

**XXII МЕЖДУНАРОДНАЯ
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА
«ГАЗ. НЕФТЬ. ТЕХНОЛОГИИ - 2014»**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Уфимский государственный нефтяной
технический университет»**

при поддержке:

**Академии наук Республики Башкортостан
Российской академии естественных наук**

**Российского союза научных и инженерных
общественных организаций**

ОАО Башинформсвязь

**Информационные технологии
Проблемы и решения**

**Материалы международной научно-практической конференции
Дополнительный сборник**

**У ф а
Восточная печать**

2 0 1 4

УДК 004
ББК
32.81
И 74

Редакционная коллегия:

ЕНИКЕЕВ Фарид Усманович, д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой вычислительной техники и инженерной кибернетики ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный нефтяной технический университет» (отв. редактор).

БУРЕНИН Владимир Алексеевич, д-р техн. наук, профессор кафедры вычислительной техники и инженерной кибернетики ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный нефтяной технический университет».

ГАЛИАКБАРОВ Виль Файзулович, д-р техн. наук, профессор, генеральный директор ООО «НТ-Центр».

ПИСАРЕНКО Эдуард Васильевич, канд. техн. наук, доцент кафедры вычислительной техники и инженерной кибернетики ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный нефтяной технический университет».

ФИЛИПШОВ Владимир Николаевич, канд. техн. наук, доцент кафедры вычислительной техники и инженерной кибернетики ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный нефтяной технический университет».

СУЛТАНОВА Екатерина Александровна, канд. техн. наук, доцент кафедры вычислительной техники и инженерной кибернетики ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный нефтяной технический университет» (техн. секретарь).

И 74 Информационные технологии. Проблемы и решения: материалы Международной научно-практической конференции. Дополнительный сборник/ редкол.: Ф.У. Еникеев и др. – Уфа: Изд-во «Восточная печать», 2014. – 64 с.

ISBN 978-5-905220-31-1

Сборник подготовлен по материалам докладов и статей участников Международной научно-практической конференции «Информационные технологии. Проблемы и решения», состоявшейся в рамках XXII Международной специализированной выставки «Газ. Нефть. Технологии – 2014».

Материалы публикуемого сборника адресуются специалистам в области нефтегазового дела на всех уровнях профессионального, а также послевузовского образования.

Статьи опубликованы в авторской редакции.

УДК 004
ББК 32.81

ISBN 978-5-905220-31-1

© Уфимский государственный нефтяной
технический университет, 2014
© Коллектив авторов, 2014
© Восточная печать, 2014

**Секция 9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУКЕ,
ОБРАЗОВАНИИ И ПРОИЗВОДСТВЕ**

УДК 004.3

**ТУПИКИ СЕГОДНЯШНЕЙ, - ИНДУКТИВНОЙ, ИНФОРМАТИКИ
(к становлению дедуктивно-аксиоматической информатики)**

А.С. Бондаревский

**DEADLOCKS TODAY'S, - INDUCTIVE, INFORMATICS
(to formation of deductive-axiomatic informatics)**

A.S. Bondarevsky

E-mail: asb-research@mail.ru

Abstract. Today's informatics is a heuristic («Today's informatics is that “I” do»). For this reason today's informatics has open object area. For this reason the today's informatics has no theory. It means that the today's informatics isn't science. On the basis of fundamental postulates of the founder the informatics prof. K. Steinbuch the bases of axiomatic informatics are developed. The axiomatic informatics has the own theory, covers what isn't present at today's heuristic informatics and excludes that is unusual for informatics.

Keywords. Informatics, information, information operation, computerization, automation, heuristics, axiomatic, etymology.

Аннотация. Сегодняшняя, - эвристически-индуктивная, информатика («информатика - это то, чем занимаюсь Я»), как имеющая открытую и, следовательно, неструктурированную объектную область, а потому не имеющая собственной теории (как можно иметь теорию того, что мыслится неопределённо?), не является не только не фундаментальной, но и вообще не является наукой. На основании основополагающих постулатов создателя информатики проф. К. Штайнбуха разрабатываются основания аксиоматической информатики. Она имеет структурированную объектную область, свою собственную, отвечающую решаемым задачам, теорию. А в результате охватывает то, чего нет у сегодняшней информатики и исключает то, что информатике несвойственно.

Ключевые слова. Информатика, информация, информационная операция, компьютеризация, автоматизация, эвристика, аксиоматика, этимология.

31 октября - 8 ноября 2014 г. состоялся визит делегации ИНИОН РАН РФ в Китайскую Народную Республику. В процессе визита ведущие российские специалисты в области информатики прочитали доклады «**Информатика как фундаментальная наука и комплексная проблема**» и «**Информатика вчера, сегодня, завтра**». В этих докладах были приведены такие отражающие состояние

сегодняшней информатики определения, как «наука об информационных процессах в природе и обществе» и «наука об информационных явлениях, системах и процессах. Однако, следует отметить, что оба эти определения (как, впрочем, и все принятые в настоящее время другие, - отечественные и зарубежные,) являются либо эвристическими, либо надуманными, т.е. тем или иным способом *сконструированными*. Со всеми последствиями для их корректности, - правильности, полноты, замкнутости и непротиворечивости. И, главное, - *уверенности* в реалиях системы этих свойств (доказательности их наличия).

Так, если адресовать информатике «информационные процессы в природе и обществе»¹ [кстати, все процессы в природе и обществе являются информационными: в природе, - относительно связанной информации, в обществе, - относительно информации свободной (см. ниже)], то из объекта рассмотрения выпадает с *необходимостью* присущий информатике компьютерный аспект. На этом можно бы и закончить. А можно ещё обратить внимание на то, что *информационные процессы* (отношения разновидностей информации в *динамике*) представляют собой объекты не информатики, а информологии, по акад. В.И. Сифорову. А объектами информатики с *необходимостью* (см. ниже) являются только (и только!) *информационные операции*, - отношения разновидностей информации в *статике* (статические информационные «процессы»). А есть ещё открытые информационные процессы, - объекты инфодинамики (по Р. Пормансору, В.М. Лачинову, А.О. Полякову, Э. Лийву). Они что, тоже, вместе с инфодинамикой, относятся к информатике? Или, например, во втором из поименованных докладов информатике адресуют «информационные явления и процессы». Но всякие явления есть то, что чувственно воспринимается. А это значит, что информационные процессы тоже следует отнести к информационным явлениям. И зачем тогда дважды повторять одно и то же? Зато, при отнесении к информатике, например, информационных процессов в природе чего-то и недоговаривается. И чего именно? (Например, самопроизвольные, - нецеленаправленные, *процессы* разрушения горных пород и старения организмов, - это тоже есть объекты информатики? Нет, конечно). А недоговаривается в рассматриваемых определениях феномен целенаправленности («ноо»-принадлежности и полезности объектов), - необходимый (но далеко не достаточный) атрибут объектной области информатики.

И ещё казусы, порождённые определениями корифеев. Например, - действия по распознаванию образов (скажем, изображений из космоса). Сначала (или одновременно с фотографированием) эти изображения дискретизируются, - превращаются в растры электронных многомерных (цвет, яркость, контрастность) точек (векторных кодов). Потом из этих точек выделяются некие конфигурации, после сравнения которых (конфигураций) с нормами из таблицы истинности выдвигаются статистические гипотезы, которые, в свою очередь, проверяются по критериям, скажем, Зигерта-Котельникова, Неймана-Пирсона или Фишера. И всё это, разумеется, осуществляется автоматически - с помощью компьютера, и очевидно, - в *статике*. Т.е. всё это не имеет никакого отношения к *информационным процессам* (нет здесь процессов, а есть только операции!). А, значит, всё это, согласно действующим определениям, не имеет отношения к информатике? А вот и противоположный пример. На этот раз, связанный с информационными процессами. Здесь, - радиотехническими сигналами. Пример

¹ Определение из первого доклада.

из области статистической радиотехники, теории связи, информологии, - чего угодно, но только не информатики. Это когда Н. Винер в 1944 г., используя локационные сигналы, решал при упреждении зенитной артиллерийской стрельбы по подвижным целям задачу оптимальной фильтрации (у Н. Винера, - сглаживания и экстраполяции).

Причиной всех означенных «информатических» трудностей является некорректность действующих определений информатики (их отчасти неправильность, отчасти неполнота, отчасти незамкнутость и противоречивость). Здесь, - некорректность действующих определений информатики, которая порождается их эвристически-надуманно-придуманым, - сконструированным, характером. Все эти определения носят, таким образом, произвольный (от слова «произвол», - произвол авторов) характер. А отсюда, - и постоянное ощущение (по причине бездоказательности-надуманности этих определений) чего-то неполно-недоговоренного, требующего пояснений и тем порождающего споры, которые часто разрешаются даже корпоративно - посредством голосования. А в итоге под знаменем информатики собирается всё, что только и кому только угодно записать туда. И это, - нечто огромное и бесформенное, что таким образом получается из информатики, в знак уважения к содеянному и удивления его безбрежностью, именуется, как информатика - «фундаментальная наука».

Получается так, что исторически и сегодня все определения информатики возникают индуктивно, - «снизу». Возникают, как выражение профессиональные интересов и склонностей своих авторов. Т.е. получается, что все эти определения, возникая таким образом, не *вытекают* «сверху», - дедуктивно из неких бесспорно-основополагающе-фундаментальных принципов-аксиом построения информатики (см. ниже). И потому все действующие определения информатики являются бессистемными (не отвечающими единому критерию предметообразования) со всеми, отмеченными выше особенностями некорректности. И потому все действующие определения информатики являются перманентно открытыми для критики и тем, - открытыми для бесконечных дополнений и изменений.

Сегодня информатика насчитывает шестой десяток лет и, тем не менее, объектная область её всё ещё находится в состоянии перманентного становления. Получается, что каждый из специалистов понятие «информатика» наполняет содержанием своих, - по своему профессиональному вкусу, научных интересов («информатика, - это то, чем занимаюсь Я»). А в результате объектная область информатики до сих пор не является структурированной (как можно структурировать то, что является открытым и произвольно, - по неопределённому закону, дополняемым?). А, в свою очередь, как можно разрабатывать теорию, - законы, теоремы, правила и методы, того, что является неопределённым, - открытым и произвольно дополняемым. («Поди туда, не зная, куда?»). И потому у сегодняшней информатике нет своей, присущей ей (и только ей), теории. (Например, известные аксиомы и законы информации, как лежащие а основе самостоятельной и самодостаточной науки «Теории информации» Р.В.Л. Хартли-К.Э. Шеннона, к информатике отношения не имеют, - они, таким образом, принадлежат другой науке. Также нельзя относить ко всей информатике, то, что составляет теоретические основания, скажем, «компьютерной науки» (Computational Science [1]). Например, - теории алгоритмов и логических моделей, законы формально логики и алгоритмических языков, методы организации баз данных и т.д. [2]. Составляя теоретическую основу именно Computer Science, эти науки имеют лишь косвенное отношение к другим прикладным, разделам информатики. Например, таким, как экономическая, информационно-поисковая («библиотечная»), экологическая. Или, - Cognitive Informatics, или Telematics, да и вообще к любой другой, кроме, как уже

Материалы международной научно-практической конференции

«Информационные технологии. Проблемы и решения»

упоминалось, Computer Science. А в результате получается, что сегодня информатикой называют, то, что, как *не имеющее* определенной, - конечной, полной, замкнутой и по этой причине, - могущей быть *структурированной, объектной области* и, соответственно, не имеющее своей *научной теории*, не является не только фундаментальной, но и вообще не является наукой. И даже не является структурированными сведениями. Т.е. *сегодняшняя информатика не является наукой* [3÷8]. *А какая является?* Как оказывается, информатика приобретает признаки науки, если, обратившись к исторически исходной аксиоматике К. Штайнбуха² (см. ниже), наполнить содержание термина «информатика» в соответствии с необходимо вытекающим из аксиоматики К. Штайнбуха определениями. В данном случае, как оказывается, такими, как: *«информатика, - это наука о компьютеризации (компьютерной автоматизации) трудовой деятельности человека»* [3÷8] (или, то же самое в сфере полной группы изоморфных трудовым действиям информационных отношений-моделей, здесь, - *информационных операций*: «информатика, - это наука о компьютерной автоматизации (компьютеризации) информационных операций» [3÷8]). А получается так именно потому, что определения [3÷8] не являются, подобно десяткам известных надуманно-волюнтаристских и методически *эвристически-индуктивных*, такими же. Определения [3÷8] являются *аксиоматически-дедуктивными*. В данном случае, они являются аксиоматически-дедуктивными, как с необходимостью *вытекающими, - выводимыми*, из некоей аксиоматики. Здесь, - вытекающими из аксиоматики-представлений 1957-го года, таким образом, основоположника информатики, - профессора университета Карлсруэ К. Штайнбуха. И, как при этом ещё оказалось, определения [3÷8] получились также соответствующими, хотя и эвристическим, но, таким образом, «попавшим в десятку», - удачно сформулированным (феномен научного прозрения!) представлениям информатики пятидесятилетней давности (1963 г.) профессора МЭИ Ф.Е. Темникова. А в результате получилось так, что аксиоматико-дедуктивные определения [3÷8] выразили сущность информатики именно так, как она была изначально задумана, следовательно, своими основоположниками К. Штайнбухом и Ф.Е. Темниковым, а не так, как это сегодня, сообразно своим профессиональным интересам, трактуется многочисленными трегерами информатики. Итак.

