы

1. Бондарчук Н.Д., Феофанов А.Н., Бондарчук Е.Ю., Гришина Т.Г. /Повышение конкурентоспособности предприятия с помощью современных методов управления/ Вестник современных технологий. 2017. № 2 (6). Ст. 9-15.
2. ГОСТ 3.1109-2015. Единая система технологической документации. Термины и определения основных понятий.
3. Денисенко В.В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием. – М.: Горячая линия – Телеком, 2009. Ст. 608.
4. Егоров М.К., Феофанов А.Н. /Повышение эффективности деятельности предприятия на основе применения метода дерева решений/ Автоматизация и моделирование в проектировании и управлении. 2021. №1(11). Ст. 29-34
5. Основные понятия в управлении ТП. URL: <https://www.sites.google.com/view/utp-op/i-понятия-в-управлении-процессами>

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В УРБАНИЗМЕ И АРХИТЕКТУРЕ.

Зайченко Евгений Николаевич
кандидат архитектуры, доцент
московский политехнический университет

ENERGY SAVING IN URBANISM AND ARCHITECTURE.

Zaychenko Evgeny Nikolaevich
Candidate of Architecture, Associate Professor
Moscow Polytechnic University

АННОТАЦИЯ

Рассмотрены основные энерготеплосберегающие мероприятия в урбанизме и архитектуре. Определена актуальность постоянных требований повышения эксплуатационных характеристик городских поселений, их зданий и сооружений.

ANNOTATION

The main energy-heat-saving measures in urbanism and architecture are considered. The relevance of the constant requirements for improving the operational characteristics of urban settlements, their buildings and structures is determined.

Ключевые слова: энергосбережение, устойчивое развитие, теплозащита, «искусственная среда», градостроительный порядок, компактность сложившихся городов, меридиональные типы зданий, энергоэкономичные приемы проектирования, альтернативные виды энергии.

Keywords: energy saving, sustainable development, heat protection, "artificial environment", urban planning order, compactness of established cities, meridional types of buildings, energy-efficient design techniques, alternative types of energy.

В современных условиях актуальна практика принятия приоритетов решения экологических задач вместо экономических, равенство приоритетов сегодняшнего дня и будущего на ресурсоэнергосберегающей основе. Такое равенство приоритетов определено термином – «устойчивое развитие».

Данные положения основаны на решениях конференции ООН в г. Рио-де-Жанейро (Рио-92) принятых главами государств и правительств 179 стран, подтвержденных последующими конференциями, саммитами, совещаниями и определены для исполнения на территории России Указом Президента РФ

Дальнейшая конкретизация направлений с учетом специфики – сурового климата, обширной, протяженной территории, особенностей менталитета населения требует исследований. С 23 ноября 2009г. действует Федеральный закон №261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности...», Разработана и реализуется «Энергетическая стратегия России на период до 2030 года». Утверждена также энергетическая стратегия до 2035 года.

При этом в четвертый раз обновлены, уточнены, заменены нормы СНиП П-3-79* «Строительная теплотехника». Результатирующим документом обновлений явилась актуализированная редакция СП50.13330.2012 СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий». Разработаны актуализированные редакции смежных нормативных документов по климатологии и архитектурной типологии, новые требования и численные параметры которых участвуют в теплотехнических расчетах. Например нормирование внутренней температуры жилой

комнаты повышено до 22 градусов тепла, мониторятся и растут температуры нормируемого наружного воздуха в связи с потеплением. Приведена схематическая карта эпюр распределения среднего за год числа дней с переходом температуры воздуха через ноль градусов, требующая скорейшей корреляции с числами по «замораживанию-оттаиванию» элементов строительных материалов - так необходимых при определении долговечности, циклов текущих и капитальных ремонтов.

Энерготеплосберегающие мероприятия в урбанизме включают:

- поиск новых приемов формирования энергоэффективной среды городской застройки, когда минимизируется влияние ветра и максимально используется потенциал солнечной радиации для уменьшения теплопотерь зданий и сокращения затрат на их освещение;

- поиск новых приемов функционально-пространственной реконструкции существующих городов, исчерпавших возможности «плечного» расширения городских территорий. За счет уплотнения городской застройки рационально предусматривать, выборочно на отдельных участках, сплошное энергоэффективное городское пространство – «искусственная среда», для которой критериями станут: гигиена, удобство, безопасность;

- разработку для энергоэффективных городов будущего и отдельных участков реконструируемых городов – нового градостроительного ордера, ордера урбанизма, который явится основой структурной решетки коридоров, тоннелей, коллекторов разной степени иерархичности и шахт – каналов, башен совмещающих несущие,

ограждающие, эвакуационные, вентиляционные, светопроводящие, инженерно-коммуникационные и транспортные функции для развития зданий и сооружений;

- повышение компактности сложившихся городов при их реконструкции и развитии с учетом уменьшения потерь энергии в инженерных сетях (до 60% потерь в зависимости от конфигурации и протяженности), рационализация в связи с этим территориального зонирования, комплексности застройки и норм плотности;

- в городском расселении наряду с совершенствованием существующих централизованных систем от ТЭЦ и РТС должны получить развитие дополнительные источники – газотурбинные мини-ТЭЦ, а также автономные мини-котельные крышного или подвального типа с автоматическим режимом управления;

- оптимизация трассировок тепловых сетей на основе минимизации протяженности к потребителям, увеличения срока службы с 20 до 50 лет, ремонтпригодности и т.д.;

- разработка и применение энергосберегающих приемов территориального планирования и застройки городов, проектирования и строительство новой энергоэффективной застройки по этажности, протяженности и конфигурации (экономически предпочтительные меридиональные типы зданий ориентированные торцом на север, рациональные многосекционные вместо односекционных башенных домов, энергоэффективная жилая застройка малой и средней этажности и т.д.);

- преимущественное развитие энергоэкономического электрического транспорта – троллейбусов и трамваев, экспрессных маршрутов городского сообщения с выделенными линиями – полосами для общественного транспорта на магистралях; дублирование существующих кольцевых метротоннелей (до 2-3х колец) для гуманизации перевозок в часы пиковых нагрузок;

- интенсивное развитие подземной урбанистики обеспечивающей комплексное решение экономии энергоресурсов за счет увеличения компактности городского плана сокращения транспортных коммуникаций и работы транспорта, термической стабильности подземного пространства и т.д.;

- в северном расселении – оптимизация структуры расселения, сохранение базовых городов с реконструкцией их в крытые «купольные» города искусственной среды с функциями жизнедеятельности и жизнеобеспечения. Сселение, утилизация зданий и сооружений, рекультивация территорий неперспективных стационарных населенных мест, развитие вахтовых, линейных и других поселений;

- в сельском расселении – разработка и внедрение новых принципов теплоэнергоснабжения сельских поселений с применением автономных энергоустановок-блоков малой мощности на основе разных видов топлива и

их взаимозаменяемости, применения трехфункциональных генераторов обеспечивающих электроснабжение, отопление и горячее водоснабжение с топками длительного горения (где экономится до 10-30% топлива), развитие и ассимиляция для практических нужд нетрадиционных видов энергии; возобновляемых источников энергии.

Энергосберегающие мероприятия в архитектуре включают:

- переход от в основном однослойных ограждающих конструкций периода строительства в прошлом к трех- и более слойным, многослойным ограждающим конструкциям, в том числе с вентилируемой воздушной прослойкой, маломатериалоемким архитектурно-строительным системам;

- широкое развитие и применение легких с эффективным утеплителем архитектурно-строительных систем (снижение массы здания на 10% дает 5% экономии топлива при транспортировке; уменьшение трудоемкости на 3-5%; исключение применения специальных механизмов и т.д.);

- применение архитектурных энергоэкономических приемов рационального проектирования:

- а) понижение этажности при высокоплотной застройке обеспечивает 3-5% экономии тепла;

- б) блокирование домов вместо отдельно стоящих увеличивает теплоэффективность на 5-7%;

- в) увеличение ширины здания с 12 до 18 м и более, применение ширококорпусности на основе атриумов, пассажей, анфиладно-кольцевой, зальной и других объемно-планировочных схем, на основе большого количества помещений и их площади не требующих естественного освещения – от 5 до 90% общей площади, в различных типах зданий – дает до 10% экономии тепла;

- г) применение компактных решений при наименьшей площади наружного периметра и наибольшем объеме (куб, шар) позволяет экономить до 25% энергозатрат на отопление;

- проектирование и популяризация новых типов энергоресурсоэкономичных гражданских зданий массового строительства, где применяются планировочные приемы:

- а) центричное размещение наиболее теплых помещений и их 1-2-слойное окольцевание помещениями с уменьшающимися требованиями к температуре внутреннего воздуха;

- б) проектирование по периметру буферных пристроек из хозяйственных помещений, веранд и кладовых, в том числе холодных, использование этих помещений, а также теплиц в качестве элементов входных узлов, обвалование грунтом стен домов, ориентированных на север;

- в общественных зданиях группировка одинаковых по температурно-влажностному режиму помещений в пределах внутренних стен; периферийное размещение вспомогательных и служебных помещений, горизонтальных и

вертикальных коммуникаций: использование тамбуров и тамбуршлюзов, переходов-боксов для защиты основных помещений от прямого воздействия внешней среды;

– проектирование экспериментальных типов энергосберегающих промышленных одноэтажных и многоэтажных зданий с учетом компактных объемно-планировочных решений, при использовании рационального блокирования и зонирования групп помещений, позволяющих сократить площадь застройки; формирование гибкого пространства при равенстве пролетов и шагов, отвечающих требованиям переналадки технологии и поэтапному вводу мощностей и т.д.;

– модернизация оконных и дверных заполнений на основе стеклопакетов и стальных дверей с полиизоляционными отделками;

– проектирование при реконструкции зданий чердачных пространств без освоения новых земельных участков, без подвода коммуникаций и т.д. Мансарды окупаются за 1,5 года при строительстве в 3-4 месяца без отселения жильцов или остановки функционирования общественного или служебно-бытового здания и т.д.;

– применение автоматизированного оборудования для контроля и регулирования подачи тепла к жилым, общественным и производственным зданиям; внедрение новых приборов учета (счетчиков) и контроля (регистраторов) по расходу тепловой энергии, теплоносителя и характера изменения его температуры в квартире, помещении, отопительном приборе с возможностью индивидуального регулирования (после проведения компании установки индивидуальных приборов регулирования тепла в домах Польши – экономия составила до 30% теплопотребления);

– программирование и автоматизация функционирования систем жизнеобеспечения в новых типах «умных» или «интеллектуальных», «зеленых», «цифровых», «активных», зданиях, что сокращает расход теплоты на отопление, вентиляцию, кондиционирование воздуха, горячее водоснабжение, освещение и т.д. до 20%.

Сохраняет актуальность постоянное требование повышения эксплуатационных характеристик зданий за счет снижения их теплопотерь, которые происходят в эксплуатационных условиях через ограждающие конструкции, неутепленные чердаки и подъезды, протекающие крыши, межпанельные швы, затапливаемые подвалы и т.д. Лишь в последние годы в крупнейших городах, например, в Москве, началось массовое утепление в основном жилой застройки. В ходе проводимого капитального ремонта утепляются наружные стены пенополистерольными плитами толщиной 120мм с облицовкой фасада или штукатуркой по сетке («мокрый фасад»), срок эксплуатации 20 лет. Имеет место применение более дорогого вентилируемого фасада, срок эксплуатации 40 лет. Выполняется замена оконной столярки на пластиковые двухкамерные стеклопакеты, остекление балконов и лоджий также стеклопакетами, выборочно установка систем автоматизированного управления отоплением здания и прочее. Практика показала, что экономия при этом достигает около 30% энергоресурсов, что положительно и требует дальнейшего развития. Однако, в настоящее время интерес изменился и сосредоточился на целях комплексного развития территорий, на направлениях реновации, обновлении среды жизнедеятельности, особенно центров городов и их планировочных районов, территорий общего пользования что требует актуализации и большей определенности к проблемам энергосбережения в урбанизме, архитектуре и городском хозяйстве.

Литература:

1. Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 г. Распоряжение Правительства РФ от 09.06.2020 №1523-р.
2. СП 50.13330.2012 «СНИП 23-01-2003 Тепловая защита зданий»
3. Зайченко Е.Н. Энергосбережение и утепление зданий. Методические указания с примерами теплотехнических расчетов к курсовому и дипломному проектированию. М., МАМИ, 2014.

УДК. 622.481.24

ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ КОГЕНЕРАЦИОННЫХ УСТАНОВОК НА КОТЕЛЬНЫХ

DOI: 10.31618/nas.2413-5291.2021.1.73.498

*Короли Мехрия Анваровна**к.т.н., доцент**Ташкентский Государственный Технический Университет**г. Ташкент***EVALUATION OF THE APPLICATION OF COGENERATION UNITS IN BOILERS***Koroli Mekhriya Anvarovna**Ph.D., Associate Professor,**Tashkent State Technical University,**Tashkent***АННОТАЦИЯ**

В мировой энергетике прослеживается стойкая тенденция к увеличению производства и потребления энергии. Как показал проведенный анализ технологии, мини-ТЭЦ являются одним из ключевых решений проблемы. Сооружение, а также реконструкция существующих котельных в мини-ТЭЦ позволит не только обеспечить более эффективное использование топлива за счет комбинированного производства электрической и тепловой энергии, но и повысит надежность энергоснабжения населенных пунктов и промышленных предприятий.

ABSTRACT

In the global energy sector, there is a steady trend towards an increase in the production and consumption of energy. As the analysis of the technology has shown, mini-Thermal Power Plants (TPP) are one of the key solutions to the problem. The construction, as well as the reconstruction of existing boiler houses in the mini-TPP will not only ensure more efficient use of fuel through the combined production of electric and thermal energy, but also improve the reliability of power supply to settlements and industrial enterprises.

Ключевые слова: когенерационные установки, котельные, газопоршневые агрегаты, энергоэффективность, промышленные предприятия, реконструкция котельных, комбинированное производство.

Key words: cogeneration units, boiler houses, gas piston units, energy efficiency, industrial enterprises, reconstruction of boiler houses, combined production.

Введение

Для Узбекистана актуальна проблема серьезной проработки вопросов применения энергосберегающих технологий, в частности, в теплоснабжении для эффективного использования инвестиций [1]. Достижимый эффект от снижения удельного энергопотребления на производство и потребление тепловой энергии до уровня мировых стандартов обеспечит энергетическую и экологическую безопасность страны, что настоятельно требует ускорить реализацию этих проектов. Поиск больших и малых проектов по техническому и технологическому обновлению производства для обеспечения конкурентоспособности продукции, а также средств и источников для этого должен стать в первую очередь важнейшим делом и обязанностью руководителя и инженерно-технического персонала каждого теплоснабжающего предприятия. [2].

В рамках данной работы рассматриваются вопросы применения передовых технологий когенерационных технологий на действующих теплоэлектроцентралях. Высокая энергоемкость по-прежнему доминирует во всех секторах экономики республики. В настоящее время производственно-техническим предприятиям республики предоставляются одни из самых

крупных в мире энергетических субсидий, оцениваемые приблизительно в 4 млрд. долл. в год [2,3].