1. Обращение к истокам, - аксиоматически-дедуктивное определение информатики.

Как следует из известных научных источников, термин «информатика» [в оригинале, - «слово “информатика”» («Word Informatik»)] был введён в 1957 году «немецким компьютерщиком», - профессором университета в г. Карлсруэ (die Universität Karlsruhe) Карлом Штайнбухом (Karl Steinbuch) {«In 1957 the German computer scientist Karl Steinbuch coined the word Informatik by publishing a paper called Informatik» [9]}.

О том же, - Ю.Ю. Чёрный³: «Слово “информатика” впервые употребил К. Штайнбух» [10]. И ещё. В [11] К. Штайнбух был поименован, как «Informatiker der ersten Stunde» [здесь, дословно - «информатик первого часа (“первой волны”?, - А.Б.)]. Т.е. в [11] К. Штайнбух был признан, как основоположник информатики в Германии. И

² К. Штайнбух (1917-2005), профессор университете в г. Карлсруэ, - создатель сегодняшнего Института техники и обработки информации при университете г. Карлсруэ (das heutige Universität Karlsruhe Institut für Technik der Informationsverarbeitung ITIV), теоретик программирования, «отец» теории искусственных нейронных сетей, известный изобретатель, - автор более 80 патентов, автор книги «Автомат и человек».

³ Ю. Ю. Черный, к. ф. н., зам. директора по научной работе Института научной информации в области общественных наук (ИНИОН) РАН.

то же, - у англоязычных учёных[12]: «Karl Steinbuch is one of the founders of Informatik». [Здесь «one» может быть переведено, как «первый» и, как «один» (из). Т.е. дословно получается: «Карл Штайнбух является «первым» основоположником информатики», или «Карл Штайнбух является «одним из» основоположников информатики». Т.е. во втором случае должны быть и другие основоположники. Но кто они? Сие неизвестно есть. Следовательно, К. Штайнбух, - первый и единственный]. А теперь, - о главном.

Итак, 1957-ой год. К. Штайнбух вводит, - впервые раскрывает термин, - определяет понятие, информатики, как «Informatik: Automatische Informations Verarbeitungs» [13]. И, как оказывается, то же самое, - по, К. Штайнбуху, делают позднее и английские авторы [9]:

Informatics: automatic information processing». При этом *и то, и другое* дословно переводится, как: «Информатика: автоматическая *переработка* информации». С.И.Ожегов, Н.Ю. Шведова («Толковый словарь русского языка», 2006 г.): «*переработать*, - превратить во что-нибудь; переделать, сделать по-новому, по-другому, изменить». В немецком языке понятие «Verarbeitung» имеет тот же самый смысл. Например, - контекстная иллюстрация смысла понятия «Verarbeitung» из «Лексического словаря Дудена» (Duden. Ein Sachlexikon für Studium und Praxis. - Mannheim: Dudenverlag, 1988) выглядит, как: «Schuhe in erstklassiger *Verarbeitung*», - «обувь *первоклассного изготовления*» (обувь, изготовленно-преобразованно-изменённая так, что стала первоклассной). Т.е. смысл немецкого «Verarbeitung» так же, как и русского «переработка», заключается в «изменении». У К. Штайнбуха, - изменении информации, т.е. преобразовании одного представления-разновидности информации в другое.

Т.е. К. Штайнбух [13] и его последователи [9] понимали информатику, как науку об автоматической переработке-изменении информации, - автоматическом преобразовании одной разновидности информации в другую. Но преобразование одной разновидности информации в другую есть то, что в [14-23] было поименовано, как *информационная операция*. [Не информационный процесс, а именно информационная операция (см. ниже)].

Т.е. получается, что, по К. Штайнбуху, информатика представляет собой науку об *автоматизации информационных операций*.

Далее. В 1962-ом году проходит сообщение ещё об одном (потом их становится больше) основоположнике информатики. Филипп Дрейфус (Philippe Dreyfus)⁴: «In 1962 he creates the new term Informatique» [24], т.е. дословно:

«В 1962-ом году он (Ф. Дрейфус - А.Б.) создаёт (creates! - А.Б.) новый («новый», - А.Б.) термин «информатика».

А понимал Ф. Дрейфус термин «информатика», как: «The term was coined as a combination of "information" and "automatic" to describe the science of automating information interactions» [9], т.е. дословно:

⁴ Ф. Дрейфус, французский физик и программист, организатор компьютерного дела в Европе, - пионер информатики во Франции, участвовал в освоении первого программируемого (автоматически работающего) компьютера Марк I в Гарвардском университете (США), автор понятия «язык программирования».

«Этот термин был придуман как сочетание “информация” и “автоматика”, чтобы описать науку “автоматизация информационных взаимодействий”»⁵. Но «информационные взаимодействия», - взаимодействие «информаций», или «преобразование одной разновидности информации в другую» - это есть то, что в [14-23] и выше было поименовано *информационными операциями*. (Именно, - не информационными процессами, а информационными операциями). Таким образом, у Ф. Дрейфуса утверждается, что информатика представляет собой науку об автоматике информационных операций. А поскольку «автоматика» и «автоматизация» есть одно и то же, то «информатика» у Ф. Дрейфуса представляет собой, так же, что и у К. Штайнбуха, - науку об *автоматизации информационных операций*.

Ещё одна посылка. Как *получается*, - к тому же. На этот раз, - в франкоязычной литературе. Словарь LES-DICTIONNAIRES.COM [26]: «Informatique (de information et automatique) Science du traitement automatique et rationnel de l'information», что означает «информатика (информации и автоматизации) - наука о рациональной автоматической обработке (автоматизации) информации». И, наконец, о том же в англоязычном обобщающем докладе Отделения информатики (Division of Informatics) Эдинбургского университета, М. Фурман (M. Fourman) [27]⁶: «Phonologically, informatics combines elements from both “information” and “automatic”, which strengthens its semantic appeal», что дословно означает «Фонологически информатика сочетает в себе такие элементы как “информация” и “автоматический”, которые усиливают обращение к её семантике». А это значит, что «Фонологически информатика проявляется в таких элементах, как “информация” и “автоматический”, которые выражают сущность информатики».

Т.е. в обоих последних случаях, - в LES-DICTIONNAIRES.COM [26] и у М. Фурмана [27], объектом информатики является *автоматизация информации*. А далее, - в связи с таким, как «автоматизация информации», раскрытием информатики, обратим внимание на то, что *объектом автоматизации* (тем, на ЧТО направлена автоматизация) *информация* сама по себе *никоим образом быть не может*⁷. Потому что таким объектом должен быть *не объект-информация*, а только объект-

⁵ Одновременно, - в 1962-ом году, и независимо от Ф. Дрейфуса и К. Штайнбуха термин «информатика» («Informatics») был предложен американским программистом Уолтером Ф. Бауэром (Walter F. Bauer) [9]. При этом У.Ф. Бауэр определил этот термин, как «наука об информации». И сделал это на основании этимологии этого термина, представляемого им в виде совокупности двух морфем: INFORM и ATICS, которые У.Ф. Бауэр интерпретировал (хотя возможны и другие интерпретации, - см. ниже), как, первая, - «информация», а вторая, как греческий суффикс «atics», предназначенный для ориентирования предшествующий, - первой, морфемы на науку [25]). А далее сущность «наука об информации» У.Ф. Бауэра стала необоснованно-конъюнктурно (начало мирового увлечения компьютерами) пониматься, как «application of computers to store and process information» [9]. Здесь, - «применение компьютеров для хранения и обработки информации». Вот это и положило начало тому, что тогда, - США, а сегодня во всём, в основном, англоязычном, мире стало пониматься, как Computer Science.

⁶ Отделение информатики (Division of Informatics) Эдинбургского университета включает такие научные организации, как Centre for Intelligent Systems and their Applications, Institute for Adaptive and Neural Computation, Institute for Communicating and Collaborative Systems, Institute for Computing Systems Architecture, Institute of Perception, Action and Behaviour Laboratory for Foundations of Computer Science.

⁷ Например, известно, что информация, - это есть семантика и (&) форма семантики. Но как можно автоматизировать семантику или форму семантики, или семантику & форму семантики? А никак!

взаимодействие-отношение таких первоначальных объектов⁸, здесь, - отношение-отображение первоначальных объектов-«информаций», или объектов-**разновидностей информации**. А отображение разновидностей информации это есть их (разновидностей информации) преобразование одну в другую, - т.е. то, что выше и в [14-23] было поименовано, как «информационные операции».

Итак, как получается из исходных определений информатики К. Штайнбуха [15], Ф. Дрейфуса [9] и их последователей [9], объектом информатики является, «автоматизация информационных операций». У других, - франко- и англоязычных авторов [26,27], - является «автоматизация информации», что, как оказывается, представляет собой ту же самую «автоматизацию информационных операций». При этом то и другое **вытекает** из используемой аксиоматики, т.е. обладает свойством необходимости. И, как показывает анализ особенностей полученной информатики, и достаточности, - тоже.

А теперь обратим внимание (ещё одна посылка!) на то, что термин «информатика» так же, как это сделал Ф.У. Бауэр [9], может быть представлен в виде двух морфем.

Но, как утверждается в [28], на этот раз, в отличие от разбиения Ф.У. Бауэра, - таких, как «информ» от понятия «информация» и «атика» от понятия «автоматика»».

Это же утверждается в работе [29] профессора Р.Б. Сейфуль-Мулюкова: «В своём изначальном смысле (informatik, informatique informatics, информатика) - это (термин «информатика» - А.Б.) есть лингвистический гибрид частей двух слов: ИНФОРМация и АВТОМАтика».

Как оказывается, такая этимология полностью соответствует как германо, так и франкоязычному начертанию термина «информатика». А именно [3-8]:

- Informatik (нем.) = (INFOR) U⁹ (MATIK),
- Informatique (франц.) = (INFOR) U (MATIQUE),

где смысл морфемы INFOR проистекает от германо-франкоязычного понятия INFORmation, - «информация», а морфем MATIK и MATIQUE, - от понятий autoMATIK (нем.) и autoMATIQUE (франц.), - «автоматика». А в результате опять выходит (на этот раз, - уже этимологически), что понятие «информатика» должно трактоваться, как «автоматика информации», или, что то же самое, - как «автоматизация информации», или, что то же самое, - как «автоматизация информационных операций».

Такая трактовка понятия «информатика» вытекает из этимологии термина «информатика», как оказывается, также с необходимостью и достаточностью¹⁰.

Таким образом (это следует из **исходных** индукций информатики К. Штайнбуха [13], Ф. Дрейфуса [9], их последователей [9], более поздних авторов LES-

⁸ Например, автоматизировать объект-сверло невозможно. Но можно автоматизировать **взаимодействие-отношение** объекта-сверла и объекта-заготовки, - автоматизировать **операцию** сверления.

⁹ U - знак теоретико-множественного сложения (дизъюнкции).

¹⁰ Здесь, следует отметить, что рассмотренная выше этимология У.Ф. Бауэра, - «информатика - наука об информации», носит только необходимый, но не достаточный характер. Последнее, например, в том смысле, что в этимологии теряется обязательное для информатики понятие автоматизации, а последующее её (этимологии) раскрытие, как «применение компьютеров для хранения и обработки информации» с вытекающим обращением к Computer Science, и вовсе носит для данной этимологии надуманный (как отмечено выше, - конъюнктурный, характер. Итак, выше, этимологически, с необходимостью и достаточностью получилось, что понятие «информатика» должно раскрываться, как «автоматизация информации».

DICTIONNAIRES.COM [26] и М. Фурмана [27], а ещё вытекает этимологически) **аксиоматически** получается, что понятие информатики должно раскрываться, как «автоматизация информационных операций».