На сегодня, традиционные крупные теплофикационные электростанции и системы теплоснабжения, как правило, не обеспечивают расчетной экономии топлива на ТЭЦ и общей эффективности централизованного обеспечения потребителей электроэнергией и теплотой. [4]

1. В мировой энергетике прослеживается стойкая тенденция к увеличению производства и потребления энергии. Даже с учетом значительных структурных изменений в промышленности и перехода на энергосберегающие технологии, потребности в электроэнергии в ближайшие десятилетия будут увеличиваться. Как показал проведенный анализ технологии, мини-ТЭЦ являются одним из ключевых решений проблемы. Сооружение, а также реконструкция существующих котельных в мини-ТЭЦ позволит не только обеспечить более эффективное использование топлива за счет комбинированного производства электрической и тепловой энергии, но и повысить надежность энергоснабжения населенных пунктов и промышленных предприятий [5].

2. Принято Постановление Президента Республики Узбекистан «О мерах по

строительству, модернизации и реконструкции ТЦ-8,9,10 ГУП «Тошкент иссиклик маркази» с внедрением современной когенерационной технологии газотурбинных установок мощностью 480 МВт в 2017-2021 гг.».

Основная часть

Когенерационные установки подразделяются по принципу работы привода на: паротурбинные, парогазовые, газопоршневые агрегаты. По основным критериям оценки эффективности: эксплуатационно-ремонтные, финансово-экономические, срок окупаемости, газопоршневые агрегаты в диапазоне единичной мощности 0,1÷10 МВт обладают наилучшими показателями. Мировой опыт показывает, что использование когенерации экономически оправданно в том случае, когда есть постоянное потребление тепловой и электрической энергии. При неравномерном потреблении лимитирующий энергоноситель - теплоэнергия.

3. Выполним анализ по рассмотрению возможности работы устанавливаемых газотурбинных установок (ГТУ) в экономичном режиме, т.е. с круглогодичной загрузкой. При этом необходима проработка вопросов возможности перераспределения тепловой энергии между ТЦ г.Ташкента.

4. Серьезным вопросом для проработки является вопрос возможности выдачи получаемой от ГТУ электрической энергии в сеть города [6,7]. Требуется проработка вопросов компоновки оборудования ГТУ с размещением ОРУ на территории существующих теплоцентралей. При разработке вопроса газоснабжения теплоцентралей, на которых предполагается установка ГТУ, при этом необходимо обеспечить минимальное давление газа перед дожимной компрессорной равное 3 кг/см². Расход газа на теплоцентрали ТЦ-8,9,10 г. Ташкента для вариантов теплоснабжения приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Расход газа на теплоцентрали

Суммарный годовой расход газа на ТЦ-8,9,10, ×10 ⁶ м ³ /год	Суммарный годовой расход газа на 12 ГТУ 10 ⁶ м ³ /год	Годовой отпуск электроэнергии от 12-ти ГТУ, 10 ⁶ кВт·ч
644,33	860,9	2604,5

Мировой практикой общепризнано, с точки зрения экономии финансовых и материальных ресурсов, самым эффективным способом преобразования первичной энергии топлива в требуемые виды энергии (тепловая и электрическая) является когенерация - комбинированная (совместная) выработка тепловой и электрической энергии.

При определении энергоэффективности внедрения когенерационной установкой (КУ), следует обратить внимание на особенность расчета показателя - расход ТЭР на производство продукции. В случае надстройки котельной КУ, показатель суммарное потребление топлива на предприятии, будет возрастать (дополнительный расход топлива на выработку электроэнергии). Это отобразится как ухудшение показателя удельный расход топлива на выпуск продукции.

На мировом рынке представлены мини-ТЭЦ на базе двигателей внутреннего сгорания электрической мощностью от 9 кВт до 3,9 МВт и тепловой мощностью от 0,02 до 3,6 Гкал/ч. Энергоблоки на базе двигателя внутреннего

сгорания (ДВС) поставляются в блочно-модульном исполнении для стационарной установки или в транспортбельных контейнерах.

Полный перечень показателей, по которым производится сравнение ГТУ-ТЭЦ и мини-ТЭЦ на базе ДВС приведен в таблице 2.

Для генерации тепловой энергии требуются топливо и электрическая энергия (привод насосов, вентиляторов, освещение и т.д.).

Если, при определении расходов ТЭР на полученную конечную продукцию (тепловая энергия), учитывать все виды затрат, т.е.: затраты на генерацию тепловой энергии, на генерацию электрической энергии и па ее транспортировку до потребителя, то мы определяем расход первичного топлива на полученную конечную продукцию. Данный вид оценки эффективности использования ТЭР, является системной оценкой, наиболее полно и достоверно отображающей энергоэффективность использования ТЭР. При данном методе оценки энергоэффективности производства продукции, является показатель коэффициент использования топлива (к.и.т.).

Таблица 2.

Основные показатели для сравнения мини-ТЭР

Показатель	Газопоршневые	Газотурбинные
Долговечность	полный ресурс составляет 100...200 тысяч часов	-полный ресурс составляет 75÷140 тысяч часов
Количество и потенциал производимой теплоты	-0,86÷1,29 Гкал/ч на 1 кВт электрической мощности -сетевая вода с температурой 90–105 °С	-1,5–1,8 Гкал/ч на 1 кВт электро мощности; -сетевая вода 115–150 °С; -водяной пар с давлением 9–40 кгс/см ² (при 250÷450 °С)
Экономичность	-Электро КПД 33÷40%. -КПД мало меняется при нагрузке от 100% до 50% (уменьшается на 5...8%)	-Электрический КПД 25–35%. - КПД резко снижается на частичных электро нагрузках (уменьшается на 13...18%)
Удельный расход топлива: 100÷50% электронагрузках	0,25...0,33 м ³ /кВт·ч	0,35...0,503 м ³ /кВт·ч
Падение напряжения и время восстановления 50% нагрузки	22% 8 с	40% 38 с
Влияние переменной электро нагрузки	- не желательна долгая работа на нагрузках <50% - при меньшей единичной мощности агрегата, более гибкая работа мини-ТЭЦ и выше надежность энергоснабжения	- работа на частичных нагрузках (менее 50%) не влияет на состояние - при высокой единичной мощности агрегата, отключение вызывает потерю 30...50% мощности мини-ТЭЦ
Экологичность	Вредные выбросы: NO _x = 118÷185ppm; CO=50÷107ppm	Вредные выбросы: NO _x =25–50 ppm; CO = 60–75ppm
Размещение в здании	- необходимо больше места, т.к. имеет больший вес на единицу мощности - не требуется компрессора для сжатия газа (рабочее давление газа на входе в мини-ТЭЦ–0,1÷0,35кгс/см ²)	- при электрической мощности мини-ТЭЦ 5 МВт и выше, - минимальное рабочее давление газа на входе – 12 кгс/см ² (необходимы дожимающий компрессор, оборудование для запуска турбины)
Обслуживание	-останов после 1000 часов работы, (замена масла) -капитальный ремонт через 72000 часов на месте	-останов после каждых 2000 ч. -капремонт через 60000 часов, выполняется на специальном заводе

На сегодняшний день, согласно методике определения эффективности потребления ТЭР на предприятии, все виды поступившей на предприятие ТЭР принято считать, как первичная энергия, т.е. без учета фактических затрат энергии на выработку и транспортировку ТЭР до предприятия. Далее, при определении баланса потребления ТЭР, каждый затраченный вид ТЭР переводится в единую единицу измерения (условное топливо) по переводным коэффициентам, что не отображает фактические энергозатраты на выпуск продукции [8]. Так, если предприятие потребляет электроэнергию в объемах 1000 кВт·ч. При расчете баланса ТЭР, согласно действующей методике, потребление приравнивается 0,123 т.у.т. В тоже время, фактический расход топлива па обеспечение предприятия 1000 кВт·ч электроэнергии, составляет 0,415 т.у.т. (данные Министерства энергетики РУз). Следовательно, оценка энергоэффективности использования ТЭР по

показателю - коэффициент использования топлива (к.и.т.) на выпуск единицы продукции, наиболее полно и достоверно отображает фактические затраты ТЭР. Определяем к.и.т. совместного и отдельного (на ГЭС — электроэнергия, в котельной теплоэнергия) производства. Принимаем следующие значения к.п.д.: генерации тепла на котельной- 90%, генерации энергии на ГЭС - 32%, потери в линиях электропередачи- 10% (данные Министерства энергетики РУз). Коэффициент использования топлива при отдельной генерации равен 56%. При кооперации значения к.и.т. достигает 85÷95%, при этом доля выработки электроэнергии 40÷45%, тепловой энергии 45÷90% (данные фирм изготовителей КУ). Экономия топлива на производство одного и того же количества тепловой и электрической энергии при отдельной и совместной генерации достигает 30÷40%.

Выбор мощности газопоршневого агрегата (ГПА) обосновывался исходя из модельного ряда

предлагаемых производителями ГПА. По каталогам производителей выбраны ГПА мощностью: 1 вариант, $P_3=330$ кВт, 2 вариант $P_3=400$ кВт. Результаты расчета представлены в

таблице 3. Срок окупаемости по варианту 2 (с учетом затрат только стоимость оборудования) составляет 2 года.

Таблица 3.

Сравнение технико-экономических показателей

Наименования		ед изм	1 вариант	2 вариант
электрическая мощность ГПА		кВт	330	400
тепловая мощность ГПА		кВт	363	427
		\$/кВт	600	650
удельная стоимость ГПА		тыс.\$/кВт	0,6	0,65
стоимость ГПА		тыс.\$	297	260
удельный расход топлива		нм ³ /ч	90	100
к.п.д. установки	электрическая	%	38,7	42,2
	тепловая	%	42,6	45
годовая выработка электроэнергии		МВт·ч/г	2112.	2560
		МВт·ч/г	2323,2	2732,8
годовая выработка теп./энергии		Гкал/г	2000,28	2350,21
Годовой расход топлива		тыс. м ³ /год	720	800,00
годовая стоимость топлива		тыс.\$	54,24	60,27
объем масляного бака		литр	160	140
удельный расход масла на угар		грамм/кВт·ч	0,3	0,2
расход масла		литр	1433,6	1212
стоимость масла		тыс.\$	0,96	0,81
Итого затраты на ГПА		тыс.\$	255,1	322,69

Выводы. Следует отметить, кроме экономии средств на предприятии, в данном случае имеется экономия первичного топлива, которую следует учитывать как снижение затрат непосредственно в топливно-энергетическом комплексе Республики Узбекистан, в количестве равном 0,5 млн нм³/год.

Газопоршневые агрегаты перспективны в качестве основного источника выработки электроэнергии и теплоты на объектах жилищно-коммунального хозяйства (с электрическими и тепловыми нагрузками 0,3÷15 МВт): в жилых и общественных зданиях, торговых и спортивных комплексах, гостиницах, санаториях, пансионатах.

Газопоршневые агрегаты целесообразно использовать в качестве пикового или резервного источника энергоснабжения на промышленных предприятиях с резко переменными электрическими нагрузками.

Литература

1. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида. - Т.:2017 йил 7 февраль, ПФ-4947-сонли Фармони.

2. Постановление Президента РУз «О приоритетах развития промышленности

Республики Узбекистан в 2011-2015 годах». № ПП 1442 от 15.12.2010 г

3. Проект ПРООН / Министерство экономики. Проект «Поддержка Узбекистан в переходе на путь низкоуглеродного развития национальной экономики». Семинар. 23.02.2012 www.mineconomy.uz/cdm

4. Азиатский Банк Развития. Проект «Техническое содействие Республике Узбекистан в оценке энергетических потребностей» 2004 год.

Концептуальные положения и направления развития использования возобновляемых источников энергии для производства электрической и тепловой энергии в Узбекистане на долгосрочную перспективу. Документ разработан ГАК «Узбекэнерго» 2011.

5. Анализ основных тенденций систем теплоснабжения// Башмаков И.А. http://solex-un.ru/sites/solex/files/energo_files/teplosnabzhenie_i.bashmakov.pdf

6. Короли М.А., Анарбаев А.И. Комплекс технических мероприятий по повышению энергоэффективности системы теплоснабжения г. Ташкента. Журн. Проблемы энерго- и ресурсосбережения №1-2, Ташкент, 2013. 86с.

7. Короли М.А, Анарбаев А.И. Развитие сектора теплоснабжения в Узбекистане. Статья в коллективной монографии. г.Миасс. Россия. 2018.

8. Ольховский Г. Г. Газовые турбины для энергетики. // Теплоэнергетика, 2004 г., № 1, сс. 33-43

РАЗРАБОТКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ И СРАВНЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

DOI: 10.31618/nas.2413-5291.2021.1.73.497

Кулагин Алексей Константинович

*Аспирант кафедры «Автоматизированных систем обработки информации и управления»,
Московский государственный технологический
Университет «СТАНКИН», г. Москва*

Феофанов Александр Николаевич

*Д.т.н., профессор, профессор кафедры
«Инженерная графика»,
Московский государственный технологический
Университет «СТАНКИН», г. Москва*

DEVELOPMENT OF FUNCTIONAL MODELS AND COMPARISON OF AUTOMATED INFORMATION SYSTEMS

Kulagin Alexey Konstantinovich

*Post-graduate student of the
Department "Automated information
processing and management systems",
Moscow state technological University
"STANKIN", Moscow*

Feofanov Alexander Nikolaevich

*Doctor of technical Sciences,
Professor, Professor of the
Department "Engineering graphics",
Moscow state technological University
"STANKIN", Moscow*

АННОТАЦИЯ

В настоящее время информационные системы используются во всех сферах деятельности человеческого общества. Основным критерием оптимальной работы информационной системы предприятия является полная автоматизация. В связи с этим, реализация автоматизированных систем управления крайне необходимы. При этом необходимо особое внимание обращать не только на создание единой информационной среды, но и на возможность оценки загруженности и функциональности ее отдельных компонентов. Такую возможность дает применение основ построения функциональных моделей подсистем.

ABSTRACT

Currently, information systems are used in all areas of human society. The main criterion for the optimal operation of an enterprise's information system is full automation. In this regard, the implementation of automated control systems is extremely necessary. They significantly increase efficiency in all spheres of production and improve work productivity of employees. In this case it is necessary to pay special attention not only to the creation of a unified information environment, but also to the possibility of assessing the workload and functionality of its individual components. Such a possibility is provided by the application of the basics of building functional models of subsystems.

Ключевые слова: моделирование, автоматизация, ИТ-инфраструктура, система управления данными, техническая поддержка.

Keywords: modeling, automation, IT infrastructure, data management system, technical support.

Функциональное моделирование подсистемы «Инфраструктура»

Рассмотрим функциональную модель подсистемы «Инфраструктура» на примере автоматизированной информационной системы А.

На рисунке 1 представлена функциональная модель компонента «Управление эксплуатацией». Как видно из рисунка главной функцией является

прием заявки. При приеме новой заявки автоматически заполняются данные в систему технической поддержки с информацией о проблеме. При поступлении инцидента автоматически создается заявка. Выбор классификации происходит на общую региональную группу, где в дальнейшем происходит выбор необходимого исполнителя.