Но ... автоматизация информационных операций [физически, - их прообразов, - целенаправленных действий-трудовой деятельности человека (см. ниже)] известна с незапамятных времён, - с возникновения производства, и уж, по меньшей мере, с XIX века, когда, например, в 1801 г. появился первый программируемый ткацкий станок с реализацией-воспроизведением задания-уставки-свободной информации (см. ниже) на перфокарте. Но об информатике тогда и слышно не было. Первые же упоминания о ней появились только в конце 50-ых и начале 60-ых годов. А это, как оказывается, были годы качественного прорыва в области компьютерной техники - перехода от ламповых к транзисторным ЭВМ 2-го поколения и начала тем самым массового использования ЭВМ во всех сферах человеческой деятельности. И когда именно в эти годы К. Штайнбух и др. заговорили об автоматизации информации, - как оказалось потом, - информационных операций, то они, разумеется, имели в виду не просто их (информационных операций) автоматизацию, а автоматизацию именно **компьютерную**. Вот и получается, таким образом, по К. Штайнбуху и др. пионерам информатики, и, как оказывается, аксиоматически-дедуктивно, что:

***Информатика, - это наука о компьютерной (!) автоматизации (!)
информационных операций (!).***

В данном случае, следует обратить внимание на выделенные три ключевых слова-признака, в совокупности полностью исчерпывающие сущность **полученной** из посылок К. Штайнбуха и др. пионеров, таким образом, **аксиоматической** информатики. Здесь, - таких слов, как «компьютер», «автоматизация», «информационные операции», так что, символически:

Информатика = «компьютер» & «автоматизация» & «информационные операции».

Получается, что применимость каждого из этих слов-признаков является для информатики необходимой, а в совокупности, - достаточной.

2. Понятие информационных операций. И ещё аксиоматически-дедуктивные определения информатики.

В разделе 1 было установлено, что объектом информатики («информационными операциями») являются «информационные взаимодействия», или, что то же самое, - отношения-отображения «информаций», - разновидностей информации [30-32]. В настоящее время известны многие разновидности информации: «социальная», «массовая», «достоверная», «текстовая» «визуальная», «личная», «секретная», «специальная», «аудиальная» и т.д. до бесконечности. Это есть потребительские разновидности информации, - открытое бесконечно-счётное множество неопределенно-эклетишно (без какого-либо единого критерия) и потому часто тождественных (например, социальная информация всегда является массовой), а ещё чаще пересекаемых (социальная-достоверная, текстовая-визуальная, личная-секретная) «информаций», которые являются непригодными ни к какой другой, кроме бытовой, применимости. Особенно, - для таковой конструктивной (дающей практически значимые результаты) и методической. Для неё имеет смысл только нечто содержательно, нетрактуемо, однозначно и неизменяемо устанавливаемое. А для выявления этого, как всегда, следует обращаться к началу начал, в данном случае, -

обращаться к канонике философии информации. В данном случае, - обращаться к её (информации) аксиоме «семантика - носитель» («семантика - форма») информации, утверждающей морфологическое двуединство семантики (содержания) информации и её (семантики информации) материального носителя, так что:

(информация) =

(семантика информации) & (материальный носитель семантики информации) (1).

Из аксиомы (1) получается, что возможные канонически разновидности информации следует искать в отношениях её семантики и материального носителя.

Как получается, таких разновидностей имеет место две (и только две), - «связанная информации» и «свободная информация» [30-32].

Понятия «связанная информации» и «свободная информация» [30-32]. *Связанная* [«bound (associated) information»], - это есть информация, содержащаяся в своём *собственном* носителе-«материале» (содержащаяся в «*физико-химии*» материала). Здесь, информация, - как проявление собственной семантики, т.е. семантики собственных свойств. Таким образом, связанная информация, - это есть «информация о самой себе» (естественная, природная, внутренняя информация).

Свободная («free information»), - это есть информация, содержащаяся в несобственном («свободном» от собственного, - «*физико-химии*» материала) носителе, которым является *конфигурация* «физико-химии» материала, т.е., является некий абстрактный код-носитель семантики свободной информации.

Пример связанной и свободной информации. Здесь, - информации в виде представленного на экране цифрового вольтметра иероглифа «5». При этом:

1) «Физико-химия» люминофора дисплея вольтметра является носителем информации, - *связанной*, о семантике собственных свойств.

2) Носителем же *свободной* информации «пять» (семантики «пять», как размера множества элементов счёта «один», «два», «три», ..., «пять») является конфигурация-код, - группирование «физико-химии» люминофора дисплея в виде начертания-иероглифа-«крючка» «5».

А далее отметим, что:

- Связанная информация проявляется через свой носитель, - «физико-химию» люминофора, *непосредственно*.

- Свободная же информация через свой носитель, - конфигурацию-код (группирование «физико-химии» люминофора дисплея в виде иероглифа «5») проявляется только *опосредованно*. Здесь, опосредованно в том смысле, что для воспроизведения, - прочтения, свободной информации «пять» через иероглиф «5» требуется обращение к некоему дешифратору, здесь, - содержащемуся в сознании человека алгоритму перевода иероглифа «5» в семантику «пять».

Пример свободной информации - текст книги. Носитель - конфигурации (коды), построенные из знаков кириллицы. Дешифратор, - содержащийся в сознании человека алгоритм перевода кириллица-кодов в некие симультанные мысленные образы с расшифровкой их виде звуков русской речи.

Понятие «информационные операции». Итак, как было установлено выше, информационными операциями являются информационные взаимодействия, или, - отношения-отображения «информаций», - разновидностей информации. А, как оказывается, таких разновидностей информации, - канонических, существует только две (и только две), - связанная и свободная. А это значит, что всех классов их возможных взаимодействий-отношений, - отображений, т.е., очевидно, тоже канонических классов информационных операций может быть четыре (и только четыре).

А именно:

- 1) «связанная информация - связанная информация» (самопроизвольное разрушение горных пород, старение организмов, - см. выше),
- 2) «связанная информация - свободная информация»,
- 3) «свободная информация - свободная информация»,
- 4) «свободная информация - связанная информация».

Из этих классов целенаправленными («ноо»), - предметом последующего рассмотрения, являются три последние класса информационных операций.

А теперь обратим внимание на то, что, как показано в [14-23], *получившиеся* (с необходимостью вытекшие из выявленной каноники), ноо-классы 2) - 4) информационных операций представляют собой:

1) **Класс 2)** «связанная информация - свободная информация», - **класс информационных операций Восприятие** [«взятие» информации из природы (изменение формы-носителя при сохранении семантики), - например: измерение, контроль, испытания, различное тестирование, диагностирование и распознавание образов).

2) **Класс 3)** «свободная информация - свободная информация», - **класс информационных операций Переработка** [переработка информации, «взятой» из природы [изменение формы-носителя при сохранении семантики¹¹, изменение (создание новых) семантики и формы-носителя семантики¹²], - компьютерные операции].

3) **Класс 4)** «свободная информация - связанная информация», - **класс информационных операций Воспроизведение** [«отдавание» информации в природу-«материализация» информации (изменение формы-носителя при сохранении семантики), - например, операции производственные, кибернетического управления, робототехники, эталонизации и функции меры]. При этом следует отметить, что¹³:

1) Классы 2)-4) информационных операций являются **информационными аналогами-моделями известной ленинской триады трудовых действий, - трудовой деятельности, человека**, - «диалектического пути познания: “От живого созерцания (класса Восприятие, - А.Б.) к абстрактному мышлению (классу Переработка, - А.Б.) и от него к практике (классу Воспроизведение, - А.Б.)”».

2) И это всё, как оказывается, **восходит даже к Новому Завету**¹⁴: апостол Павел («Послание к римлянам»): «Всё из **Него** (ленинское “живое созерцание”-Восприятие), **Им** (ленинское “абстрактное мышление”- Переработка) и к **Нему** (ленинская “практика”-Воспроизведение)».

Ещё аксиоматически-дедуктивные определения информатики». Из рассмотренного выше *получается*, что выделенные информационные операции являются информационными моделями человеческих **целенаправленных действий**. Более того, как это, например, следует из соответствия этих действий ленинской триаде познания, они отвечают **трудовой деятельности человека**. А это значит, что в применяемом отношении, - в области не информационной каноники, а отвечающих

¹¹ Вычисление АЧХ и ФЧХ динамических объектов, кинематических годографов; решение конечных (алгебраических), дифференциальных и интегральных уравнений и т.д.

¹² Функции искусственного интеллекта и творческие (научные, проектно-конструкторские, изобретательские, художественные и др.) информационные действия.

¹³ Это, - к *получающейся* естественности (ненадуманности, - «природности») с необходимостью **вытекиших** из первоначальных бесспорных суждений относительно структуры информации, информационных операций, - их классов и разновидностей.

¹⁴ А.Н. Туполев: «Летать могут только красивые самолёты», - ещё свидетельство естественности, - гармоничности, приводимых представлений.

ей *физических реалий*, будет справедливым ещё и такое, также, по К. Штайнбуху, аксиоматически-дедуктивное определение, как:

**Информатика это есть наука о компьютерной автоматизации
(компьютеризации) трудовой деятельности человека.**

Выше информатика была определена, как наука о компьютерной автоматизации (компьютеризации) информационных операций. А теперь ещё, - как наука о компьютерной автоматизации (компьютеризации) трудовой деятельности человека. А теперь, - с учётом того, что с помощью компьютера можно автоматизировать (компьютеризировать) только информационные операции, или, - изоморфно, - трудовую деятельность человека и, очевидно, ещё и наоборот: если с помощью компьютера что-то и автоматизировать, то только информационные операции, или трудовую деятельность человека. А это значит, что оба приведенные выше определения информатики могут быть объединены и представлены в виде:

**Информатика это есть наука о компьютерной автоматизации,
или наука о компьютеризации.**

Получается ещё одно, - более лаконичное аксиоматически-дедуктивное определение информатики. А далее, следует отметить, что все эти определения отвечают представлениям об информатике ещё и одного из её теоретиков, - профессора А.А. Берса¹⁵: «Основанием информатики является *деятельность*» [33]. Очевидно, - целенаправленная, а, следовательно, - трудовая. Таким образом, основанием информатики (здесь, - её объектной областью) является трудовая деятельность человека. Далее. Как оказывается, приведенные определения *полностью* отвечает определению информатики, данному ещё и профессором МЭИ Ф.Е. Темниковым¹⁶. Данному в 1963-м году, - т.е. 50 лет тому назад. В самом деле. Ф.Е. Темников: «Информатика - это “научная дисциплина, связывающая вопросы сбора, передачи, обращения, переработки и использования информации”» [34-35]. Здесь, «передача информации», как сохранение семантики при изменении её формы в пространстве и времени, может быть отнесена к её (информации) «сбору» или «переработке, а «обращение информации», - вообще к чему угодно. И тогда темниковское определение предстаёт, как, - информатика это есть наука о *сборе, переработке и использовании* информации. А далее, - на основании изложенного, получается, что то, что Ф.Е. Темников именовал:

¹⁵ А.А. Берс, д. т. н., профессор, - ведущий научный сотрудник Лаборатории САПР и АСБИС Института систем информатики им. А.П. Ершова СО РАН.

¹⁶ Ф.Е. Темников (1906-1993), д.т.н., профессор, - выдающийся советский и российский учёный-энциклопедист и педагог. Широко известен как основоположник отечественной телемеханики, - создатель теории развёртывающихся систем (центротехники), - концептуальной, алгоритмической и схемотехнической основы импульсных и цифровых АСУТП, - систем централизованного измерения, контроля и управления сложными технологическими объектами. Менее известен как один из основоположников информатики и системотехники. Автор книг «Теория развёртывающихся систем» и «Теоретические основы информационной техники».

- 1) как «сбор», - есть информационные операции класса Восприятие, а,
- 2) как «переработка», - есть информационные операции класса Переработка, а,
- 3) как «использование», - есть информационные операции класса Воспроизведение.

А это значит, что у информатики Ф.Е. Темникова объектная область, - «сбор, «переработка», «использование», в совокупности представляет собой выделенный выше системологический тип «информационные операции». А это, в свою очередь, значит, что получившаяся таким образом объектная область в определении информатики Ф.Е. Темникова *в точности* совпадает с таковой, отвечающей приведенным выше трём аксиоматически-дедуктивным определениям информатики (здесь, - информатики, по К. Штайнбуху). Ограниченностями же (издержками 50-летнего приоритета!) определения Ф.Е. Темникова являются:

- *эвристический* (прозрение учёного!) и, соответственно, *необоснованный*¹⁷, а ещё,

- хотя и достаточный, но *не необходимый* [наличие избыточных элементов («передача, информации», «обращение информации») в объектной области] характер.

Но, как получилось, с другой стороны, определение информатики Ф.Е. Темникова оказалось, как представляется, *первым в мире (!), полностью передавшим содержание информатики по раскрытой выше, - только 50 лет спустя*, аксиоме К. Штайнбуха¹⁸.

Что получилось в итоге. И зачем оно? (Вместо Заключения).

1) Сегодняшняя информатика имеет перманентно изменяемую, неопределённую, - неполную, незамкнутую и потому неструктурированную, объектную область, По этой причине у неё (сегодняшней информатики):

а) Отсутствует собственная научная теория (т.е. такая информатика не является наукой).

б) Выпадает из рассмотрения компьютеризация множества интеллектуализированных трудовых действий. Например, - функций информационно-измерительных систем (ИИС), систем тестирования, диагностирования и распознавания образов, а ещё, - высокотехнологичных производственных систем [систем изготовления сложной продукции (в т.ч. робототехнических)] и систем кибернетического (в т.ч. нейрокомпьютерного) управления (самоорганизации, самонастройки, адаптации и оптимизации), - АСУ, АСУТП и др.

в) Имеет место неоправданное (например, в части теоретических оснований) отнесение таких, используемых и в других, кроме информатики, областях знания, наук, как вычислительная математика, системный анализ, проблемология, математическая лингвистика, семиотика и др.

Причина всего этого, - эвристически-индуктивно-надуманный (не аксиоматически-дедуктивный!) характер информатики, когда каждый из специалистов наполняет термин «информатика» содержанием своих, - по своему профессиональному «вкусу», научных интересов («Информатика, - это то, чем занимаюсь Я»)].

2) На основании основополагающей аксиомы проф. К. Штайнбуха (информатика, - это наука об «автоматической переработке информации», 1957 г.) и более поздней аксиомы Ф. Дрейфуса (информатика, - это наука об «информационных

¹⁷ Как было показано, *все*, - не только у Ф.Е. Темникова, полученные на сегодняшний день определения информатики, как эвристические, являются необоснованными!

¹⁸ Аксиома К. Штайнбуха: информатика - это «автоматическая переработка информации». То же, - информатика - это «автоматика информации», у более поздних авторов.

Материалы международной научно-практической конференции

«Информационные технологии. Проблемы и решения»

взаимодействиях, - взаимодействиях “информаций”», 1962 г.) получены, - с **необходимостью вытекли** такие, следовательно, аксиоматически-дедуктивные (в отличие от имеющих место эвристических) определения, как:

а) Каноническое: **«Информатика это есть наука о компьютерной автоматизации информационных операций»**, где информационные операции (следующая за информацией смысловая единица в иерархии информационной гносеологии) представляют собой отношение-отображение «информаций». Здесь, - таких её канонических разновидностей, как связанная и свободная.

б) Пользовательски-потребительское: **«Информатика это есть наука о компьютерной автоматизации трудовой деятельности человека»**, где трудовая деятельность это есть изоморфизм информационных операций п. а), - их прообразы в сфере физических реалий.

в) Обобщённое: **Информатика это есть наука о компьютерной автоматизации (наука о компьютеризации)**.

3) Как оказывается, эти определения, таким образом, - определения аксиоматической информатики, охватывают **все** определения сегодняшней эвристически-индуктивной информатики.

4) Как оказывается, приведенные определения аксиоматической информатики обуславливают полноту, замкнутость и, благодаря этому, - структурированность, её объектной области (охватываемость ею, - информационными операциями, всей трудовой деятельности человека, наличие трёх и только трёх классов информационных операций, подразделение их на экспериментальные и математические, исчерпываемость экспериментальных операций шестнадцатью и только шестнадцатью разновидностями [14-23] и т.д). И это, - в сочетании с выделившимися из определений аксиоматической информатики такими её признаками, как «компьютер», «автоматизация» и «информационные операции». А в результате получается, что концептуальной надстройкой таких, - **компьютерно автоматизированных информационных операций**, - теоретическими основаниями аксиоматической информатики, должны стать (определить, таким образом, содержание теоретической информатики) такие науки, как:

- теория **компьютеров** [«компьютерная наука» (Computational Science), - теории алгоритмов и логических моделей, законы формально логики и алгоритмических языков, методы организации баз данных и т.д.);

- теория **автоматизации** (теория автоматического управления, или, более проблемно ориентировано, - теория **«компьютерного (цифрового) управления»**)¹⁹,

- теория **информационных операций** [14-23].

В свою очередь, применяемость представленная концептуально-теоретическая надстройка информатики, - **теоретическая информатика**, находит в **прикладной информатике**, - совокупности специализированных, ориентированных на пользователя, - прикладных, информатик. А в целом всё это определяет структуру

¹⁹ В данном случае речь идёт о создании новой теории, - трансформировании классической теории управления на цифровые аргументы: использование описаний объектов управления в конечных разностях или Z-операторах Лорана, переводение в цифру критериев устойчивости Гурвица, Найквиста, Михайлова, Попова; то же, - критериев управляемости и наблюдаемости Р. Калмана, методов А. Ляпунова, принципа максимума Л.С. Понтрягина (по аналогии с методом динамического программирования Р. Беллмана) и т.д. И ещё, например, использование при этом лингвистических переменных, теории нечётких множеств Л. Заде, подходов искусственных нейронных сетей и т.д.

аксиоматической информатики, представленную на рис. 1 (кстати, соответствующую сложившейся на Западе «информатической» практике [36]).

5) А далее следует отметить, что, как оказывается, полученные определения информатики **в точности** отвечают таковому («сбор, ..., переработка и использование информации»), данному профессором МЭИ Ф.Е. Темниковым ещё в 1963-м году, - т.е. 50 лет тому назад [34,35].

И хотя определение Ф.А. Темникова, как и все сегодняшние, носит эвристический характер, но, в отличие от них, является наиболее **полным** [из всех имеющих место это есть самая удачная эвристика (прозрение учёного!)] и полученным **первым**. И первым не только в России, но и, как представляется, **в мире**.

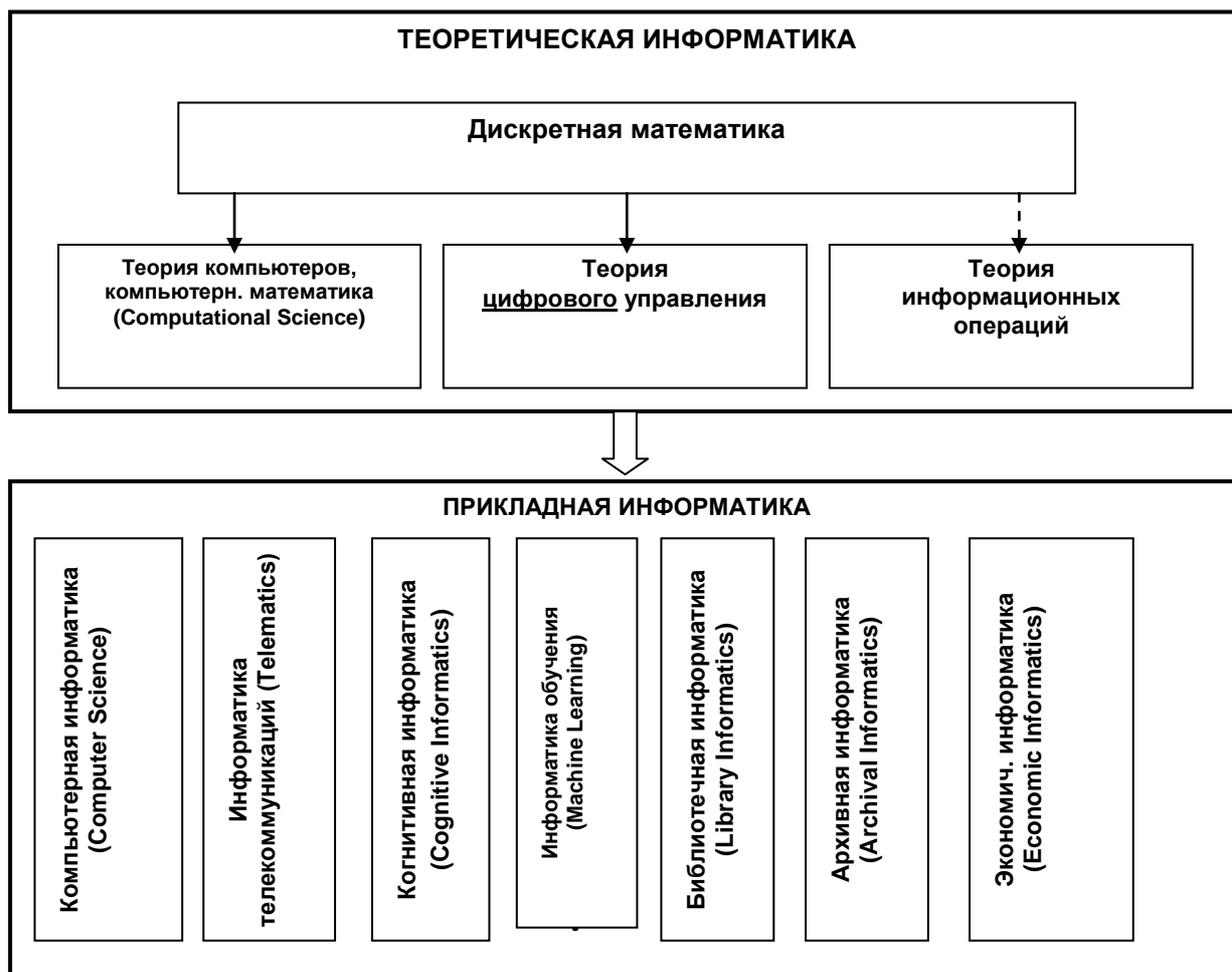


Рис. 1. Структура аксиоматической информатики

6) И ещё. Необходимо обратить внимание на то, что полученные дедуктивные определения информатики не являются, как все сегодняшние, надуманными, - они:

- во-первых, с необходимостью **получились** (вытекли-последовали-образовались) из аксиоматики основоположника информатики профессора К. Штайнбуха и более поздних авторов, а ещё

- во-вторых, так же с необходимостью **получились** из этимологии термина «информатика».

Можно, конечно, не соглашаться с такими, - с необходимостью образовавшимися, - **получившимися** (!), определениями информатики. Но изменить их теперь можно

только одним способом, - пренебречь аксиоматикой основоположника информатики профессора К. Штайнбуха и его последователей (Ф. Дрейфуса и др.), а, следовательно, - перейти от предложенного ими термина «информатика» к какому-либо другому. К какому именно и зачем²⁰?

Автор благодарит профессоров и преподавателей кафедр «Информатики и программного обеспечения вычислительных систем» (ИПОВС) и «Систем автоматического управления и контроля» (САУиК) «Национального исследовательского университета “Московский институт электронной техники (МИЭТ)”» и научных сотрудников Зеленоградского Научного центра микроэлектроники (Москва), а также профессора *Гонконгского университета* науки и технологии [Hong Kong University of Science & Technology (HKUST)] К. Новосёлова (К. Novosseloff) и магистра информатики Эдинбургского университета (University of Edinburgh, - School of Informatics) И. Николова (I. Nikolov) за интерес к работе и конструктивное обсуждение.

Литература

1. Колин К.К. Информатика как наука: история и перспективы развития // Открытое образование. - 2011. - № 6
2. Поспелов Д.А. Становление информатики в России. - М., 1997
3. Бондаревский А.С. Определение понятия информатики // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. - 2010. - № 5
4. Бондаревский А.С. Информатика как наука о техногенных информационных операциях // Актуальные вопросы современной техники и технологии. Сборник докладов Международной научной заочной конференции (Липецк, 24 апреля 2010 г.). Т. I / Под ред. А.В. Горбенко, С.В. Довженко. - Липецк: Издательский центр «Де-факто», 2010
5. Бондаревский А.С. Информатика как наука о автоматизации информационных операций // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. - 2011. - № 11
6. Бондаревский А.С. Предметная область информатики как науки о компьютерной автоматизации информационных операций // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. - 2011. - № 12
7. Бондаревский А.С. Информатика - «quo vadis?» («куда идешь?») // Тезисы IX Международной научно-практической конференции «Современные научные достижения - 2013». - Praga: Publishing House «Education and Science», 2013
8. Бондаревский А.С. То, что сегодня называют информатикой, наукой не является. А что является? // Тезисы XX Международной конференции МГУ «Математика. Компьютер. Образование». - Ижевск: АНО НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2013
9. Informatics (academic field) // [http://en.wikipedia.org/wiki/Informatics_\(academic field\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Informatics_(academic_field))
10. Чёрный Ю.Ю. Полисемия в науке: когда она вредна? (на примере информатики) // Открытое образование. - 2010. - № 6
11. Karl Steinbuch - Informatiker der ersten Stunde // <http://www.karl-steinbuch-stipendium.de/karlsteinbuch.html>
12. Karl Steinbuch // <http://www.fpl.uni-kl.de/papers/publications/karlsteinbuchen.html>
13. Steinbuch K. «Informatik: Automatische Informationsverarbeitung // SEG-Nachrichten (Technische Mitteilungen der Standard Elektrik Gruppe), Firmenzeitschrift. - 1957

²⁰ Конфуций: «Если имена неправильны, то слова не имеют под собой оснований, а если слова не имеют под собой оснований, то дела не могут осуществляться».