Рисунок 1. Функциональная модель компонента «Управление эксплуатацией»

Далее, на рисунке 2 рассмотрим модель компонента «Автоматизированное планирование и оценка потребности». Функции первого уровня разнообразны, но служат единой цели – Учет данных.

Автоматизированное формирование планов позволяет хранить информацию по задачам компании на год и пятилетку. А также получать отчетность.

Еще одной функцией первого уровня является автоматизированная оценка потребности в МТР и услугах. Данный функционал позволяет отслеживать потребности поставок материально-технических ресурсов, складов, персонала, инструмента и транспорта.

Автоматизированное определение приоритетности работ по аналогии с названием, помогает отслеживать какие работы более значимы, а какие могут подождать.

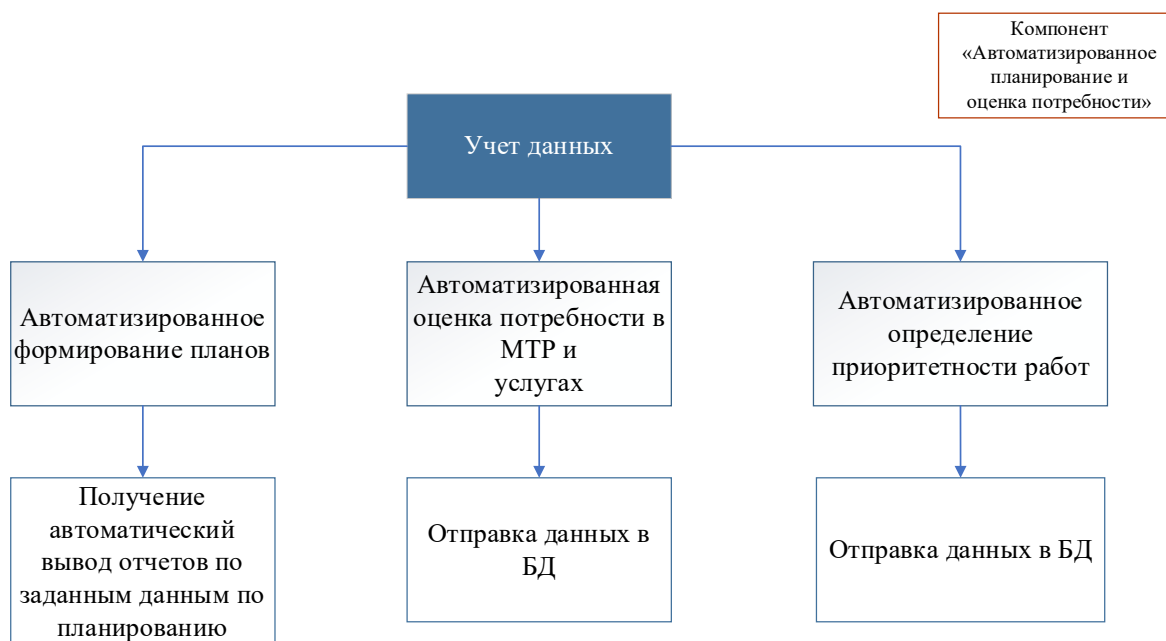


Рисунок 2. Функциональная модель компонента «Автоматизированное планирование и оценка потребности»

И заключительная модель - Компонент «Управление надежностью, риски, интерактивные элементы»

Главной функцией которой является мониторинг ИТ-инфраструктуры (представлен на 3 рисунке).

Проходит проверка статуса функционирования компонента с помощью автоматизированного анализа технического состояния компонентов, который назначает инцидент на исполнителя. Еще одной функцией

является сохранение собранной информации об оценках рисков на производственных объектах.

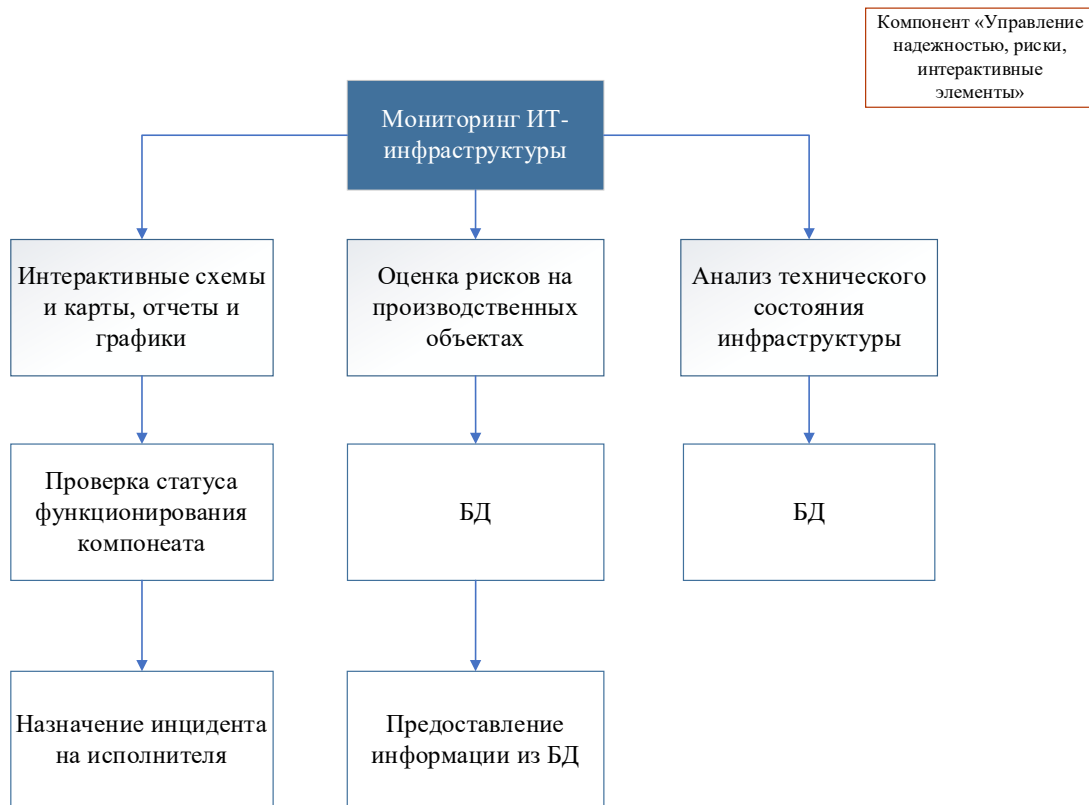


Рисунок 3. Функциональная модель компонента «Управление надежностью, риски, интерактивные элементы»

Функциональные модели модулей подсистемы «Управление ИТ-инфраструктурой»

А теперь проведем функциональное моделирование модулей подсистемы «Управление ИТ-инфраструктурой» автоматизированной информационной системы Б. [1]

На рисунке 4 представлена функциональная модель модуля управления обращениями (заявками) пользователей.

Как видно из рисунка главная функция – это прием заявки. При приеме новой заявки

заполняются данные в систему технической поддержки, где заполняется информация о проблеме, и происходит выбор инициатора в системе. Создается рабочее задание (при необходимости можно создать дочернее РЗ для подключения специалистов другой классификации), происходит выбор классификации и автоматизированная отправка заявки на исполнителя.

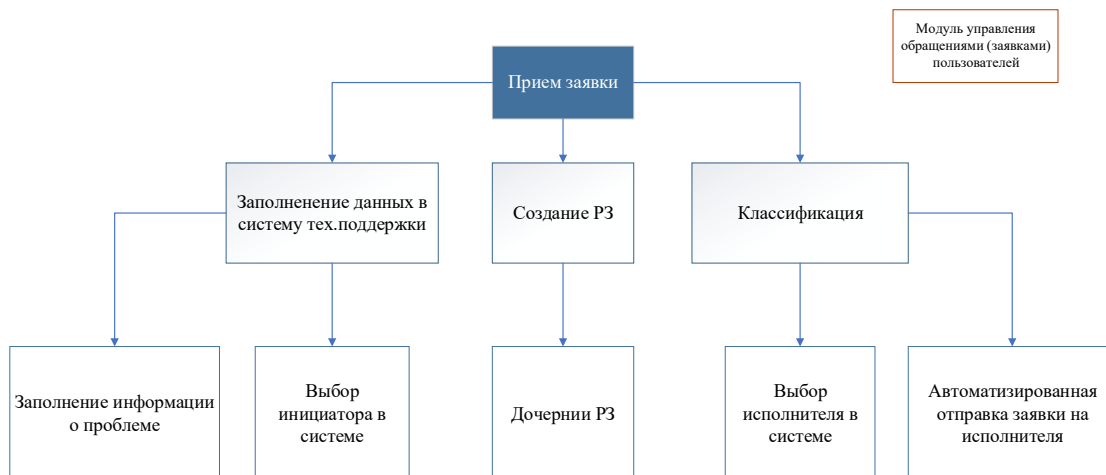


Рисунок 4. Функциональная модель Модуля управления обращениями (заявками) пользователей.

Далее на рисунке 5 рассмотрим модель модуля управления ИТ-активами.

Главной задачей которого является учет данных. Одной из функций первого и второго уровня данного модуля является создание связи между процессами и сетевой маршрутизации между модулями.

Еще одной функцией первого уровня является автоматизированный учет процессов, который отправляет данные в базу данных (второй уровень).

Из базы данных информация отправляется в базу сведений (третий уровень) по необходимости. В свою очередь из БД можно запросить нужную информацию.

Также функция учета данных выполняет контроль за изменениями процессов на протяжении всего ЖЦ (первый уровень) с помощью среды виртуализации (второй уровень). За счет этого происходит обеспечение контроля за изменениями процессов системой мониторинга (третий уровень).



Рисунок 5. Функциональная модель модуля управления ИТ-активами

И заключительная модель - модуль мониторинга ИТ-инфраструктуры. Главной функцией которой является мониторинг ИТ-инфраструктуры (представлен на 6 рисунке).

Проходит проверка статуса функционирования компонента (первый уровень) с помощью автоматизированного мониторинга

компонентов (второй уровень), который назначает инцидент на исполнителя (третий уровень).

Еще одной функцией является сохранение собранной информации и проверка на использование ресурсов компонентами в базе данных (первый уровень и второй уровень). Из БД можно запросить необходимые данные (третий уровень).

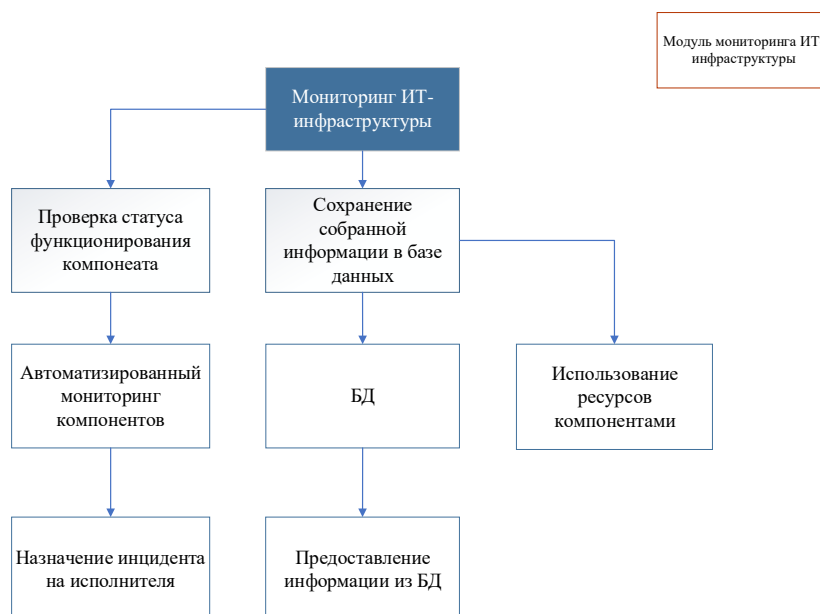


Рисунок 6. Функциональная модель Модуля мониторинга ИТ-инфраструктуры

Данное моделирование позволило выделить процессы, которым требуется автоматизация или реорганизация. А также позволит выполнить сравнение двух автоматизированных систем.

Сравнение автоматизированных подсистем «Управление ИТ-инфраструктурой» и подсистемы «Инфраструктура».

На основе функциональных моделей проведем сравнение двух автоматизированных систем. Сравнение представлено в таблице 1.

Таблица 1

Сравнение автоматизированных информационных систем

№ п/п	Перечень характеристик	Автоматизированная информационная система	
		А	Б
1	Автоматизированный учет ИТ-актива	Да	Да
2	Возможность создания автоматической заявки по проблемам оборудования / инцидентам	Да	Да
3	Отказоустойчивость ситемы по шкале от 1 – 10	6	8
4	Автоматическое формирование полного комплекта документации	Нет	Да
5	Автоматическое заполнение документов произвольных форм в формате (MS Excel, Word, PDF)	Нет	Нет
6	Возможность мониторинга автоматизированной системы на каждом уровне эксплуатации	Да	Нет
7	Обеспечение обучения, консультаций и сопровождения пользователей.	Да	Да
8	Производительность по шкале от 1-10	7	8
9	Возможность функционирования программ АИС под различными ОС	Нет	Да
10	Защищенность системы по шкале от 1-10	5	9
11	Восстанавливаемость системы по шкале от 1 -10	6	8
12	Развитость пользовательского интерфейса по шкале от 1 -10	6	6
13	Модернизируемость по шкале от 1 -10	8	8
14	Интеграция современных технологий	Да	Да

Выводы

Разработка функциональных моделей двух автоматизированных систем позволяет

осуществить выбор направления по совершенствованию подсистем. На основе моделей выработана схема сравнения двух систем, что

позволит в дальнейшем выделить сильные и слабые стороны каждой из них. А также позволит унифицировать процессы.

Список литературы:

1. Гришина Т. Г. «Оптимизация подсистем автоматизированного производства» // «Технология Машиностроения». - 2011. - №9
2. Капитанов А.В., Мишатов В.И. «Автоматизированные управленческие системы в промышленности» // Вестник МГТУ «Станкин». - 2012. - №2
3. Митрофанов В. Г., Капитанов А.В. «Современные подходы в области внедрения корпоративных информационно-управляющих систем» // Электротехнические комплексы и системы управления. - 2012. - №3. - С. 27.

4. Феофанов А.Н., Баранов Н.Е. «Обзор развития АСУ производством и типовые риски внедрения системы» // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. - 2019. - № 3. - С. 116-119.

5. Кулагин А.К., Феофанов А.Н. «Повышение качества функционирования модулей технической поддержки ИТ-инфраструктуры» // Автоматизация и моделирование в проектировании и управлении. – 2021. – №1(1). – С.42. [1]

УДК 05.00.00

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОСТРАНСТВЕ ВУЗА И ШКОЛЫ

Ст.преп. Магомедова З.С.

Чеченский государственный педагогический университет,

DESIGN AND USE OF INFORMATION SYSTEMS IN THE EDUCATIONAL SPACE OF THE UNIVERSITY AND SCHOOL OF

St.Rev. Magomadova Z.S.