14. Бондаревский А.С. Метрология информационных операций. Основания теории рисков // Электронная техника. Серия 3 «Микроэлектроника». - 1996. - Вып. 1
15. Бондаревский А.С. Наука о точности - метрология информационных операций// Законодательная и прикладная метрология. - 2001. - № 6
16. Бондаревский А.С., Крекотень Ф.В. Информационные операции в системе обеспечения качества и надёжности - сущность и соотношение // Современные наукоемкие технологии. - 2005. - № 1
17. Бондаревский А.С. О точности информационных операций // Законодательная и прикладная метрология. - 2008. - № 2
18. Бондаревский А.С. Аксиоматика точности информационных операций // Фундаментальные исследования. - 2008. - № 6
19. Бондаревский А.С. Информационные основания операций измерения, контроля, испытаний. Проблема точности // Метрология. - 2008. - № 10
20. Бондаревский А.С. Информационные операции: свойства, применяемость свойств // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. - 2011. - № 3
21. Бондаревский А.С. Информационные операции: понятие, канонические классы и виды 1// Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. - 2011. - № 5
22. Бондаревский А.С. Информационные операции: понятие, канонические классы и виды 2// Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. - 2011. - № 8
23. Бондаревский А.С. Информационные операции: парадоксы связи между каноническими и потребительскими видами // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. - 2011. - № 9
24. Encyclopedia: Philippe Dreyfus // <http://www.nationmaster.com/encyclopedia/Philippe-Dreyfus>
25. Шилов В.В. Удивительная история информатики и автоматике // http://modernlib.ru/books/valeriy_shilov/udivitelnaya_istoriya_informatiki_i_a
26. LESDICTIONNAIRES.COM//Informatique//<http://www.lesdictionnaires.com/informatique.html>
27. M. Fourman. Informatics. Informatics Research Report EDI-INF-RR-0139. - Edinburgh: Division of Informatics, 2002
28. Информатика // Википедия
29. Сейфуль-Мулюков Р.Б. Information Science: содержание предметной области // <http://www.myshared.ru/slide/337902/>
30. Бондаревский А.С. Метрология информационных операций. Основания теории рисков // Электронная техника. Серия 3 «Микроэлектроника». - 1996. - Вып.1
31. Бондаревский А.С. Понятие и разновидности информации // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. - 2008. - N 6
32. Бондаревский А.С. Информация: свойства и канонические разновидности // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований, - 2011. - № 6
33. Основанием информатики является деятельность. (Интервью с А.А. Берсом) // Метафизика. - 2012. - № 4 (6)
34. Темников Ф.Е. О круге вопросов теории информатики // Тезисы докладов Третьей научно-технической конференции «Кибернетические пути совершенствования измерительной аппаратуры». - Л.: Изд-во ВНИИЭП, 1963
35. Темников Ф.Е. Информатика // Известия высших учебных заведений. - 1963. - № 11
36. Informatics // <http://en.wikipedia.org/wiki/informatics>.

УДК 621.3:691.002

**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ
ПРОИЗВОДСТВОМ БЛОКОВ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ
ЗДАНИЙ**

**INTELLIGENT MONITORING AND CONTROL SYSTEM BLOCK
PRODUCTION PROCESS BUILDINGS**

Галиакбаров В.Ф.¹, Каримов М.С., Султанова Е.А., Филиппов В.Н.²

¹ООО «НТ-Центр», г. Уфа, Российская Федерация

²ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», г.
Уфа, Российская Федерация

V.F. Galiakbarov¹, M.S. Karimov, E.A. Sultanova, V.N. Filippov²

¹Ltd. "NT-Center", Ufa, Russian Federation,
FSBEI NPE "Ufa state petroleum technological university",
Ufa, Russian Federation

E-mail: k-marat-s@mail.ru, katerina.sultanova@gmail.com

Аннотация. В статье описываются интеллектуальные системы контроля и управления производством блоков для строительства производственных зданий. В современных условиях использование компьютерных технологий позволяет на любом этапе проектирования представлять и «видеть» объект строительства в полном объеме со всеми необходимыми внутренними коммуникациями, а также – контролировать производство скрытых работ на объекте уже на стадии предпроектной подготовки и проекта производства работ.

Abstract. This article describes the intelligent system control and management units for the construction of industrial buildings. In modern conditions of use of computer technology allows at any design stage to represent and "see" the object of construction in full with all necessary internal communications as well - hidden control production work on the project at the stage of pre-training and production project work

Ключевые слова. САПР, интеллектуальные системы, промышленное строительство.
Keywords. CAD, intelligent systems, industrial construction.

В настоящее время строительство производственных зданий является процессом, при котором требуются нестандартные строительные блоки, производство которых необходимо проектировать и контролировать.

Для данной цели существует подкласс прикладного программного обеспечения именуемый САПР – системы автоматизированного проектирования. Рынок программного обеспечения, входящего в данный класс достаточно велик как за рубежом, так и в России.

Очевидно, что при ведении промышленного строительства в российских условиях предпочтительнее использовать продукты, позволяющие вести разработку проекта строительных блоков целиком по отечественным стандартам и подходам.

Одним из решением поставленной задачи может служить совместное использование нескольких отечественных разработок, приведенных ниже.

**КОМПАС. Библиотека проектирования железобетонных конструкций:
КЖ (АСКОН) [1]**

Библиотека предназначена для автоматизации процесса проектирования и выпуска проектной документации марки КЖ/КЖИ. Содержит инструменты для проектирования конструкций из сборного и монолитного железобетона.

В состав библиотеки включен каталог элементов.

Для удобного доступа к элементам каталога существует специальная инструментальная панель. Предоставляет проектировщикам возможность оперировать интеллектуальными строительными элементами, созданными в КОМПАС-Объект для технологии MinD. Элементы каталога имеют трехмерное описание, что позволяет использовать их как для 2D-проектирования, так и для 3D-проектирования.

С помощью этого каталога можно в короткие сроки скомпоновать железобетонный каркас промышленного или жилого здания и получить трехмерную модель. Ее очень удобно использовать при реконструкции или переоборудовании производства (в модели можно разместить оборудование, запроектированное механиками и технологами), а также при новом проектировании зданий из сборного железобетона.

**КОМПАС. Библиотека проектирования металлоконструкций:
КМ (АСКОН)**

Библиотека предназначена для автоматизации процесса проектирования и выпуска проектной документации марки КМ.

Приложение реализует принципиально новый подход к решению задачи проектировщика. Важной особенностью является реализация в этом приложении требований ГОСТ 21.502-2007

«Система проектной документации для строительства. Правила выполнения проектной и рабочей документации металлических конструкций», который вступил в действие в 2009 году. Приложение предлагает начать работу с построения схемы металлоконструкции. При этом описание схемы проектировщик производит с помощью специальных команд: колонны, балки и связи, в которых активирован режим схематического отображения элементов. Для продолжения работы — проектирования планов раскладки — активируется детализированное изображение элементов металлоконструкций.

Для работы создана начальная база параметрических элементов металлоконструкций разных классов:

- Балки/Фермы;
- Колонны;
- Связи.

Существует возможность создания наклонных балок и колонн.

Предусмотрено свободное изменение всех параметров конструкции и элементов, в нее входящих, для всех классов. В приложении реализована технология MinD, т. е. предусмотрена возможность, работая в плане, перейти в разрез, установить необходимые элементы и снова вернуться в план. Таким образом можно подробно и точно описать всю проектируемую модель металлоконструкции, не прибегая к трехмерному проектированию. Полученную модель объекта, выполненную при помощи Библиотеки: КМ, можно передать в расчетную систему SCAD для дальнейшего анализа. Металлоконструкции, созданные по технологии MinD, воспроизводятся в вычислительном комплексе SCAD с учетом заданной жесткости отдельных элементов конструкций. Остается добавить граничные условия, приложить нагрузки и выполнить расчет.

Однако если потребность в трехмерном проектировании существует, то все металлоконструкции, созданные в плане, могут быть сформированы в 3D-модель. Полученная модель может быть использована в следующей стадии проектирования – КМД: контроль коллизии элементов, получение разрезов, сечений, доработка элементов и получение детализированных чертежей на основе этой модели.

При работе с многоэтажными объектами для формирования модели всего здания используем Менеджер объекта строительства. Спецификации и ведомости также создаем через этот инструмент.

Приложение позволяет автоматически создавать стандартные виды соединений металлоконструкций. Узлы создаются по указанному обозначению узла на схеме или плане раскладки металлоконструкций. При этом учитываются высотные отметки металлоконструкций.

Формируются Г-образные, Т-образные, Х-образные и стыковые соединения согласно сериям 1.400-10, 1926-66, 2.440-2. После указания соединения на чертеже в специальном диалоговом окне необходимо выбрать тип соединения и настроить характеристики добавляемых элементов, а также расстояния и смещение между элементами. Полученный узел размещается на новом, специально созданном для этого, виде. Созданы специальные команды для автоматического формирования спецификаций металлопроката и отправочных элементов по принципу отчетов. Все элементы являются параметрическими, что позволяет, выбрав за основу типовой элемент, задать пользовательские характеристики (размеры) и получить требуемую конструкцию.

КОМПАС. Каталог: Сортаменты металлопроката (АСКОН)

Каталог предназначен для ускорения процесса проектирования при создании чертежей марок КМ/КМД. Для удобного доступа к элементам каталога существует специальная инструментальная панель. Каталог создан на основе КОМПАС-Объект для технологии MinD.

Содержит помимо стандартных проекций элементов и трехмерного описания все необходимые характеристики профилей, что помогает принять правильное проектное решение.

SCAD Office – комплекс программ для прочностного анализа и проектирования строительных конструкций (SCAD Soft) [2]

В состав комплекса входит высокопроизводительная вычислительная система SCAD, а также линейка вспомогательных программ, которые решают задачи расчета строительных конструкций, как по отдельным элементам, так и сооружения целиком.

Единая графическая среда синтеза расчетной схемы и анализа результатов обеспечивает неограниченные возможности моделирования расчетных схем для простых и сложных конструкций. Решатель на основе многофронтального метода повышает быстродействие и поддерживает многоядерность процессоров вычислений.

Проектировщику доступен такой инструмент, как режим Монтаж, то есть моделирование процесса возведения сооружения, который предусматривает возможность некоторых элементов системы, установки или удаления балластных грузов, регулирования длин элементов, изменения состояния связей и т.п.

ЛИРА-САПР - комплекс для численного исследования прочности и устойчивости конструкций (ЛИРА Сервис) [3]

Программный комплекс ЛИРА-САПР является современным инструментом для численного исследования прочности и устойчивости конструкций и их автоматизированного конструирования.

МОНОМАХ-САПР — комплекс для автоматизированного проектирования железобетонных конструкций (ЛИРА Сервис)[4]

Программный комплекс МОНОМАХ-САПР предназначен для расчета и проектирования конструкций зданий из монолитного железобетона, а также зданий с кирпичными стенами. В процессе работы комплекса производится расчет конструкции здания и его отдельных частей с формированием рабочих чертежей и схем армирования конструктивных элементов.

ПК МОНОМАХ-САПР состоит из отдельных программ: КОМПОНОВКА, БАЛКА, КОЛОННА, ФУНДАМЕНТ, ПОДПОРНАЯ СТЕНА, ПЛИТА, РАЗРЕЗ (СТЕНА), КИРПИЧ, ГРУНТ. Эти программы связаны информационно, кроме того, каждая из них может работать в автономном режиме. Программы конструирования ведут расчет железобетонных элементов и представляют результаты конструирования в виде рабочих чертежей.