Chechen State Pedagogical University,

АННОТАЦИЯ

В статье описаны три основных типа информационных систем, которые используются для управления учебным процессом в современной средней школе: информационно-контентные системы; автоматизированные системы управления; тестирование систем. Проводится проектирование информационной системы в образовательном пространстве вуза и школы на примере образовательных сайтов учреждений.

ABSTRACT

The article describes three main types of information systems that are used to manage the educational process in a modern secondary school: information and content systems; automated control systems; system testing. The design of the information system in the educational space of the university and school is carried out on the example of educational websites of institutions.

Ключевые слова: система, информационные системы, проектирование, информатизация, информационное пространство.

Keywords: system, information systems, design, informatization, information space.

В «Окинавской хартии глобального информационного общества», принятой странами «большой восьмерки», отмечено, что информационно-коммуникационные технологии являются одним из наиболее основных факторов, влияющих на формирование современного общества [1]. Уровень развития информационных технологий является одним из важнейших критериев экономического и политического могущества государства. Квалифицированный профессионал, носитель знаний, становится главным источником инноваций, определяющих в конечном счёте глобальную конкурентоспособность социально-экономической системы, поэтому информатизация должна охватывать все ступени образования – об этом

говорится в Государственной Программе РФ «Информационное общество (2011 - 2020 годы)» [1].

В этой связи большое внимание уделяется внедрению и последующему эффективному функционированию информационных систем в образовательных учреждениях.

Основная задача информатизации общества - создание интегративного интеллекта цивилизации, способного предвидеть и управлять развитием человечества. Система образования в таком обществе должна опережать всю отрасль, чтобы своевременно удовлетворять потребности экономики в квалифицированных специалистах. Переход от консервативной к современной образовательной системе должен основываться на полноценном

формировании информационного пространства российского образования и широком использовании информационных технологий.

Теоретические и методологические основы исследований в области информационных систем в образовательном пространстве учебных заведений составили труды российских ученых: Лукманова А.С., Аяпова А.А., Якушина Е.В., Афонова И.С., Беспалько В.П., Зобова Б.И., Кузнецова А.Л., Ю.А., Ваграменко, Б.С. Херсонской, А.П. Ершова, Куракова Л.П., Мачука Е.И., Монахова В.М., СП. Плеханова, В. Е. Шукшунова, И. И. Баврина, С. А. Бешенкова, Г. Д. Глейзер, М. И. Заикина, Г. Л. Луканкина, А. И. Нижникова, И. В. Роберта и другие.

Эффективность информатизации напрямую зависит от процессов создания и использования информационных ресурсов, которые являются основой для формирования профессиональной подготовки. В настоящее время масштабная разработка компонентов единого информационного пространства осуществляется в рамках Федеральной целевой программы «Развитие единой информационной и образовательной среды (2011-2020 годы)», Федеральной программы развития образования, а также научных программ Министерства образования и науки Российской Федерации.

Разработка, внедрение и использование в системе образования комплекса информационно-коммуникационных технологий является стратегической задачей, решение которой с учетом специфики образовательных учреждений обеспечит интеграцию информационных ресурсов для всех уровней образования и позволит продвигать российское образование на международном рынке. Решение данной проблемы определяет **актуальность** выбранной темы.

Информационно-образовательные ресурсы окажут ключевое влияние на формирование информатизации, если будут выполнены следующие условия:

- при построении информационных систем учебного заведения используются открытые информационные технологии;
- организация информационной системы учебного заведения позволит осуществлять учебно-методическое обеспечение различных учебных дисциплин на высоком технологическом и предметном уровне;
- при использовании информационно-образовательных ресурсов в учебном процессе будут соблюдаться принципы усиления прикладной направленности, обеспечения единства содержания и учебно-познавательной деятельности обучающихся, повышения согласованности специальных дисциплин и их междисциплинарных связей.

Информационная система представляет собой совокупность информации, содержащейся в базах данных и обеспечивающей ее обработку информационными технологиями и техническими средствами.

В настоящее время учебные заведения используют три основных типа информационных

систем: ICS - информационно-контентные системы; АСУ - автоматизированные системы управления; системы тестирования [1].

Информационно-контентная система представляет собой комплекс, включающий компьютерное и коммуникационное оборудование, программное обеспечение и системный персонал, обеспечивающий поддержку динамической (изменяющейся во времени) информационной модели системы образования для удовлетворения информационных потребностей в образовании личности, общества и государства [3].

Информационно-контентная система предназначена для решения следующих образовательных задач:

- сократить время администрации и преподавателей учреждения для проведения анализа образовательной деятельности, различных рутинных операций, оперативного контроля, внедрения новых форм и методов работы.
- наполнить учебный процесс учащегося качественным содержанием с первых дней его пребывания в школе до последнего выпускного экзамена;
- способствовать развитию познавательной активности школьников с целью повышения качества образования [1].

Например, контентной образовательной информационной системы является информационный интегрированный продукт «Дневник.ру» (<https://dnevnik.ru/>). «Дневник.ру» содержит программные комплексы по управлению школой, интернет - сервисы, включающими систему сопровождения и поддержки всех участников образовательного процесса, предоставляя им круглосуточный доступ к образовательному portalу. Тем самым создаёт единое Интранет/Интернет-пространство [3]. В Чеченской Республике все школы используют этот портал в своей работе. Персонал dnevnik.ru может перевести многие бумажные отчеты в электронную форму, делая их понятными и легко доступными. Dnevnik.ru помогает лучше информировать родителей об успеваемости их детей [1].

SMS Школа – это информационный сервис на базе dnevnik.ru, который позволяет получать на мобильный телефон информацию о школьной жизни. В первую очередь, родитель может получать разнообразную информацию о своём ребёнке. Для учреждений, использующих систему dnevnik.ru, внедрение не требует дополнительных затрат на ввод данных [3].

Большое значение для образовательного пространства России приобретает создание Федеральным центром информационных образовательных ресурсов единой коллекции цифровых образовательных ресурсов (<http://school-collection.edu.ru/>) [1]

Единый сборник предназначен для учреждений общего и начального профессионального образования и включает в себя разнообразные методические материалы, тематические сборники, программное обеспечение

для поддержки образовательной деятельности и организации учебного процесса.

Автоматизированная система управления или АСУ представляет собой комплекс аппаратно-программных средств, предназначенных для управления различными процессами в рамках технологического процесса, производства, предприятия [1].

В последнее время АСУ успешно используется в школах. Например, Программный комплекс «1С: Управление школой» предоставляет следующие возможности:

- систематизация данных о студентах и сотрудниках;
- автоматизация организации учебного процесса, а также его планирования;
- сбор, регистрация и анализ результатов обучения студентов;
- управление экономической, административной и финансовой деятельностью;
- организация учета продуктов питания;
- автоматизация библиотечной деятельности и др. [4].

Компания AVERS, которая разработала сетевые программы для образовательных учреждений, которые позволяют создавать автоматизированные рабочие места для работников учебных заведений: директора, заместителя директора, классных преподавателей, библиотекаря, бухгалтеров, учителей, медицинских работников, психологов и т. д. [1].

Также заслуживает внимания разработка (<https://edu95.ru/>) – комплексная информационная система для школ Чеченской Республики. Данный программный продукт позволяет как эффективно решать административные задачи, так и контролировать текущий учебный процесс [1].

Системы тестирования выполняют важную функцию. Рассмотрим ведущие отечественные тестирующие системы, позволяющие определить уровень знаний по предметам и подготовиться к ГИА и ЕГЭ.

Система Интерактивного Тестирования Знаний «СИНТеЗ: для NetSchool» (<http://www.net-school.ru/sintez.php>) - это модуль системы NetSchool, который предназначен для создания различных тестов, проведения самого тестирования и анализа полученных в ходе тестирования результатов [1].

Таким образом, все три типа информационных систем: информационно-контентные системы; автоматизированные системы управления; системы тестирования широко представлены в информационном пространстве России. Имеются все программные продукты, из бюджета Российской Федерации выделяются большие средства на оснащение школ всеми современными информационными системами. В то же время одной из проблем является отсутствие информационной компетентности школьного персонала, иногда нежелание тратить дополнительное время на разработку этих систем и их дальнейшую эксплуатацию. В то же время

использование информационных систем позволяет значительно улучшить качество образования, сделать качественный мониторинг эффективности образовательного процесса, поэтому необходимо создавать такие условия, в которых школы не могут функционировать без использования информационных систем, необходимо продумать и о системе поощрения за развитие этих систем, поскольку она требует на первом этапе значительных психологических и временных затрат со стороны работников образовательных учреждений [1].

Программные продукты, разработанные в России и за рубежом, рассматриваются весьма подробно. Эта система интерактивного обучения «VOTUM», технология «Moodle», позволяет организовать межсетевое взаимодействие между различными университетами. Автор приходит к выводу, что информационные технологии играют ключевую роль в процессе накопления, распространения и эффективного использования новых знаний, а также способствует повышению качества и доступности высшего образования [2].

В настоящее время разработка и внедрение различных информационных систем в учебный процесс вузов осуществляется в соответствии с государственными научно-техническими программами, а участие университета в таких программах обеспечивает наиболее эффективное развитие в этом направлении. Многие аудитории университета оснащены мультимедийными проекторами и компьютерами, а также мультимедийными досками. В большинстве университетов созданы условия для открытого доступа к базам данных электронных библиотек, медиа-библиотек, Интернета и т. д. Вместе эти мультимедийные инструменты позволяют учителям предоставлять материал в наиболее понятной форме, основанной на педагогических принципах, таких как интерактивность, индивидуализация, доступность и т. д. [2]

Основная цель ресурса - предоставить университетам доступ к научной, учебной литературе и научной периодике в максимально возможном количестве специализированных областей, поэтому ассортимент электронной библиотечной системы постоянно расширяется. В то же время Университет, оплачивая подключение к необходимым ресурсам ЭБС, получает право неограниченного доступа преподавателей и студентов к выбранным ресурсам в любое время из любого места через Интернет [2].

Если учебное заведение не имеет локальной сети, интерактивная система обучения, тестирования и опроса VOTUM устанавливается на каждом компьютере, где они работают с ним. Таким образом, VOTUM - удобный инструмент для рейтинговой системы. Система голосования VOTUM помогает не только обеспечить качество знаний студентов при разработке базовых образовательных программ, но и определить рейтинг студента по дисциплине за семестр, курс, период обучения [2].

Таким образом, информационные технологии играют ключевую роль в процессе накопления, распространения и эффективного использования новых знаний, а также способствуют повышению качества и доступности высшего образования [2].

Библиографический список

1. Магомадова З.С. Использование ИС в образовательном пространстве современной общеобразовательной школы // Мир науки, культуры, образования. - №2 (50). - 2015г., с.90-92.
2. Магомадова З.С. Дидактические возможности информационных систем в образовательном пространстве вуза // Мир науки,

культуры, образования. - №5(54). - 2015. - С.206-208.

3. Магомадова З.С., Джабагова С.С. Дидактические аспекты применения мультимедийного обучения в образовательной практике // Мир образования – образование в мире. - №3(63). - 2016. - С.262-267.

4. Магомадова З.С., Джабагова С.С. Ретроспективный анализ процессов информатизации высшего профессионального образования в России // Вестник Московского института государственного управления и права. - №14. - 2016. - С.72-74.

ОТСЛЕЖИВАНИЕ СТОЧНЫХ ВОД С ПОМОЩЬЮ РОБОТИЗИРОВАННЫХ ДАТЧИКОВ СО СМАРТФОНАМИ

Мамедова Кифаят Аслан кызы

Мамедова Бильгейс Азер кызы

*Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности,
доцент кафедры «Компьютерная инженерия»
Az1010, Баку, Азадлыг 20*

WATER WASTE TRACKING USING SMARTPHONE ROBOT SENSORS

КРАТКОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ

В этой статье предлагается и обсуждается конструкция робота на базе смартфона для мониторинга загрязнения воды. Регулярный мониторинг водных отходов и мусора представляет большой интерес для окружающей среды, водной флоры и фауны, здоровья человека и водного транспорта. Водный робот на базе смартфона позволяет точно определять отложения и мусор, присутствующие в различных средах.

ABSTRACT

In this paper, smartphone based aquatic debris monitoring robot design is proposed and discussed. Regularly monitoring aquatic waste or debris is of more interest to the environments, aquatic life, human health, and water transport. This paper presents the design of a robotic fish system that integrates an Android smartphone and a robotic fish for debris monitoring. The smartphone based aquatic robot can accurately detect debris in the presence of various environments.

Ключевые слова: водный робот, raspberry pi, ардуино, алгоритм вращения, мобильный робот на базе смартфона, алгоритм CV.

Keywords: Water robot, raspberry pi, arduino, rotation algorithm, smartphone based mobile robot, CV algorithm.

1. Введение.

Водные источники и водные экосистемы сталкиваются с различными материальными, химическими и природными опасностями, связанными с изменением климата, промышленным загрязнением и опасными отходами. Некоторые вредные процессы распространения, такие как утечки химических веществ, также могут представлять угрозу для здоровья человека и устойчивости экосистемы.

Также любое препятствие вызывает беспокойство в управлении дорожным движением. Когда возникают такие условия, возникает необходимость немедленно определить характеристики процесса диффузии и его источники, в том числе источники. Обычный практический пример все еще используется при мониторинге процессов диффузии воды путем ручного выбора или вспомогательных устройств на лодке / судне. За последние несколько лет произошел значительный прогресс в развитии робототехники для исследования воды. В этой

статье обсуждается конструкция роботизированной рыбы и применение алгоритма CV для обработки изображений [1].

Однако конструкция мобильного робота на базе смартфона по-прежнему сталкивается с рядом уникальных проблем, связанных с мониторингом сточных вод. Во-первых, из-за воздействия волн водный робот не может получить стабильное изображение камеры, и, таким образом, ситуация несколько сложнее надежно идентифицировать объекты отходов. Возможное решение - записывать изображения, которые позволяют разместить множество изображений в общей системе координат.

Однако водная среда не определяет ряд характеристик, таких как острый угол, который часто используется при записи изображений. Во-вторых, как движения робота в воде, так и обработка изображений на смартфоне, несмотря на высокое энергопотребление, используют небольшие батареи, в зависимости от фактора и бюджетных ограничений.

Наконец, в больших географических районах включение отходов в водные объекты [1] часто происходит нерегулярно, что затрудняет их поиск, обычно с помощью камер смартфонов. Для решения этих проблем в статье рассматривается следующее:

- Разработка простых CV-алгоритмов для установления динамики обнаружения мусора и отходов. Этот алгоритм включает в себя алгоритм записи изображений для получения верхней границы воды и используется для записи изображений, чтобы уменьшить эффекты, вызванные вибрациями камеры.

- Планируется создать адаптивный фон для надежного обнаружения сточных вод в воде. На основе измерения скорости беспроводной связи и ускорения робота реализована система, позволяющая минимизировать энергопотребление, и принимается решение о нагрузке;

- Анализ объемов нестандартных и неопределенных отходов на основе геометрических моделей;

- Разработка алгоритма планирования вращения робота, который минимизирует потребление энергии при сохранении желаемого уровня эффективности осадочного покрова, используя вероятность получения аналитического осадка.