Выводы

Оптимизация бюджета строительного проекта требует кроме всего прочего проведения оптимизации затрат на использование программных продуктов для проектирования. В данной статье показано, что решение задачи оптимизации затрат на САПР при проектировании и контроле производства строительных блоков для сооружения производственных зданий без потери качества и с соблюдением отечественных стандартов может быть успешно решена при использовании комбинации программных продуктов отечественного производства, описанных в статье. С их помощью можно оперативно спроектировать и рассчитать прочность строительных блоков и по выходным данным осуществлять контроль их производства. В то же время, стоимость перечисленных продуктов намного ниже зарубежных аналогов.

Литература

1. КОМПАС-3D V15 [Электронный ресурс]: - URL: <http://kompas.ru> (Дата обращения 1.04.2014).
2. SCAD Office [Электронный ресурс] - URL: <http://scadsoft.com/> (Дата обращения 1.04.2014).
3. ПК ЛИРА-САПР 2014 [Электронный ресурс] - URL: <http://www.rflira.ru/products/lira/1370328951.html> (Дата обращения 1.04.2014).
4. МОНОМАХ-САПР 2013 [Электронный ресурс] - URL: <http://www.rflira.ru/products/lira/1187831568.html> (Дата обращения 1.04.2014).

УДК 621.3:69.003.12

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЕМ И СТРОИТЕЛЬСТВОМ ЗДАНИЙ

INTELLIGENT CONTROL SYSTEM DESIGN AND CONSTRUCTION

Галиакбаров В.Ф.¹, Каримов М.С., Султанова Е.А.²

¹ООО «НТ-Центр», г. Уфа, Российская Федерация

²ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», г. Уфа, Российская Федерация

V.F. Galiakbarov¹, M.S. Karimov, E.A. Sultanova,²

¹Ltd. "NT-Center", Ufa, Russian Federation,
FSBEI HPE "Ufa state petroleum technological university",
Ufa, Russian Federation

E-mail: k-marat-s@mail.ru, katerina.sultanova@gmail.com

Материалы международной научно-практической конференции
«Информационные технологии. Проблемы и решения»

Аннотация. В статье описывается интеллектуальная система управления проектированием и строительством зданий. Существенное уменьшение времени и затрат на проектирование объекта строительства позволяет снизить нагрузку на предприятие и облегчить работу проектировщика.

Abstract. This paper describes the intelligent control system design and construction of buildings. Substantial reduction in time and costs to project construction can reduce the burden on enterprises and facilitate the work of the designer.

Ключевые слова. САПР, интеллектуальные системы, промышленное и городское строительство.

Keywords. CAD, intelligent systems, industrial and urban development.

В настоящее время проектирование строительства зданий является одной из самых широко автоматизированных и информатизированных областей хозяйственной деятельности человека.

Информационные системы, предназначенные для автоматизации бизнес-процессов в проектировании строительства объединяются в класс САПР – систем автоматизированного проектирования или CAD – computer-aided design.

Массовое использование и развитие таких систем началось с 1990-х годов и с тех пор только набирает обороты. Сегодня невозможно представить современное строительство зданий без использования САПР и информационных технологий.

На зарубежном рынке известно несколько десятков САПР (как бесплатных, так и проприетарных) [1] с различной степенью популярности и успешности использования.

На сегодняшний день, когда решены задачи автоматизации основных действий при проектировании, возникает новая задача повышения степени интеллектуализации выпуска проектно-сметной документации, когда требуется специализированная система для управления данными процессами. Так как в разных странах предъявляются различные требования к ведению проектно-сметной документации, очевидно, что на территории России наилучшим решением является использование САПР российского производства.

На отечественном рынке ассортимент предлагаемых САПР намного меньше, и на сегодняшний день одним из лидеров рынка является компания АСКОН [2].

Данный поставщик предлагает решать поставленную проблему использованием технологии интеллектуального строительного проектирования MinD на базе универсальной графической платформы КОМПАС-3D.

MinD - технология, которая дает возможность использовать интеллектуальные строительные и технологические элементы, конструкции и оборудование для проектирования зданий и сооружений различной сложности и назначения. В общую технологию в единой графической среде КОМПАС-3D увязаны такие компоненты:

Библиотеки проектирования: АС/АР, КМ, ОВ, ВК, ТХ, ЭС и другие;

Менеджер объекта строительства;

КОМПАС-Объект.

Технология MinD совмещает преимущества трехмерного проектирования с простотой двухмерного и создана специально для проектировщиков, и любой, даже самый сложный, проект (объект) становится прост. Изящество технологии заключается в быстром, продуктивном проектировании и выпуске проектной документации по ГОСТ.

Технология предлагает проектировщику начать работать в привычной среде чертежа (2D, вид в плане). Процесс проектирования протекает в плоскости чертежа с возможностью автоматического получения спецификаций и ведомостей элементов любой момент времени. В то же время это начало формирования модели. Само название MinD (Modelin Drawing, или «модель в чертеже») говорит о том, что виртуальная модель здания уже заложена в чертеж. При работе со строительными элементами, взятыми из приложений, остается один шаг до автоматической генерации трехмерной модели. Полученная объемная модель позволит визуализировать объект проектирования, выполнить необходимые сложные разрезы, вернув их на чертеж, а также представить модель объекта заказчику.

В основе технологии MinD лежит «интеллект» строительных объектов. Например, стена, располагаясь в 2D-плоскости чертежа, «знает» не только свои основные габариты в плоскости: длину и толщину, но и на какую высоту она должна подниматься в 3D-пространстве. Кроме того, стена содержит в себе такие данные, как количество слоев, материалы, правила нанесения штриховки, количество оконных и дверных проемов, размещающихся в стене, местоположение проемов, правила сопряжения смежных стен.

Высота выбранной стены может быть назначена независимо от общей высоты, принятой в свойствах этажа. И вся эта информация хранится исключительно на плоскости, в 2D-изображении стены. Инженеру нужно всего лишь указать первичные параметры: ширина, высота и базовый состав стены, для того, чтобы нанести стену на план и сформировать 3D-модель.

В помощь пользователям был создан КОМПАС-Объект, обладающий системой интеллектуальной обработки данных об элементах, который точно знает, как должны быть отрисованы объекты в 3D. В 2D они имеют упрощенное изображение, но при этом в 3D-пространстве могут быть изображены реалистично.

Объекты строительного конструирования, инженерных систем и электроснабжения содержат в себе более сложные взаимодействия, связи и виды изображений[3].

Пример использования, в качестве примера преимуществ использования MinD – технологии можно рассмотреть реализацию проектирования административно-бытового комплекса (АБК) на 400мест с лабораторией (рисунок 1). Данный проект был выполнен за два месяца одним из авторов статьи [4]. Разработка велась по технологии MinD с применением всех основных приложений направления ПГС для КОМПАС-3D. Здание состоит из двух корпусов. Первый корпус является административно-бытовым, где располагается администрация предприятия. Второй корпус предназначен для аналитической лаборатории.

В состав проекта входят комплекты чертежей основных проектных направлений: архитектурные решения, отопление и вентиляция, водопровод и канализация, технология производства и т. д.

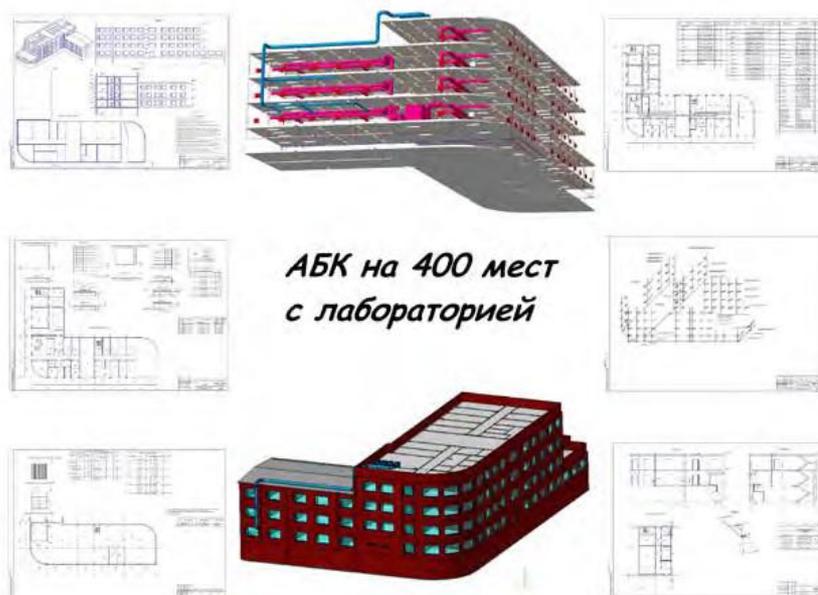


Рисунок 1. Проект АБК

Аналогичный проект был выполнен сотрудниками проектной организации за полгода коллективом из 6 человек. Использовались только инструменты, реализующие возможность создания чертежа графическими примитивами, и «ручное» формирование спецификаций.

Выводы

Интенсивность строительства и требования к срокам сдачи проектов сегодня ставят новые задачи перед информационными технологиями в проектировании строительства, среди которых повышение интеллектуализации управления процессом подготовки проектно-сметной документации. В настоящей статье показаны возможности технологии, которая позволяет решать поставленную задачу в условиях конъюнктуры российской строительной отрасли.

Литература

1. Система автоматизированного проектирования [Электронный ресурс]: - URL:<http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%90%D0%9F%D0%A0> (Дата обращения 1.04.2014).
2. АСКОН – комплексные решения для автоматизации инженерной деятельности и управления производством [Электронный ресурс]: - URL: www.askon.ru (Дата обращения 1.04.2014).
3. Комплексные решения АСКОН – повышение эффективности проектных организаций [Электронный ресурс]: – URL: <http://construction.askon.ru/> (Дата обращения 1.04.2014).
4. Д. Поварницын, Д. Волчков. Разумное проектирование для реальной жизни // САПР и графика. 2011. № 8. С. 6-8.

УДК 504.5: 532.59 :622.692: 532.513

**РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ
ДЛЯ ПОДДЕРЖАНИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ И ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
ТРУБОПРОВОДОВ ПРИ ПЕРЕКАЧКЕ НЕФТЕПРОДУКТОВ ИЛИ ГАЗА**

**DEVELOPMENT OF INTELLIGENT CONTROL SYSTEMS
FOR MAINTAINING INDUSTRIAL AND FIRE SAFETY
OF PIPELINES AT PUMPING OIL OR GAS**

Галиакбаров В.Ф.¹, Галиакбарова Э.В., Каримов М.С.²

¹ООО «НТ-Центр», г. Уфа, Российская Федерация

²ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», г.
Уфа, Российская Федерация

V.F. Galiakbarov¹, E.V. Galiakbarova, M.S. Karimov²,

¹Ltd. "NT-Center", Ufa, Russian Federation

²FSBEI NPE "Ufa state petroleum technological university",

Ufa, Russian Federation

e-mail: k-marat-s@mail.ru,

В последнее десятилетие стала актуальной проблема обнаружения несанкционированных резких скачков давления в трубопроводах. При перекачке продуктов переработки нефти это связано с хищением последних. При перекачке газа это связано с авариями на газорегуляторных пунктах, как было в г. Сестрорецке в 2012 г. [1], или с самовольным подключением газового оборудования [2].

Проведены исследования, направленные на организацию мониторинга давления в трубопроводах. В теоретических исследованиях использованы методы подобия и теории размерности, методы математической физики, численные решения [3-5]. В экспериментальных исследованиях [5-7] – современные компьютерные технологии, интеллектуальные датчики давления, серийные пьезокерамические датчики давления.

Математическое моделирование согласовывается с основными положениями механики движения жидкостей в трубах, использует методы подобия и теории размерности, методы математической физики, численные решения. Полученные решения показали возможность волнового сканирования магистральных трубопроводов и обнаружения мест резких скачков давления жидкости [3-5]. Экспериментальные исследования показали, что места резких скачков давления можно определить с помощью современной компьютерной обработки импульсов, зафиксированных специальными интеллектуальными датчиками давления, разработанных в ООО «НТ - Центр» [5-8].

Литература

1. Авария в Сестрорецке: пожары возникли сразу в трех домах // www.vesti.ru/doc.html?id=701693, дата обращения 22.04.2012 г.

2. Последствия взрыва газа и пожара в доме в Саратовской области // ria.ru/trend/fire_Engels_10032012, дата обращения 11.04.2014г.

Материалы международной научно-практической конференции
«Информационные технологии. Проблемы и решения»

3. Галиакбарова Э.В. Математическое моделирование процесса распространения импульса давления по трубопроводной системе, заполненной капельной жидкостью // Региональная школа-конференция для студентов, аспирантов и молодых ученых по математике и физике. Том 1. Математика: Сборник трудов/ Изд-н Башкирск. Ун-та – Уфа, 2001. – с. 55 -60.
4. Галиакбарова Э.В., Гольянов А.А. Математическое моделирование распространения импульса давления в трубопроводной системе // НИС, ЦНИИТЭНЕФТЕХИМ. Сер. «Транспорт и хранение нефтепродуктов». Вып. 10-11, 2002.– С. 35-41.
5. Галиакбарова Э.В. Волновые исследования нефтепродуктопроводов для обнаружения «утечек» // Научный журнал «Нефтегазовое дело» 2012 г том 10 № 2 - с. 44-49.
6. Пат. 2197679 РФ, МПК F 17 D 5/02. Способ определения места утечки жидкости из трубопровода / В.Ф. Галиакбаров, А.А. Гольянов, Г.Е. Коробков 2001108766/06; Заявлено 03.04.2001; Оpubл. 27.01.2003. Бюл. 3 – С. 652.
7. Пат. 2199088 РФ, МПК G 01 D 3/02, G 01 R 35/00. Способ коррекции статических характеристик измерительных преобразователей/ Асадуллин М.З., Аминев Ф.М., Галиакбаров В.Ф., Емец С.В., Ковшов В. Д., Коробков Г. Е., Полищук И.Н. - 2002121952/28; Заявлено 11.04.02; Оpubл. 20.02.03, Бюл. 5 – С. 490.
8. Галиакбарова Э.В. Галиакбаров В.Ф. Импульсные сканирования магистральных нефте-, водо- и газопроводов для поддержания промышленной и экологической безопасности // Материалы III научно-практической конференции с международным участием «Естественные науки: достижения нового века» 24-26 августа 2013 г, Шарджа (ОАЭ)/ Академический журнал Западной Сибири №4 (47) том 9 – 2013 . – с. 11

УДК 622.692: 532.513 :039.58

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ХРАНЕНИЯ И ПОДГОТОВКИ НЕФТИ К ПЕРЕРАБОТКЕ

Галиакбаров В.Ф.¹, Галиакбарова Э. В.², Валявин Г. Г.²

¹ООО «НТ-Центр», г. Уфа, Российская Федерация

²ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», г. Уфа, Российская Федерация

E-mail: emi.galiakbar@yandex.ru

IMPROVING PROCESSES STORAGE AND PREPARATION TO PEFINING

V.F. Galiakbarov¹, E.V. Galiakbarova², G.G. Valyavin²

¹Ltd. "NT-Center", Ufa, Russian Federation,

FSBEI HPE "Ufa state petroleum technological university",
Ufa, Russian Federation

Аннотация. В результате проведенных исследований показано, что для подготовки к переработке нефть энергетически и экономически эффективнее, а также пожаробезопаснее хранить в резервуарах, оснащенных усовершенствованным струйным гидравлическим смесителем (СГС). Применение в резервуарах разработанной авторами усовершенствованной модели смесителя СГС предотвращает потери нефти при ее хранении. Смеситель СГС может устанавливаться на потоке любой производительности и не потребляет дополнительной электроэнергии. Работа смесителей СГС в емкостях любого объема не вызывает ухудшения условий промышленной и пожарной безопасности в резервуарном парке, не приводит к вибрации стенок резервуара и преждевременного разрушения. Нефть, транспортируемая в резервуарах, снабженных смесителем СГС, переходит в гомогенизированное состояние, что способствует ее дальнейшей полной переработки с выходом сырьевых продуктов ~95%.

Abstract. The studies show that before processing oil energy and economic efficiency, as well as fire safety stored in tanks equipped with advanced hydraulic jet mixer (GHS). The use of tanks developed by the authors improved model mixer GHS prevents loss of oil during its storage. GHS mixer can be installed on any stream performance and consumes more electricity. Job mixers GHS in containers of any size does not cause deterioration of the conditions of industrial and fire safety in the tank farm, does not lead to the vibration of the walls of the tank and premature failure. Oil transported in tanks equipped with a mixer GHS becomes homogenized state, which contributes to its further processing to yield a complete raw food ~ 95%.

Ключевые слова: нефть, емкости, гомогенизация, безопасность, эффективность.

Keywords: oil, container, homogenization, security, efficiency.

Нефть перед переработкой ее в промышленности подвергается транспортировке, а также хранению в резервуарных емкостях.

Для хранения нефти используют емкости большого объема, в которых происходит образование и накопление донных отложений [4] до 1/4 их объема. Донные отложения неравномерно распределяются внутри емкости и имеют следующий состав: 52-88% механические примеси, 12-42% углеводороды. В таблице 1 представлены данные по отложениям нефти [5].

Таблица 1 - Физико-химические характеристики отложений при хранении нефти

№ п/п	Параметры	Значения
1	Содержание нефтепродуктов	14-42%
2	Содержание механических примесей	52-88%
3	Состав осадка:	
	Асфальтены	6-25%
	Смолы	7-20%
	Парафины	1-12%
	Масла	70-80%
	Вода	0,3-8%
	Водорастворимые соли	0,2-1%
4	Хлористые соли	33-1100 мг/л

Продолжение таблицы 1		
№ п/п	Параметры	Значения
5	Сера	1,5-5,3 %
6	Содержание металлов:	
	Ванадий	$1,4 \cdot 10^{-2} - 9,5 \cdot 10^{-2} \%$
	Никель	$2,4 \cdot 10^{-3} - 8 \cdot 10^{-3} \%$
7	Плотность жидкой фазы	940-950 кг/м ³

При хранении нефти в резервуарных емкостях происходят значительные ее потери. Нефть становится неоднородной плотности по высоте емкости, отслаивается.

В настоящее время применяются методы чистки донных отложений в емкостях, которые не предотвращают их образование [1]. Донные отложения удаляют электромеханическими мешалками моделей «Диоген» или «Тайфун». Недостатки использования электромеханических мешалок следующие:

- 1) дополнительные затраты электроэнергии, т.к. необходимы устройства силовой электропроводки низкого напряжения и затраты по усилению нижнего пояса емкости;
- 2) возможность возникновения разрушения емкости и пожара емкости, т.к. возникают значительные вибрации стенки емкости;
- 3) малая эффективность, т.к. происходит перемещение нефтешлама с места на место с последующим разбиением;
- 4) не предотвращают потери нефти из-за отслаивания.

Для ликвидации потерь нефти при ее хранении, предлагается в резервуарах использовать смеситель СГС. Разработанная авторами усовершенствованная модель смесителя СГС [2, 6], представлена на рисунке 1.

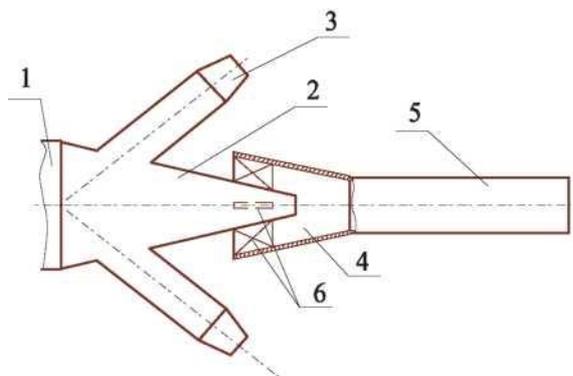


Рисунок 1. Усовершенствованный смеситель СГС

*1 – подводящий трубоук; 2 – центральное сопло; 3 – боковое сопло; 4 – конфузор;
5 – камера смешения; 6 – ребра жесткости.*

На рисунке 2 представлена схема обвязки смесителя.

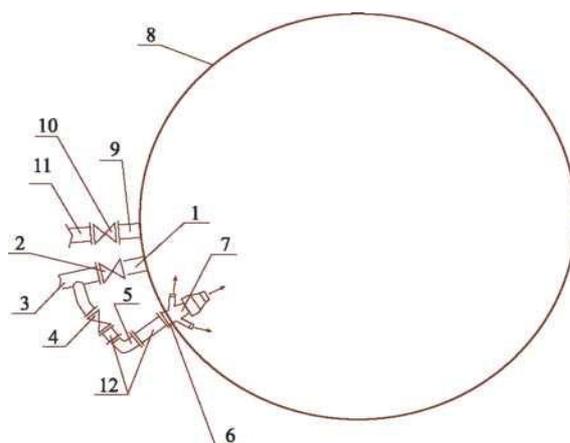


Рисунок 2. Схема обвязки

1 – приемный патрубок; 2 – задвижка приемного патрубка; 3 – тройник приемного патрубка; 4 – задвижка смесителя; 5 – поворот на 90° в обвязке смесителя; 6 – люк-лаз для установки смесителя; 7 – смеситель СГС; 8 – емкость; 9 – раздаточный патрубок; 10 – задвижка раздаточного патрубка; 11 – отводящий трубопровод; 12 – технологические трубопроводы.

Смеситель СГС работает следующим образом. Через приемно-раздаточные патрубки нефть заполняет емкость на высоту равную 3 м, затем весь поток нефти направляют через струйный гидравлический смеситель СГС. Поток закачиваемой нефти в смесителе разделяется на три равных потока. Из центрального и боковых сопел выходит затопленная гидравлическая струя, симметричная относительно оси, со скоростью 20 м/с и углом расширения 22°. За счет коэффициента турбулентности, равного 0,4 угол распространения струи достигается до 40°. Два боковых сопла, расположенные под углом 40° к оси центрального сопла в горизонтальной плоскости, обеспечивают максимальное перекрытие площади днища резервуара. Центральное сопло также является эжектором. Из центрального сопла со скоростью 20 м/с струя входит в конфузор, в который также подсасывается жидкость из резервуара со скоростью 1 м/с. Смесь жидкостей, проходя через камеру смешивания, выходит в емкость со скоростью 9 м³/с, обеспечивая гомогенизацию нефти. Эти три струи, выходя из смесителя, препятствуют образованию отложений и срывают имеющиеся осадки. Откачка нефти происходит через приемно-раздаточные патрубки.

В ходе исследований разработаны математические модели [4], позволяющие определить рациональные параметры работы смесителя СГС [3]. По рассчитанным зависимостям разработаны рекомендуемые технические характеристики усовершенствованного смесителя СГС для резервуаров типа РВС, которые представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Технические характеристики смесителей СГС для резервуаров типа РВС

Тип резервуара	Параметры			
	Диаметр камеры смешения, мм	Диаметр боковых и рабочего сопел, мм	Рабочее давление, кПа	Коэффициент эжекции
РВС –5000	412	152	260,2	1
РВСП –5000	369	73	324	3
РВС –10000	464	172	261,9	1
РВСП–10000	464	119	284,8	2
РВС-20000	616	228	243,9	1
РВСП-20000	516	191	259,6	1
РВС –30000	706	261	296,8	1
РВСП –30000	516	191	305,6	1
РВСПК-50000	412	152	292,5	1

Применение авторами смесителей СГС в резервуарах объема 5000 м³ привело к экономии нефти в размере примерно 200 м³.

Общие технические характеристики усовершенствованной модели смесителя СГС представлены в таблице 3.

Таблица 3. Технические характеристики усовершенствованного смесителя СГС

Наименование характеристики	Значения характеристик для смесителя СГС
Полезная мощность, кВт (при 3000 м ³ /ч)	35
Срок службы, лет	20
Стоимость, тыс. руб (в 2010г)	1300
КПД смесителя	0,95
Габариты, ДхШхВ, м	1,8x1x0,5
Масса, кг	400

Выводы

Применение в резервуарах разработанной авторами усовершенствованной модели смесителя СГС приводит не только к ликвидации потери нефти при транспортировке, но и к гомогенизации нефти по всему объему емкости. Гомогенизированная нефть при переработке выдает примерно 95% выхода светлых продуктов – бензина, керосина, дизельного топлива. Смесители СГС внедрены на нефтеперерабатывающем заводе «Уфанефтехим» и устойчиво работают в течение последних 5 лет.