Проведены научные исследования технологических эффектов изучения роботизированных рыб с использованием различных алгоритмов. В своей работе Ю Ван описывает обнаружение мусора и отложений водным роботом на базе смартфона в режиме реального времени, а также алгоритмы планирования вращения робота. Куэвас Табарес вводит процедуру от стадии проектирования разработки роботизированной рыбы до применения Tchthus v5.6 [6]. Разработанная система имеет возможности автономной навигации и возможность контролировать качество воды.

Для решения задачи обнаружения отходов и наносов в водной среде были разработаны алгоритмы обработки изображений в воде. Планирование алгоритма вращения обеспечивает эффективное получение случайных записей, несмотря на ограниченную форму камеры.

Активные ограничения, известные как виртуальные фильтры, представляют собой высокоуровневые алгоритмы управления, которые можно использовать для помощи людям в человеко-машинных системах. Активный ограничивающий контроллер соединяет робот-манипулятор с окружающей средой и задачей и регулирует движения для создания анизотропной связи [2].

Этот алгоритм объединяет алгоритм MeanShift с рельефной характеристикой кругового контура для устранения зеркальных изображений и фоновых помех. [3]. Было два способа перемещаться «на корабле» в поисках источника загрязнения с помощью роботов-рыб для наблюдения за окружающей средой. Один был методом дискретного поиска для скалолазания, а другой - алгоритмом сканирования спирального покрытия. В [4] и [5] рассматривается практическое решение проблемы мониторинга экологического процесса на большой территории с помощью нескольких роботизированных датчиков.

2. Предлагаемая методика. Проектирование устройства.

Роботизированный блок состоит из датчиков и камер, которые могут перемещаться как вокруг своей оси, так и вертикально (рисунок 1). Raspberry Pi используется для записи видео и отправки его пользователю через Bluetooth. Роботизированный блок используется для соединения Arduino и Raspberry Pi (процессор ARM).

Цепи управления двигателем используются для управления двигателями. Робот-рыба может перемещаться в воде с помощью двигателя постоянного тока. Двигатель управляется с помощью программируемой панели управления, которая может взаимодействовать с беспроводной линией ближнего действия, такой как USB-кабель или Bluetooth.

Raspberry Pi - это компьютер размером с кредитную карту с телевизором и клавиатурой. Его можно использовать в мощных компьютерных электронных проектах и во многих работах, таких как создание электронных таблиц, обработка текста и создание игр. Здесь также описаны видео с высоким разрешением.

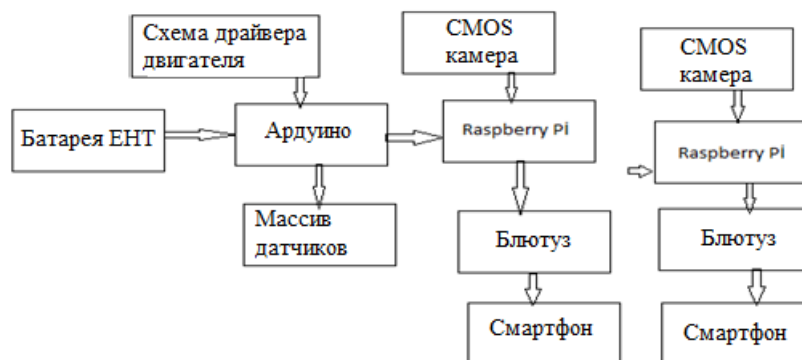


Рисунок 1. Блок-схема роботизированного блока.

Архитектура Raspberry Pi ARM11 отлично работает с системами на базе Linux. Что касается управления и интерфейса, существует 8 типов GPIO, 1 UART, 1 I2C и 1 SPI, которые в основном

соответствуют требованиям управления. Существуют простые и удобные в использовании библиотеки периферийных устройств с открытым исходным кодом [Таблица 1].

Таблица 1.

Технические характеристики аппаратной части робота

Компонент	Особенности
Raspberry pi (Модель B+)	Raspberry pi (модель B +) Чип Broadcom BCM2835 и ARM11 SoC архитектура ядра
Arduino	Микроконтроллер ATmega328
CMOS Камеры	Поддержка разрешения: 640 x 480 и 1600 x 1200
Блютуз	HC-05
DC Моторы	3-5В DC
Акселерометр	ADXL3353- осевое считывание
Ультразвуковой датчик расстояния	HY-SRF052 канал Logic Конвертер уровня
Датчик газа	MQ-3

Обнаружение отходов в реальном времени.

На рис. 2 показано изображение водного робота на базе смартфона с конвейера электронной почты. Принцип его работы основан на наборе элементарных алгоритмов CV. Однако использование ограниченных ресурсов и жесткие требования к сроку службы системы делают неприемлемым для смартфонов оптимизацию синергетических алгоритмов, требующих такого расчета. Робот, в частности, состоит из компонентов обработки следующих изображений. Эта статья посвящена водной среде.

Регистрация изображений по горизонтали.

Регистрация изображений - это процесс адаптации изображений, снятых в разное время, к системе координат. При обнаружении сточных вод требуется запись изображения, чтобы уменьшить влияние вибрации камеры, вызванной волнами.

Регистрация осуществляется путем создания ссылок между изображениями с учетом их отличительных особенностей. Но главная проблема в том, что есть несколько изображений, которые можно идентифицировать в типичной водной среде, допускающей регистрацию.

Удаление фона. Метод стирания фона используется для снижения энергопотребления во время обработки изображения и поиска ненужного объекта на переднем плане. Сначала мы конвертируем описание изображения в модель HSV (оттенок, насыщенность и значение). В HSV цвет оттенка указывает степень предпочтения оттенка, а цена указывает яркость цвета. Использование HSV сильно влияет на охват изменений. Он также более эффективен при интерпретации цветовых свойств в контексте реконструкции водной среды.

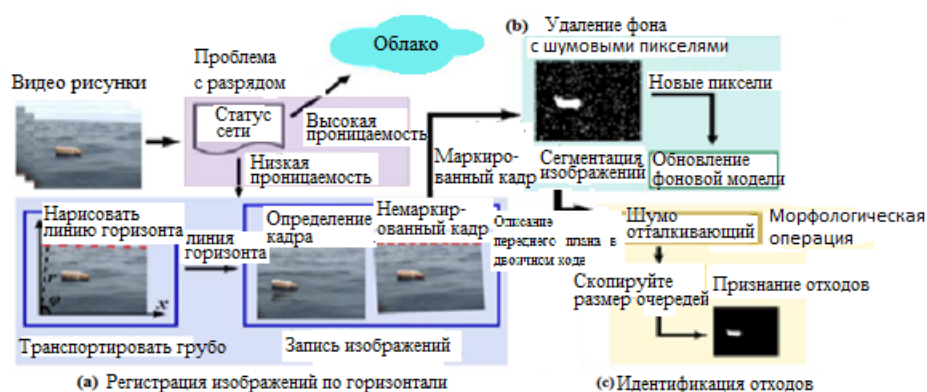


Рисунок 2. Обнаружение мусорных объектов в реальном времени.

Идентификация отходов. Изображения переднего плана, описанные в двоичном коде, состоят из случайно распределенных шумовых пикселей (рис. 2, в). Поскольку удаление фона выполняется в пикселях, на передний и задний теги может влиять вибрация (шум) камеры, что приводит к неправильным пикселям переднего плана. Чтобы бороться с этими шумовыми пикселями, мы применяем операцию открытия в морфологии изображения.

Мы воспринимаем это как вводную операцию в морфологии изображения для борьбы с шумовыми пикселями. Операция открытия, которая состоит из потерь, сопровождаемых умножением, отталкивает пиксели шума от потерь, поддерживая истинный передний план посредством умножения. После того, как шум был удален, мы используем увеличенные области, чтобы идентифицировать ненужные объекты на рисунках переднего плана. Пиксели переднего плана используются в качестве отправных точек, и формируется комбинация областей, описывающих возможные ненужные объекты, при этом соседние пиксели переднего плана ассимилируются.

3. Реализация. Робот-рыба имеет длину около 65 см, ширину 50 см (плавники) и высоту 13 см. Алюминий покрыт водонепроницаемым покрытием и сжимает около 18 кг воды. Сигналы камеры, датчика и управления отправляются на плавающую надводную платформу по оптоволоконному каналу.

В основе робота лежит двухтактный двигатель NIMH, обеспечивающий два часа непрерывной работы. Оборудован аккумулятором NIMH. Сенсорные и управляющие сигналы (данные) передаются на надводную плавучую платформу по оптоволоконному соединению. Эта информация используется оператором для управления роботом. В этой статье все датчики, двигатели постоянного тока, подключаются к процессору Arduino (ATmega328) через Bluetooth. Схема интерфейса, показанная на рисунке 3, используется для расчета расстояния до препятствия от реального положения робота. Акселерометр измеряет три положения оси в зависимости от движения или скорости волн в

водной среде. Датчик газа MQ3 используется для измерения количества газов в воде. Если водный бассейн загрязнен большим количеством вредных газов, датчик газа укажет на его наличие. Данные, собранные всеми датчиками, отправляются на смартфон через Bluetooth.

Интерфейс с камерой Расперри-пи. Он обеспечивает легкую обработку изображений с помощью алгоритма CV.

Обнаружение мусора в реальном времени направлено на удаление ненужных объектов со сделанных изображений. Камера состоит из трех модулей светового изображения, которые эффективно справляются с различными динамиками окружающей среды и системы, такими как вибрация и внутренний шум, такими как запись изображений, сбор фона и идентификация мусора. В частности, он сначала регистрирует каждый объект с использованием ключевых характеристик водной среды, таких как береговая линия для внутренних вод и линия горизонта для морских сценариев.

Затем для зарегистрированного кадра выполняется процесс обратного сбора в цветовом поле HSV для идентификации кандидатов в передние пиксели. Наконец, определяется сбор мусора, чтобы убрать шум с переднего плана и идентифицировать мусор.

Во время работы робот-рыба минимизирует потребление энергии аккумулятора, выполняя описанный выше процесс визуализации на основе состояния локальной сети и текущего состояния сети, такого как доступность мобильной сети и скорость соединения, или полностью / частично определяется облачностью.

Планирование ротации по кругу - это завершение фазы мониторинга, когда водный робот на базе смартфона анализирует покрытие обломков на основе предполагаемых обломков и истории наблюдений. Затем он регулирует направление камеры для изменения напрямую и регулирует временной интервал. Из-за ограниченных перемещений источника питания и энергопотребления в водной среде робот-рыба должна эффективно корректировать свое

направление, сохраняя при этом уровень покрытия мусора на любом уровне. Для этого предлагается алгоритм планирования, минимизирующий истощение вращательной энергии. Это изменяется динамической конфигурацией таблицы ротации, основанной на конкретном верхнем пределе степени начального охвата прибытия ротации.

На диаграмме ниже показана блок-схема мониторинга данных в реальном времени с

помощью водного робота. Основное назначение ультразвукового датчика - обнаружение объекта в водной среде. При обнаружении объекта акселерометр отображает координаты XYZ. После подтверждения отходов микроконтроллер принимает решение о перемещении роботизированной рыбы с помощью двигателей постоянного тока: «Уберите отходы воды».



Рисунок 3. Алгоритм мониторинга данных в реальном времени с помощью Aquatic robot

По методу Лагранжа построена математическая модель робота-рыбы, найден координатный центр каждого звена.

$$T_{r_i} = \begin{bmatrix} \cos(\theta_i) & -\sin(\theta_i) \cos(a_{i,j+1}) & \sin(\theta_i) \sin(a_{i,j+1}) \\ \sin(\theta_i) & \cos(\theta_i) \cos(a_{i,j+1}) & -\cos(\theta_i) \sin(a_{i,j+1}) \\ 0 & \sin(a_{i,j+1}) & \cos(a_{i,j+1}) \end{bmatrix}$$

Гидродинамическая мощность модели.
Рисунок 4 иллюстрирует гидродинамическую мощность модели.

1. Подъемная сила

$$F_v = \pi \rho L C^2 U \sin(a) + \pi \rho L C^2 U \dot{a} \cos(a)$$

2. Ускоряющая сила

$$F_j = \pi \rho L C^2 U \sin(2a)$$

3. Гравитация

4. Опорная сила

$$F_D = \frac{1}{2} C_D \dot{x}_b^2 S_x + \frac{1}{2} C_D \dot{y}_b^2 S_y$$

$$F_F = (F_J(\sin(\theta_1) + \sin(\theta_2) + \sin(\theta_3)) - (F_V(\sin(\theta_1) + \sin(\theta_2) + \sin(\theta_3)))$$

5. Сила, изменяющая силу

$$F_F = (F_V(\cos(\theta_1) + \cos(\theta_2) + \cos(\theta_3)) - (F_J(\cos(\theta_1) + \cos(\theta_2) + \cos(\theta_3)))$$

Робот-рыба реализован в среде Matlab.

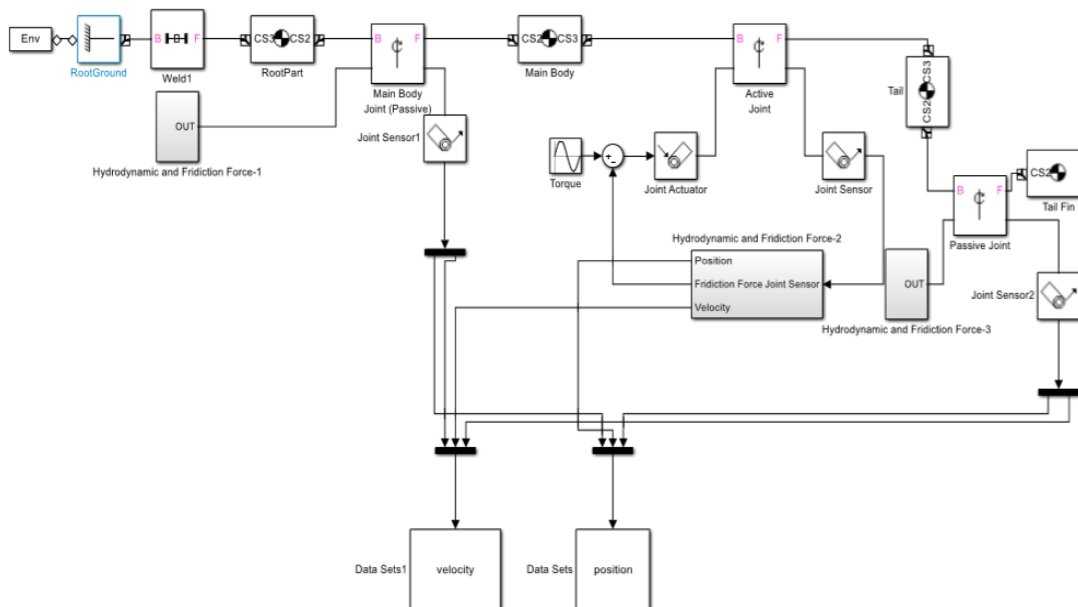


Рисунок 4. Модель Simulink в пакете Matlab робота.

На следующем рисунке показаны результаты моделирования модели.

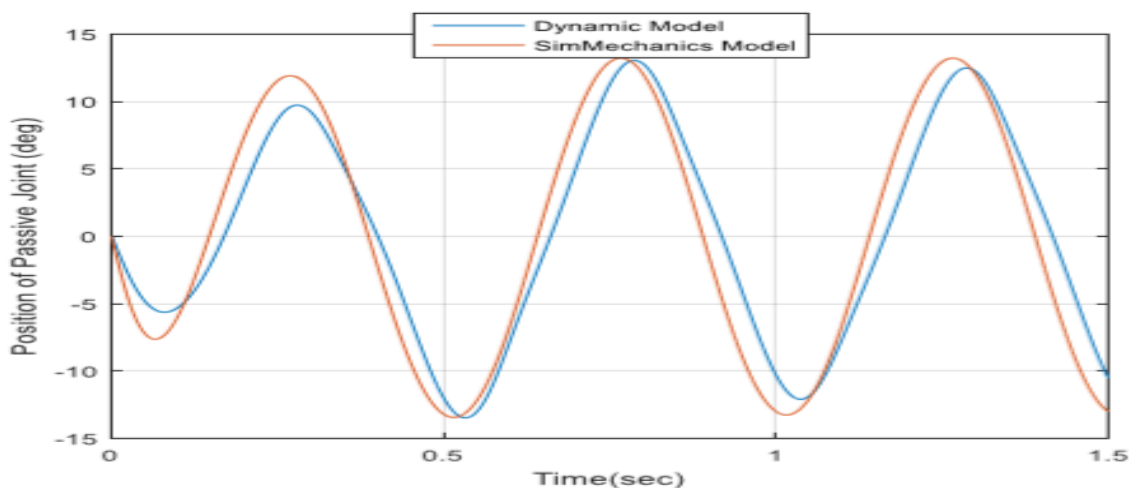


Рисунок 5. Сравнительное описание кривых переходного процесса динамической модели и модели SimMechanical.

4. Вывод. В данной статье представлена конструкция роботов-рыбок для наблюдения за водной средой. Смартфон Android интегрирован с роботом-рыбой, чтобы делать снимки и получать различные данные с датчиков. Алгоритм CV эффективно обнаруживает мусор в реальном времени.

Использованная Литература

[1] Ю Ван, Жуй Тан, Гуолян Син, Цзяньсюнь Ван, Сяобо Тан, Сяомин Лю и Сянмао Чанг, «Мониторинг водного мусора с помощью роботизированных датчиков на базе смартфонов», публикация конференции IEEE, апрель 2014 г., стр. 13-24

[2] Стюарт А. Бойер, Активные ограничения / виртуальные приспособления: обзор, и Фердинандо Родригес-и-Баэна, член IEEE, Vol. 30, №1, февраль 2014 г., с. 138-157

[3] Чен и Дж. Ю, «Поиск и вход в подводные пещеры с помощью роботизированной рыбы со встроенным зрением», Труды 33-й Китайской конференции по контролю, Нанкин, 2014 г., стр. 8335-8340.

[4] Цзюньчжи Ю, Мин Тан, Цзяньвэй Чжан. Моделирование плавания в духе рыб и

робототехническая реализация. Опубликовано в ISR / Robotik 2010, стр. 1158-1163

[5] Ю Дж., Лю Л., Ван Л., Тан М., Сюй Д. Управление поворотом многозвенной биомиметической рыбы-робота. IEEE Transactions по робототехнике, 2008, 24 (1), 201-206.

[6] Куэвас Табарес Дж., Маклахлан Р.А., Эттенсон, Калифорния, Ривьер, СН. Микроманипуляция клеток с помощью активного ручного микроманипулятора. Proc. 32-й год. Intl. Конф. IEEE Eng. Med. Биол. Soc.2010. pp.4363-4366.

ИНЕРЦИОННЫЙ ВОЗБУДИТЕЛЬ ПЛАНЕТАРНОГО ТИПА

Шукин Сергей Геннадьевич

канд.техн.наук, доцент

Новосибирский Государственный Аграрный Университет

г. Новосибирск

Чусовитин Николай Анатольевич

канд.техн.наук, доцент

Новосибирский Государственный Технический Университет

г. Новосибирск

Концевой Анатолий Васильевич

директор ООО «Ферм-Технологии»

г. Новосибирск

INERTIAL EXCITER OF PLANETARY TYPE

Shchukin Sergey Gennadievich

Candidate of Technical Sciences.

Associate Professor

Novosibirsk State Agrarian University

Novosibirsk

Chusovitin Nikolay Anatolyevich

Candidate of Sciences in Technology,

Associate Professor of the Department of Design of Technological Machines

Novosibirsk State Technical University

Novosibirsk

Kontsevoy Anatoly Vasilyevich

Director of LLC "Farm-Technologies"

Novosibirsk

АННОТАЦИЯ

С целью улучшить качество обработки почвы, исключить комкообразование при вспашке антропогенно-переуплотнённой почвы, насытить поверхностные слои почвы воздухом для активизации микробиологических процессов, выровнять почву для равномерного распределения семян, нарушить капиллярную связь верхних слоев почвы с поверхностью нижних, тем самым сохранить в них талую воду предлагается оснастить навесное сельхоз оборудование вибровозбудителем. Таким образом, благоприятно усилить воздействие, например, бороны на обрабатываемую почву.

В работе рассмотрены некоторые аспекты функционирования физической полноразмерной модели инерционного вибровозбудителя планетарного типа. При лабораторном испытании установлен стук, обусловленный возникновением жёсткого контакта бегуна с корпусом, при котором часть механической энергии расходуется на генерацию звуковых колебаний. Задача, установить причины возникновения удара, область контакта неуравновешенной массы с корпусом вибровозбудителя, с целью управления технологическим процессом возбуждения ударного действия бегуна на корпус.

ABSTRACT

In order to improve the quality of soil tillage, to exclude clodding when plowing anthropogenic over-consolidated soil, to saturate the surface soil layers with air to activate microbiological processes, to level the soil for uniform distribution of seeds, to break capillary connection of the upper soil layers with the surface of the lower ones, thereby to keep melt water in them it is proposed to equip the mounted agricultural equipment with a vibration exciter. Thus, it is favorable to strengthen the impact of, for example, a harrow on the cultivated soil.

In the work some aspects of functioning of physical full-size model of inertial vibrating exciter of planetary type are considered. During the laboratory test the knock, caused by the occurrence of rigid contact of the runner with the body, in which part of the mechanical energy is spent on generation of sound vibrations, is established. The task is to establish the causes of occurrence of the impact, the contact area of the unbalanced mass with the vibration exciter body in order to control the technological process of excitation of impact action of the runner on the body.

Ключевые слова: Вибровозбудитель; неуравновешенная масса; воздействие на почву.

Key words: vibrating exciter; unbalanced mass; impact on soil.

В 2016 году в продолжение работ И.Н. Петрягина [1] по совершенствованию конструкции вибровозбудителя было запатентовано устройство С.Г. Шукина [2], имеющее ряд оригинальных конструктивных решений. Устройство содержит: цилиндрический корпус 1, внутри которого расположено смещённое от центра корпуса ведущее звено; ведущее звено 2 - вал-ротор, ось вращения которого смещена относительно центра корпуса, а его шейки опираются на подшипниковые

узлы боковых крышек корпуса; 3 – бегун, свободно перемещается по сегментному пазу вала-ротора и перекачивается по внутренней поверхности корпуса.

По внешнему виду внутренней, рабочей поверхности корпуса 1 было вынесено суждение об интенсивном контакте деталей между собой, а именно: поверхность корпуса (рис. 1,2) имеет четко выраженные области взаимодействия с бегуном (выработки).

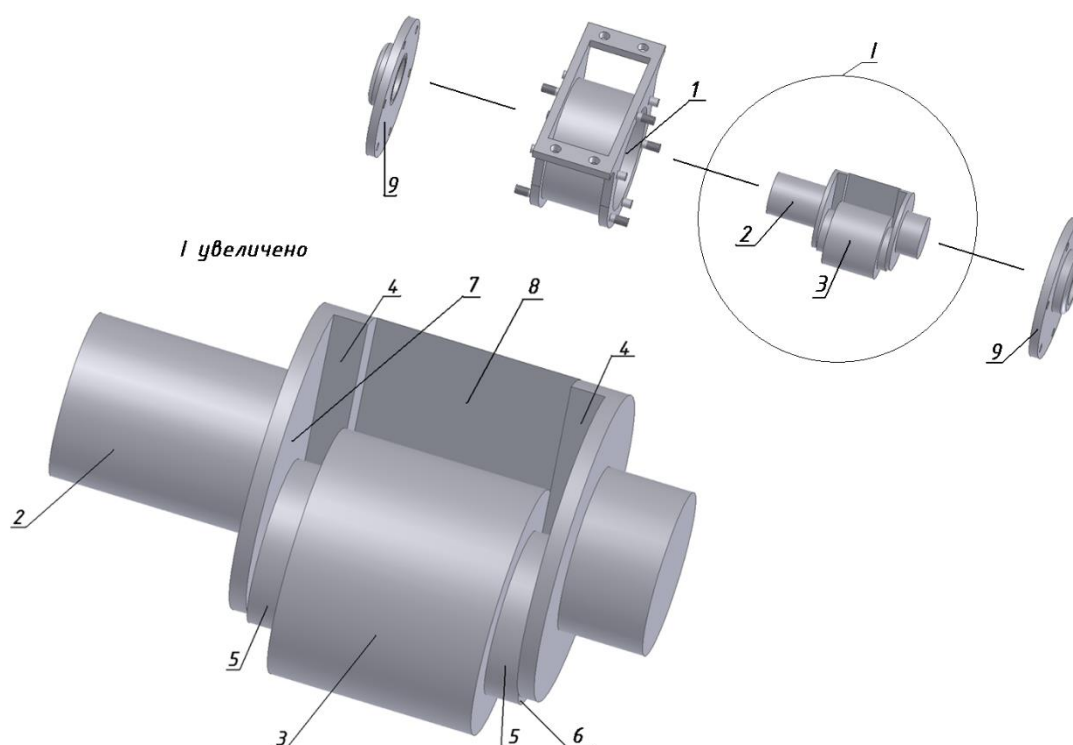


Рисунок 1. Схема вибровозбудителя

Научная проблема – разработать технологический приём направленного действия неуравновешенной массы для возбуждения вибрационных колебаний системы.

Цель работы – совершенствование процесса возбуждения вибрационных колебаний направленным действием неуравновешенной массы.

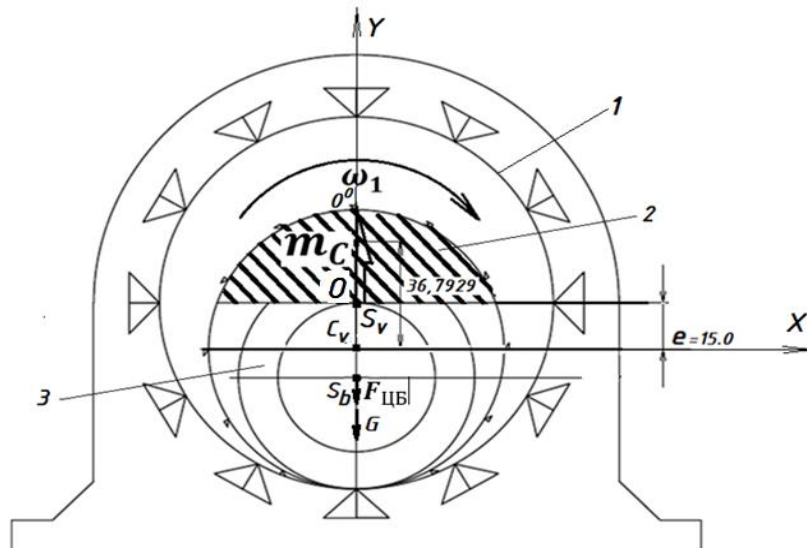


Рисунок 2. Схема вибровозбудителя, патент РФ № 2578745 от 27.03.16.

Объект исследования – процесс возбуждения вибрационных колебаний в зависимости от характера перемещения неуравновешенной массы при воздействии на корпус.

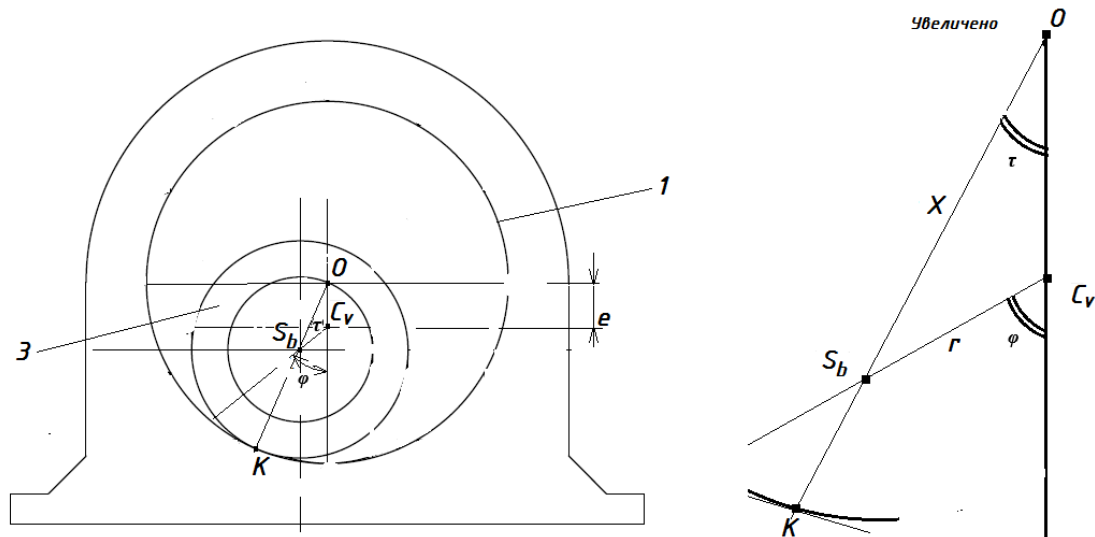


Рисунок 3. Картина кинематических параметров механизма, при синтезе условия безотрывного движения бегуна (существования кинематической пары K).

Предмет исследования – выявление характера поведения неуравновешенной массы на возбуждение механического вибрационного колебания, места приложения наибольшего воздействия сил на корпус вибровозбудителя.

Анализ положений проведен с учетом особенностей перемещения бегуна 3 (рис. 3), таких как: переносное движение вокруг неподвижной оси O, относительное вращение вокруг C_v и относительное перемещение вдоль направляющих ведущего звена. При анализе был учтен ряд величин: R – радиус рабочей цилиндрической поверхности корпуса, по которой двигается бегун 3, местоположение K – высшей кинематической пары бегун-корпус, r – расстояние $C_v S_b$ от центра массы бегуна до центра вращения ведущего звена 2; e – эксцентриситет; частота вращения ведущего звена 2, принятая в экспериментальной части $n_1 =$

750 об/мин, φ – угол поворота бегуна вокруг центра C_v .

Поскольку в механизме экспериментально установлено размыкание бегуна и корпуса, необходимо выявить динамические условия существования высшей кинематической пары K .

Принимая во внимание то, что линия касания K бегуна 3 и внутренней поверхности вибровозбудителя с центром в O располагается на прямой OK , проходящей через центр S_b бегуна 3 (рис.3), условие безотрывного движения бегуна реализуется если величина $S_b O$ в любой точке касания 3 с внутренней поверхностью вибровозбудителя является константой. Т.е. центр масс бегуна должен двигаться по эквидистанте по отношению к корпусу.

Указанный размер $S_b O$ зависит от угла поворота φ ведущего звена 2, параметра $r = C_v S_b$ и определяется условием:

$$S_bO = \sqrt{e^2 + 2 * r \cos(\varphi) + r^2}$$

$$r_{i1} = r_i + \frac{(\omega_1^2 * r_i + g * \cos \varphi) \Delta t^2}{2}$$

Предварительно определено фактическое положение центра бегуна S_b относительно C_v с учетом приращения угла поворота [3]:

где $g = 9.81 \text{ м/с}^2$.
Теоретически возможная траектория движения линии контакта K бегуна 3 и корпуса с шагом угла поворота ведущего звена 2, равным $\varphi = 0.1745 \text{ рад. (10}^\circ\text{)}$, показана на рис. 4.

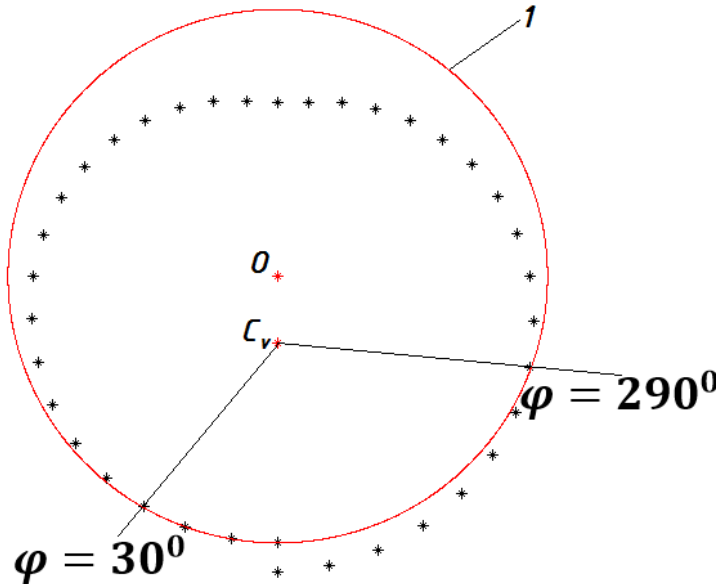


Рисунок 4. Теоретическое положение линии контакта K в зависимости от угла поворота бегуна вокруг центра вращения C_v

Таким образом, высшая кинематическая пара K существует на интервале от 290° до 30° при движении ведущего звена 2 по часовой стрелке.

центробежной силы приводит к возникновению контакта бегуна и корпуса, передачи колебаний на рабочий орган. Отметим, что существенная часть поверхности, приходящаяся на угол поворота ведущего звена 2 от 30° до 290° не участвует в работе. Нарушается технологический режим воздействия рабочего органа на почву.

Если положение K находится внутри окружности, изображающей корпус 1, то траектория перемещения центра бегуна [4] указывает, что прижимная сила $F_{\text{н}} = m_3 * \omega_1^2 * S_bO$ имеет недостаточную величину, и напротив, если K расположена за пределами корпуса, то действие

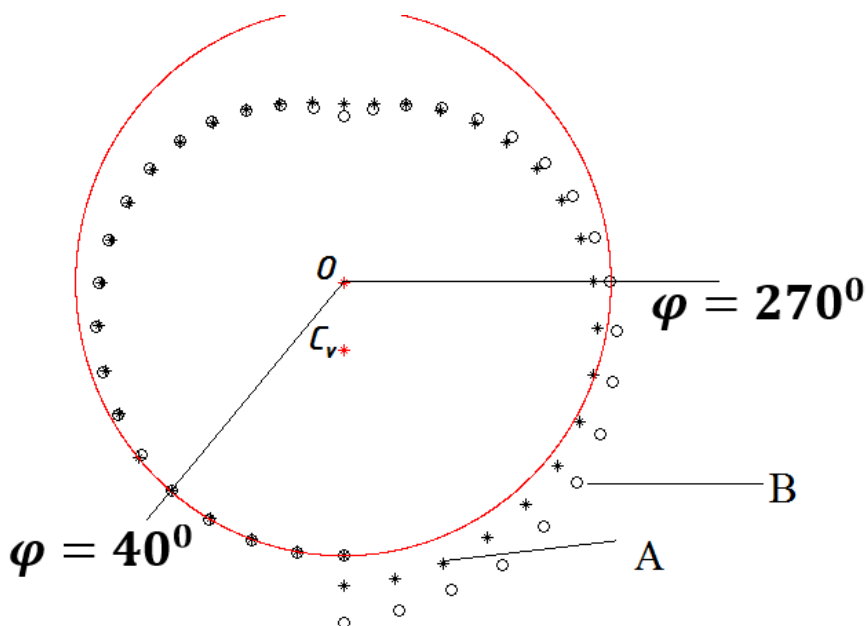


Рисунок 5. Графическая иллюстрация условия существования кинематической пары K

На рис. 5 показаны местоположения элемента к.п. K с установленным угловым шагом, при частотах вращения звена 2, равных $n_1=750$ об/мин, опыт A ; и при $n_2=1000$ об/мин, соответственно B .

Установлено, что с увеличением частоты вращения ведущего звена границы взаимодействия бегуна и корпуса расширяются, но не значительно. Так для эксперимента B они составляют интервал $270^\circ < \varphi < 40^\circ$. Т.е. увеличение частоты вращения ведущего звена не вносит существенного вклада в расширение границ возникновения вибраций.

Выводы:

1. Детали гладкой выпуклой формы имеют центробежную силу, недостаточную для контакта неуравновешенной массы бегуна 3 с поверхностью корпуса 1, вследствие чего рабочей является только часть поверхности.

2. Увеличение частоты вращения при данном эксцентриситете не приводит к полному обкатыванию корпуса 1 бегуном 3. Характер работы вибровозбудителя сопровождается интенсивной звуковой волной, что вызвано отрывом бегуна 3 от корпуса, его интенсивным разгоном, после которого бегун 3 ударяется о корпус с частичной потерей мощности на создание звуковых колебаний. Генерация колебаний носит прерывистый характер.

3. Следует изменить геометрию корпуса с целью реализации непрерывного контакта бегуна с

ним, что позволит в полной мере реализовать требуемый технологический процесс [5].

Литература:

1. А.с. 1681979 СССР, МКИ 3В06 В 1/16. Вибровозбудитель /И.Н. Петрягин (СССР). - № 4386471/28; заявл. 02.03.88 ;опубл. 07.10.91. Бюл. №37 – 2 с. : ил.
2. Патент РФ на изобретение № 2578745, В06В1/16. Вибровозбудитель / Щукин С. Г., Альт В. В., Нагайка М. А., Вальков В. А. – № 2014150703/28, Заявл. 15.12.2014, опубл. 27.03.2016. Бюл. № 9. – 6 с.
3. Петрягин И.Н. Определение мощности вибровозбудителя Сибирский Вестник сельскохозяйственной науки, №1, 1984, стр. 80 – 84 ISSN 0370-8799
4. Калентьев В.А. Центр тяжести. /Калентьев В.А., Калинин В.М., Раевская Л.Т., Чашин Н.И. Метод. указания по выполнению расчётно-графических работ с вариантами заданий для студентов очной и заочной формы обучения. Урал. лесотехн. ун-т. - Екатеринбург: УГЛТУ, 2006. - 19 с. : ил.
5. McCONNELShakaerator Features [Электронныйресурс]. Режим доступа: www.highland-agriculture.com.

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 519.16, 519.17

КОМБИНАТОРНАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ ДВУМЕРНЫХ СЛОВ В ГИПОТЕЗЕ СДВИГА 1¹

DOI: 10.31618/nas.2413-5291.2021.1.73.495

*Ульянов Михаил Васильевич**доктор технических наук, профессор, ведущий научный сотрудник
Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН,
г. Москва*

COMBINATORIAL RECONSTRUCTION OF TWO-DIMENSIONAL WORDS IN THE HYPOTHESIS SHIFT 1

*Ulyanov Mikhail Vasilyevich**Doctor of Technical Sciences, Professor,
Leading Researcher V.A. Trapeznikov Institute of control sciences
of Russian Academy of Sciences, Moscow*

АННОТАЦИЯ

В статье рассматривается постановка задачи реконструкции двумерных слов по заданному мультимножеству подслов, в гипотезе, что это мультимножество порождено смещением двумерного окна фиксированного размера по неизвестному двумерному слову со сдвигом 1. Предложен вариант комбинаторного решения этой задачи реконструкции, основанный на двукратном применении метода реконструкции одномерных слов, использующем поиск эйлеровых путей или циклов в мультиорграфе де Брейна. Обсуждается эффективность метода в условиях квадратного двумерного окна сдвига один, имеющего большой линейный размер.

ABSTRACT

The article considers the formulation of the problem of reconstruction of two-dimensional words by a given multiset of subwords, under the hypothesis that this subset is generated by the displacement of a two-dimensional window of fixed size by an unknown two-dimensional word with a shift 1. A variant of the combinatorial solution of this reconstruction problem is proposed, based on a two-fold application of the one-dimensional word reconstruction method using the search for Eulerian paths or cycles in the de Bruyne multiorgraph. The efficiency of the method is discussed under the conditions of a square two-dimensional shift window one having a large linear size.

Ключевые слова: двумерные слова, мультиорграф де Брейна, реконструкция двумерных слов

Keywords: two-dimensional words, de Bruyne multiorgraph, reconstruction of two-dimensional words

По проблематике задача настоящей статьи относится к комбинаторике слов — новому современному разделу дискретной математики. Главной целью исследований в этой области является изучение слов как самостоятельного объекта с точки зрения их внутренней структуры. Комбинаторика слов охватывает комбинаторные методы анализа множеств слов, применяемые в теории хаоса [1], фрактальном анализе [2], символической динамике [3] и анализе временных рядов, биоинформатике [4], лингвистике и некоторых других областях. Прогресс в этой области описывается в регулярно появляющихся книгах группы математиков, публикуемых под псевдонимом М. Lothaire [5, 6, 7].

В настоящей статье рассматривается одна из постановок задачи реконструкции квадратных двумерных слов по их известным квадратным подсловам. Рассмотрение изучаемых явлений и процессов как динамики двумерных слов характерно для моделей процессов, описываемых

системами на квадратных решетках. В качестве примера приведем процесс осаждения ортогональных частиц на квадратную решетку (в модели случайной последовательной адсорбции) [8] с последующей динамикой такой системы при случайных сдвигах частиц [9]. В последнем случае аппарат двумерных слов позволил оценить динамику структурной энтропии системы [10, 11], при этом состояние системы в данный момент дискретного времени рассматривалось как двумерное слово в трехсимвольном алфавите.

Введем следующие обозначения для двумерных слов: Σ — алфавит, s — произвольный символ алфавита; w — двумерное слово (над алфавитом Σ) — последовательность символов алфавита, расположенных в квадратной решетке (матрице) размером $n \times n$; $Q(w, i, j, l)$ — оператор выделения двумерного подслова размером $l \times l$ в слове w , начиная с символа в позиции (i, j) , при этом правая нижняя граница подслова допустима в слове w . Для двумерных слов мы рассматриваем

¹ Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 19-07-00150

как левые и верхние полные префиксы слова w — $PL(w), PU(w)$, так и правые и нижние полные суффиксы слова w — $SR(w), SD(w)$. Термин «левый полный префикс» $PL(w)$ означает, что из слова w исключается последний столбец (мы получаем прямоугольное двумерное слово), для $PU(w)$ — из слова w исключается последняя строка, для суффиксов $SR(w), SD(w)$ — аналогично, но исключаются первый столбец и первая строка соответственно.

$$SH1(w, k) = \left\{ v_r \mid r = 1, m^2; v_r = Q(w, i, j, k), \right. \\ \left. i = 1, |w| - k + 1, j = 1, |w| - k + 1 \right\}'$$

Для оператора $SH1(w, k)$ допускается создание мультимножества.

В дальнейшем мы считаем заданными: линейный размер квадратного подслова — k , число подслов — m^2 , и исходное мультимножество подслов $V(k, m^2)$ над алфавитом Σ , рассматриваемое как базис реконструкции. Также мы предполагаем, что исходное двумерное слово w — имеет размер $n \times n$. Принимаемая гипотеза сдвига l состоит в том, что мы рассматриваем $V(k, m^2)$ как мультимножество квадратных подслов, полученных оператором сдвига l относительно некоторого неизвестного слова w . Тем самым вариант отсутствия возможных реконструкций не рассматривается.

Постановка задачи состоит в том, чтобы на основе мультимножества $V(k, m^2)$ получить возможные реконструкции, и восстановить как слово w , так и какие-либо другие квадратные слова, порождающие оператором сдвига l мультимножество $V(k, m^2)$.

В основе предлагаемого решения лежит построение специального мультиорграфа де Брейна $G = (D, H)$ [12], где D — множество вершин, а H — множество дуг. Этот подход был использован ранее для решения задачи реконструкции одномерных слов [12]. Предлагаемое решение основано на этих идеях, но учитывает особенности двумерных слов и состоит из двух крупных шагов:

ШАГ 1. *Реконструкция по двумерным строкам высоты k .*

Этап 1.1. На этом этапе мультиорграф $G1 = (D, H)$ строится по мультимножеству $V(k, m^2)$ с использованием левых префиксов и правых суффиксов двумерных подслов из $V(k, m^2)$ — это реконструкция по «строкам», где под «строкой» понимается полоса высоты k . образуем из полных левых префиксов $PL(v_i)$ и полных правых суффиксов $SR(v_i)$ всех слов v_i из $V(k, m^2)$ объединенное множество без повторов, которое порождает множество вершин D графа $G1$. Множество дуг H графа $G1$ строится перебором всех слов v_i из $V(k, m^2)$ путем образования направленной дуги от вершины $PL(v_i)$ к вершине $SR(v_i)$.

Этап 1.2. В полученном мультиорграфе $G1$ выделяем компоненты связности, и для каждого компонента строим возможные реконструкции,

Оператор сдвига l — $SH1(w, k)$ порождает множество квадратных подслов размером $k \times k$ мощности $m^2, m = (|w| - k + 1)$, выполняя сдвиг на единицу двумерного окна $k \times k$ по слову w , начиная с крайней левой позиции слова w вначале со сдвигом на один столбец вправо до конца слова w , а затем на одну строку вниз с последующим движением вправо:

используя метод из [12], который основан на поиске всех эйлеровых путей или циклов. Получаем двумерные слова некоторой ширины, имеющие высоту k . В полученных реконструкциях нас интересуют только двумерные слова ширины n , в силу того, что для неизвестного слова w известен его размер — $n \times n$. Все более короткие слова исключаются из рассмотрения. К словам, имеющим ширину, большую, чем n , применяем оператор сдвига l с окном ширины n . В результате из двумерных слов ширины n , полученных в результате реконструкции на этом этапе, и из слов, полученных оператором сдвига l по словам ширины, большей, чем n , получаем мультимножество VL двумерных слов размером $n \times k$.

ШАГ 2. *Результирующая реконструкция.*

Этап 2.1. На этом этапе мультиорграф $G2 = (D, H)$ строится по мультимножеству VL , содержащему двумерные слова vl_i размером $n \times k$ с использованием верхних префиксов и нижних суффиксов этих двумерных слов — реконструкция по «столбцам». образуем из полных верхних префиксов $PU(vl_i)$ и полных нижних суффиксов $SD(vl_i)$ всех слов v_i из VL объединенное множество без повторов, которое будет множеством вершин D графа $G2$. Множество дуг H графа $G2$ строится перебором всех слов v_i из VL путем образования направленной дуги от вершины $PU(vl_i)$ к вершине $SD(vl_i)$.

Этап 2.2. В полученном мультиорграфе $G2$ выделяем компоненты связности, и для каждого компонента методом из [12] строим возможные реконструкции поиском всех эйлеровых путей или циклов. Мы получаем двумерные слова ширины n , обладающие определенной высотой (количеством строк). В полученных реконструкциях нас интересуют только двумерные слова высоты n . Все более короткие и более длинные слова исключаются из рассмотрения. Полученные двумерные слова размером $n \times n$ и доставляют решение поставленной задаче реконструкции.

Рассмотрим особенности применения данного подхода в аспекте рационального объема вычислений. Очевидный лучший случай состоит в том, что на шаге 1 мы получим m компонентов связности, каждый из которых соответствует описанию двумерной «строки» высоты k ,

полученной оператором сдвига 1, позиционированному вначале на некоторый допустимый (в смысле окна размера $k \times k$) символ первого столбца исследуемого слова. Реконструкции по этим компонентам восстановят срезы нашего двумерного слова горизонтальными окнами высоты k и ширины n , а затем на шаге 2 мы склеиваем эти полосы в единое слово, получая исходное слово w . При этом компоненты связности, получаемые на шаге 1, представляют собой унарные цепочки, порождающие только один вариант реконструкции. Такой вариант приводит к наименьшей трудоемкости предлагаемого подхода. Для реализации этого варианта вероятность того, что двумерное окно сдвига 1 в различных позициях генерирует одно и тоже двумерное слово должна быть очень мала. В предположении, что исследуемая система обладает достаточным разнообразием в пространстве решетки, обеспечение малой вероятности совпадений подслов связано с двумя аспектами — достаточной мощностью алфавита кодирования и большим размером окна в операторе сдвига 1. При выполнении этих условий (очевидно с предварительной оценкой вероятности совпадений) предложенный подход решает задачу реконструкции с приемлемыми затратами.

Заключение. Рассмотрена постановка задачи реконструкции двумерных слов по заданному мультимножеству подслов, в гипотезе, что оно порождено оператором сдвига 1, действующим на неизвестное двумерное слово. Предложен вариант комбинаторного решения этой задачи реконструкции, предполагающий последовательную реконструкцию по двумерным горизонтальным полосам с последующей сборкой полос. Предложение основано на методе реконструкции одномерных слов, который использует поиск эйлеровых путей или циклов в мультиорграфе де Брейна. Описан лучший случай по трудоемкости для предложенного метода, который обуславливается таким размером окна оператора сдвига 1 и такой мощностью алфавита кодирования системы, которые обеспечивают малую вероятность совпадения квадратных подслов в исходном множестве, предъявляемом для реконструкции.

Благодарности.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 19-07-00150

Список литературы

1. Симиу Э. Хаотические переходы в детерминированных и стохастических системах. — М.: Физматлит, 2007. — 208 с.

2. Афраймович В., Угальде Э., Уриас Х. Фрактальные размерности для времен возвращения Пуанкаре. — М.- Ижевск: Институт компьютерных исследований, R&C Dynamics, 2011. — 292 с.

3. Lind D., Marcus B. An Introduction to Symbolic Dynamics and Coding. Cambridge University Press, Cambridge, UK. 1995. — 495 pp.

4. Математические методы для анализа последовательностей ДНК. — М.: Мир, 1999. — 349 с.

5. Lothaire M. Combinatorics of Words. Encyclopedia of Mathematics and its Applications. // Addison-Wesley Publishing Co., Reading, Mass. 1983. Vol. 17. — 228 pp. <http://www-igm.univ-mlv.fr/~berstel/Lothaire/>

6. Lothaire M. Algebraic Combinatorics on Words. Cambridge University Press. 2002. — 455 с. <http://www-igm.univ-mlv.fr/~berstel/Lothaire/>.

7. Lothaire M. Algebraic Combinatorics on Words. 2005. — 610 с.

8. Ulyanov M.V., Tarasevich Yu. Yu., Eserkepov A. V., Grigorieva I. V. Characterization of domain formation during random sequential adsorption of stiff linear k -mers onto a square lattice // Phys. Rev. E.— 2020.— Oct.— Vol. 102, Iss. 4.— P. 042119 DOI 10.1103/PhysRevE.102.042119

9. Diffusion-driven self-assembly of rodlike particles: Monte Carlo simulation on a square lattice [Text] / Nikolai I. Lebovka, Yuri Yu. Tarasevich, Volodymyr A. Gigiberiya, Nikolai V. Vygornitskii // Phys. Rev. E. — 2017. — May. — Vol. 95. — P. 052130.

10. Smetanin Yu.G., Uljanov M.V., Shulga M.M. On Calculating the Entropy of 2D words over a Finite Alphabet // Proceedings of 2018 International Conference on Engineering Technologies and Computer Science. EnT 2018, 20–21 March 2018, Moscow, Russia, pp. 82–85 ISBN-13: 978-1-5386-5589-4, DOI 10.1109/EnT.2018.00025

11. Ulyanov M. V., Smetanin Yu. G., Shulga M. M., Eserkepov A. V., Tarasevich Yu.Yu. Characterisation of diffusion-driven self-organisation of rodlike particles by means of entropy of generalised two-dimensional words // Journal of Physics: Conference Series. — 2018. — December. — Vol. 1141. — P. 012137 DOI 10.1088/1742-6596/1141/1/012137

12. Smetanin Y. G., M. V. Ulyanov Reconstruction of a word from a finite set of its subwords under the unit shift hypothesis. I. Reconstruction without forbidden words // Cybernetics and Systems Analysis. January 2014, Vol. 50, Issue 1, pp 148-156.

Ежемесячный научный журнал

Том 1 №73 / 2021

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Макаровский Денис Анатольевич

AuthorID: 559173

Заведующий кафедрой организационного управления Института прикладного анализа поведения и психолого-социальных технологий, практикующий психолог, специалист в сфере управления образованием.

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:

Чукмаев Александр Иванович

<https://orcid.org/0000-0002-4271-0305>

Доктор юридических наук, профессор кафедры уголовного права. Астана, Казахстан

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Штерензон Вера Анатольевна

AuthorID: 660374

Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Институт новых материалов и технологий (Екатеринбург), кандидат технических наук

Синьковский Антон Владимирович

AuthorID: 806157

Московский государственный технологический университет "Станкин", кафедра информационной безопасности (Москва), кандидат технических наук

Штерензон Владимир Александрович

AuthorID: 762704

Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Институт фундаментального образования, Кафедра теоретической механики (Екатеринбург), кандидат технических наук

Зыков Сергей Арленович

AuthorID: 9574

Институт физики металлов им. М.Н. Михеева УрО РАН, Отдел теоретической и математической физики, Лаборатория теории нелинейных явлений (Екатеринбург), кандидат физ-мат. наук

Дронсейко Виталий Витальевич

AuthorID: 1051220

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), Кафедра "Организация и безопасность движения" (Москва), кандидат технических наук

Садовская Валентина Степановна

AuthorID: 427133

Доктор педагогических наук, профессор, Заслуженный работник культуры РФ, академик Международной академии Высшей школы, почетный профессор Европейского Института PR (Париж), член Европейского издательского и экспертного совета IEERP.

Ремизов Вячеслав Александрович

AuthorID: 560445

Доктор культурологии, кандидат философских наук, профессор, заслуженный работник высшей школы РФ, академик Международной Академии информатизации, член Союза писателей РФ, лауреат государственной литературной премии им. Мамина-Сибиряка.

Измайлова Марина Алексеевна

AuthorID: 330964

Доктор экономических наук, профессор Департамента корпоративных финансов и корпоративного управления Финансового университета при Правительстве Российской Федерации.

Гайдар Карина Марленовна

AuthorID: 293512

Доктор психологических наук, доцент. Член Российского психологического общества.

Слободчиков Илья Михайлович

AuthorID: 573434

Профессор, доктор психологических наук, кандидат педагогических наук.

Член-корреспондент Российской академии естественных наук.

Подольская Татьяна Афанасьевна

AuthorID: 410791

Профессор факультета психологии Гуманитарно-прогностического института. Доктор психологических наук. Профессор.

Пряжникова Елена Юрьевна

AuthorID: 416259

Преподаватель, профессор кафедры теории и практика управления факультета государственного и муниципального управления, профессор кафедры психологии и педагогики дистанционного обучения факультета дистанционного обучения ФБОУ ВО МГППУ

Набойченко Евгения Сергеевна

AuthorID: 391572

Доктор психологических наук, кандидат педагогических наук, профессор. Главный внештатный специалист по медицинской психологии Министерства здравоохранения Свердловской области.

Козлова Наталья Владимировна

AuthorID: 193376

Профессор на кафедре гражданского права юридического факультета МГУ

Крушельницкая Ольга Борисовна

AuthorID: 357563

кандидат психологических наук, доцент, заведующая кафедрой теоретических основ социальной психологии. Московский государственный областной университет.

Артамонова Алла Анатольевна

AuthorID: 681244

кандидат психологических наук, Российский государственный социальный университет, филиал Российского государственного социального университета в г. Тольятти.

Таранова Ольга Владимировна

AuthorID: 1065577

Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Уральский гуманитарный институт, Департамент гуманитарного образования студентов инженерно-технических направлений, Кафедра управление персоналом и психологии (Екатеринбург)

Ряшина Вера Викторовна

AuthorID: 425693

Институт изучения детства, семьи и воспитания РАО, лаборатория

профессионального развития педагогов (Москва)

Гусова Альбина Дударбековна

AuthorID: 596021

Заведующая кафедрой психологии. Доцент кафедры психологии, кандидат психологических наук Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова, психолого-педагогический факультет (Владикавказ).

Минаев Валерий Владимирович

AuthorID: 493205

Российский государственный гуманитарный университет, кафедра мировой политики и международных отношений (общеуниверситетская) (Москва), доктор экономических наук

Попков Сергей Юрьевич

AuthorID: 750081

Всероссийский научно-исследовательский институт труда, Научно-исследовательский институт труда и социального страхования (Москва), доктор экономических наук

Тимофеев Станислав Владимирович

AuthorID: 450767

Российский государственный гуманитарный университет, юридический факультет, кафедра финансового права (Москва), доктор юридических наук

Васильев Кирилл Андреевич

AuthorID: 1095059

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Инженерно-строительный институт (Санкт-Петербург), кандидат экономических наук

Солянкина Любовь Николаевна

AuthorID: 652471

Российский государственный гуманитарный университет (Москва), кандидат экономических наук

Карпенко Юрий Дмитриевич

AuthorID: 338912

Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью ФМБА, Лаборатория экологической оценки отходов (Москва), доктор биологических наук.

Малаховский Владимир Владимирович

AuthorID: 666188

Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова, Факультеты, Факультет послевузовского профессионального образования врачей,

кафедра нелекарственных методов терапии и клинической физиологии (Москва), доктор медицинских наук.

Ильясов Олег Рашитович

AuthorID: 331592

Уральский государственный университет путей сообщения, кафедра техносферной безопасности (Екатеринбург), доктор биологических наук

Косс Виктор Викторович

AuthorID: 563195

Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма, НИИ спортивной медицины (Москва), кандидат медицинских наук.

Калинина Марина Анатольевна

AuthorID: 666558

Научный центр психического здоровья, Отдел по изучению психической патологии раннего детского возраста (Москва), кандидат медицинских наук.

Сырочкина Мария Александровна

AuthorID: 772151

Пфайзер, вакцины медицинский отдел (Екатеринбург), кандидат медицинских наук

Шукшина Людмила Викторовна

AuthorID: 484309

Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, Головной вуз: РЭУ им. Г.В. Плеханова, Центр гуманитарной подготовки, Кафедра психологии (Москва), доктор философских наук

Оленев Святослав Михайлович

AuthorID: 400037

Московская государственная академия хореографии, кафедра гуманитарных, социально-экономических дисциплин и менеджмента исполнительских искусств (Москва), доктор философских наук.

Терентий Ливиу Михайлович

AuthorID: 449829

Московская международная академия, ректорат (Москва), доктор филологических наук

Шкаренков Павел Петрович

AuthorID: 482473

Российский государственный гуманитарный университет (Москва), доктор исторических наук

Шалагина Елена Владимировна

AuthorID: 476878

Уральский государственный педагогический университет, кафедра теоретической и прикладной социологии (Екатеринбург), кандидат социологических наук

Франц Светлана Викторовна

AuthorID: 462855

Московская государственная академия хореографии, научно-методический отдел (Москва), кандидат философских наук

Франц Валерия Андреевна

AuthorID: 767545

Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Институт государственного управления и предпринимательства (Екатеринбург), кандидат философских наук

Глазунов Николай Геннадьевич

AuthorID: 297931

Самарский государственный социально-педагогический университет, кафедра философии, истории и теории мировой культуры (Москва), кандидат философских наук

Романова Илона Евгеньевна

AuthorID: 422218

Гуманитарный университет, факультет социальной психологии (Екатеринбург), кандидат философских наук

Ответственный редактор
Чукмаев Александр Иванович
Доктор юридических наук, профессор кафедры уголовного права.
(Астана, Казахстан)

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются. За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов. При перепечатке ссылка на журнал обязательна. Материалы публикуются в авторской редакции.

Адрес редакции:

198320, Санкт-Петербург, Город Красное Село, ул. Геологическая,
д. 44, к. 1, литера А

Адрес электронной почты: info@national-science.ru

Адрес веб-сайта: <http://national-science.ru/>

Учредитель и издатель ООО «Логика+»

Тираж 1000 экз.

Отпечатано в типографии 620144, г. Екатеринбург,
улица Народной Воли, 2, оф. 44

Художник: Венерская Виктория Александровна

Верстка: Коржев Арсений Петрович

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи,
информационных технологий и массовых коммуникаций.