Литература

1. Кононов О.В., Галиакбаров В.Ф., Коробков Г.Е. Анализ устройств для предотвращения и размыва осадков в нефтяных резервуарах// Нефтегазовое дело: научно-технический журнал. 2006. №1. С.161-164.
2. Устройство для перемешивания жидкостей в резервуарах: пат. 2189852 Рос. Федерация. № 2001110507/12; заявл. 17.04.2001; опубл. 27.09.2002 Б. 27/ Галиакбаров В.Ф., Салихова Ю.Р., Галиакбаров М.Ф., Галиакбаров И.М.
3. Альтшуль А. Д. и др. Гидравлика и аэродинамика: учебник. М.: Стройиздат, 1987. – 414 с.
4. Коршунов Е.С., Едигаров С.Г. Промысловый транспорт нефти и газа: монография. М.: Недра, 1975. – 296 с.
5. Вургафт А.В. Образование донных отложений при перевозке парафинистых нефтей в танкерах// Транспорт и хранение нефти и нефтепродуктов: научно-технический журнал. 1973. №4. С.28-32.
6. Жолобова Г.Н., Хисаева Е.Н., Сулейманов А.А., Галиакбаров В.Ф. Теоретические основы движения жидкости в вихревых устройствах// Нефтегазовое дело: электронный научный журнал. 2010. №2. С.48 - URL: [http:// www.ogbus.ru](http://www.ogbus.ru).

UDC 004.021:614.841.34

ALGORITHM EVENTS SAFETY PUMP STATION PAIRWISE COMPARISONS BASED OPTIONS

Gabdullina A.A., Mikhaylovskaya I.M., Samsonova V.A.,
Sultanova E.A., Khusniyarov M.H.

FSBEI HPE Ufa State Petroleum Technological University
“Ufa state petroleum technological university”,
Ufa, Russian Federation

E-mail: gabdullina.albina2011@yandex.ru, messageIM@mail.ru, my-vera@yandex.ru,
katerina.sultanova@gmail.com, xmx@tps-expert.ru

Abstract. The paper presents a selection algorithm of the security arrangements pumping stations based on pairwise comparison of options.

Keywords. Algorithm, security, pumping stations, oil and gas, the risks accident options.

For oil and gas industry question ensure the safety of objects is a topical.

Pumping station – an indispensable element of any technological object. To ensure smooth operation requires constant monitoring of its condition.

The leadership of the oil and gas industry is to choose a less expensive and more necessary in terms of the potential risks of the event. Consider the method of selecting the event the technical improvement of pumping stations, taking into account the potential risk of failure on the basis of their pairwise comparison.

Initially, for each of the considered options for the i-th set of activities $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ security pumping station, including the original "zero" option (when the

Материалы международной научно-практической конференции

«Информационные технологии. Проблемы и решения»

additional costs of security measures the pumping station does not provide), determined the total cost, estimate the probabilities of accidents at the pumping station, damages and risk of damage from accidents during these embodiments. [2]

Suggested options for improving the safety of pumping stations should be such that they incurred costs were lower potential losses as a result of a possible accident.

Introduce the notation:

S_i – total costs (the sum of capital investments in the security system with the costs for its continued operation);

p_i – probability of failures;

Y_i – damage caused by accident;

$L_i = p_i Y_i$ – probable losses;

T – the period of operation of the pumping station.

Event security pumping station is considered effective if the result of its implementation probable losses are reduced.

Define the overall risks $r_{i,j}$ the i-th alternative compared to the j-th alternative, as the sum of the total costs of the event and the loss of profits, a definite amount of reducing potential losses $r_{i,j} = \Delta S_i + \Delta l_j$.

Accordingly, the overall risk of the j-th alternative as compared to the i-th alternative is defined as $r_{j,i} = \Delta S_j + \Delta l_i$.

Firstly create a decision table, which is listed in the value $r_{i,j}$. Diagonal decision table with index $i = j$ is not filled.

Table 1 – Table of solutions

-	x_0	...	x_i	...	x_j	...
x_0	-	...	Δl_i	...	Δl_j	...
...	...	-
x_i	ΔS_i	...	-	...	$\Delta S_i + \Delta l_j$...
...	-
x_j	ΔS_j	...	$\Delta S_i + \Delta l_j$...	-	...
...	-

To find the best option we propose the following algorithm [3]:

- 1) For each x_i security arrangements at the pumping station is determined by:
 - total expenses S_i ,
 - p_i – probability of failures;
 - Y_i – damage caused by accident;
 - $L_i = p_i Y_i$ – probable losses.

Any damage caused by accident, it can be calculated from the data in the following table [1]:

Материалы международной научно-практической конференции
«Информационные технологии. Проблемы и решения»

Материалы международной научно-практической конференции
«Информационные технологии. Проблемы и решения»

Table 2 - Assessment of damage caused by accident

№	Type of damage	Formulas for calculating
1. Direct damage (loss), rub. $Пп.п = По.ф + Птм.ц + Пим$		
1.1.	Company losses due to destruction (damage) of fixed assets (productive and nonproductive), rub.	$По.ф$
1.2.	Company losses resulting from the destruction (damage) of inventory items (products, raw materials, etc.), rub.	$Птм.ц$
1.3.	Losses due to destruction (damage) of property of third parties, rub.	$Пим$
2. Disposal costs (localization) accident, $Пл.а$, rub. $Пл.а = Пл + Пр$		
2.1.	Expenses related to localization and liquidation of consequences of the accident, rub.	$Пл.а$
2.2.	Accident investigation costs, rub.	$Пр$
3. Socio-economic losses, $Псэ$, rub. $Псэ = Пг.п + Пг.т.л + Пт.п + Пт.т.л$		
3.1.	Compensation costs and activities due to loss of staff, rub.	$Пг.п$
3.2.	Compensation costs and activities due to loss of third parties, rub.	$Пг.т.л$
3.3.	Costs of compensation and personal injury as a result of the event, $Пт.п$, rub.	$Пт.п$
3.4.	Compensation costs due to injury and activities of third parties, rub.	$Пт.т.л$
4. Indirect damage, $Пн.в.$, rub. $Пн.в = Пн.п + Пз.п + Пш + Пн.п.т.л$		
4.1.	Amount of income, uncollected now due to inactivity, rub.	$Пн.п.$
4.2.	Salary and conditionally fixed costs of the enterprise for the downtime rub.	$Пз.п$
4.3.	Damages caused by the payment of various penalties, fines, etc., rub.	
4.4.	Damages to third parties due to uncollected their profits, $Пн.п.т.л$, rub.	
5.	Environmental damage, $Пэкол.$, rub. $Пэкол = Эа + Эв + Эп + Эб + Эо$	
6.	Loss on disposal of the labor force, $Пв.т.р.$, rub. $Пв.т.р.г = Нт Тр.д.$	
Full damage from accidents, $Па = Пп.п + Пл.а + Псэ + Пн.в + Пэкол + Пв.т.р$		

The likelihood of accidents, damages and costs are set for the forecast period of operation of the pumping station T .

- 1) Defines the full probability of an accident at a pumping station for the period T :

$$p_{i,T} = (1 - p_{i,t})^T .$$

- 2) Determine the additional costs of implementing each security arrangements at the pumping station.

Based on the results, calculated values decline potential losses compared to baseline (zero) for this operation of the pumping station. All data obtained in 1) and 2) can be brought to the table:

Table 3 - Baseline data

Number of the event	Forecasted period of operation, T	Costs are for the event, S, tys. rub.	The unconditional probability of an accident, P, year-1	Damage from the accident, Y, tys. rub.	Probable losses, L, L=P*Y
x_1
...
x_i
...
x_j
...

3) In accordance with the concept of suitability compared options for activities to improve the safety of the pumping station must be economically viable for investment to additional costs incurred on the security measures compensate for a decrease in potential losses (risk of damage) resulting from a hypothetical accident. That is, that for each of the i-th alternative of safety measures comply with the terms of hydrofacilities [3]:

$$\sum_{t=1}^T \Delta S_{i,j} < \sum_{t=1}^T \Delta L_{i,j}.$$

In line with this, formed an orderly ascending additional cost and comparable set of feasible alternatives, so that:

$$\Delta S_0 < \Delta S_1 < \dots < \Delta S_i < \dots < \Delta S_{n-1} < \Delta S_n,$$

where $\Delta S_i = S_0 - \Delta S_i$.

4) Determined by the overall risks $r_{i,j}$ of options x_i , x_j . Further table of solutions is formed and establish the best option x_k for which the overall risks, when compared with a number of alternatives located x_i , x_j under which $i = k-1$, $j = k+1$ risks will be less complete alternatives x_i , x_j when compared with x_k .

Findings

With repeated application of this method, the company gets grounded in terms of minimal cost and possible risks, a sequential list of activities to be performed to ensure the safety of pumping stations.

Since we are dealing with a cyclic algorithm to produce better estimates with the aid of a computer program to avoid monotonous routine calculations and speed up the process of selecting a cost-effective option.

References

1. Methodic recommendations on the assessment of damage from accidents at hazardous production facilities ПД 03-496-02.
2. Wexler A. B., Ivashintsov D. A., Stefanishin D. V. Reliability, social, and environmental safety of hydraulic facilities: risk assessment and decision-making. – St. Petersburg: Publ of "VNIIG. BE Vedeneyeva", 2002.
3. Saaty T. Decision making by the analytic hierarchy process. Translated from English. - Moscow: Radio and Communications, 1989.

УДК 004.021:614.841.34

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТАРИЯ ОЦЕНКИ И ВЫБОРА РЕШЕНИЙ В ПРАКТИКЕ ПОСЛЕАВАРИЙНЫХ ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

USING A TOOL FOR EVALUATING AND SELECTING SOLUTIONS FOR USE IN POST-EMERGENCY RECOVERY ACTIVITIES

Габдуллина А.А., Михайловская И.М., Шварева Е.Н.

Уфимский государственный нефтяной технический университет, г. Уфа

A.A. Gabdullina, I.M. Mikhailovskaya, E.N. Shvareva

E-mail: gabdullina.albina2011@yandex.ru, messageIM@mail.ru,
ELENANIKS@yandex.ru

Аннотация. В случае аварии на насосной станции возникает необходимость принятия решения, определяющего, каким образом будет происходить ее восстановление. Хозяйствующий субъект может принять решение о вводе станции в эксплуатацию с сохранением текущих технических характеристик, либо ее модернизации. В обоих случаях решение принимается на основе расчетов, учитывающих материальные затраты на реконструкцию и возможные убытки, которые неизбежно появятся в случае ее простоя.

Abstract. In the event of an accident at the pumping station is necessary to the decision that determines how it will be recovery. An economic entity may decide to plant commissioning to save the current specifications, or modernization. In both cases the decision is based on calculations that take into account the material costs for the reconstruction and the possible losses that will inevitably emerge in case of downtime.

Ключевые слова: насосные станции, убытки, ремонтные работы, эксплуатация, восстановительные мероприятия, ремонт оборудования, модернизация, критерий, альтернатива.

Keywords: pumping stations, losses, repairs, maintenance, restoration activities, equipment repair, modernization, criterion, alternative.

Мероприятия, реализуемые в поставарийный период хозяйствующими субъектами, в том числе в отношении таких объектов как насосные станции, имеют своей целью восстановление, либо улучшение функциональных характеристик объектов эксплуатации.

Прямые убытки предприятия, непосредственно связанные с потерей объекта имущества, а также, как правило, существенно более значимые упущенные выгоды, связанные с выводом объекта из эксплуатации, могут в абсолютном выражении составлять значительные для компаний суммы. В результате весьма актуальными для исследования являются вопросы, связанные с принятием решений о способах реализации восстановительных мероприятий.

Материалы международной научно-практической конференции
«Информационные технологии. Проблемы и решения»

В первую очередь стоит различать категории производства восстановительных мероприятий. Функциональные характеристики объекта могут быть просто восстановлены в рамках процедуры ремонта, либо улучшены в результате модернизации или полной замены объекта эксплуатации.

В контексте данного исследования используется экономическая интерпретация категории ремонт оборудования. С этой точки зрения, ремонт является набор мероприятий, направленных на приведение его в рабочее состояние, утраченное в процессе активной эксплуатации.

В результате процедуры проведения ремонтных работ, функциональные характеристики объекта приводятся к изначальным, определённым проектной документацией характеристикам.

С точки зрения хозяйствующего субъекта процесс проведения ремонтных работ имеет риски увеличения стоимости, увеличения сроков выполнения и низкого качества проведения ремонтных процедур, что обусловлено квалификационными характеристиками персонала, осуществляющего ремонтные работы, необходимостью взаимодействия с подрядными организациями, а также особенностями рынка запасных частей и строительных материалов.

Модернизация оборудования – усовершенствование, улучшение, обновление оборудования, приведения его в соответствие с новыми требованиями и нормами, техническими условиями, показателями качества.

С экономической точки зрения мероприятия по модернизации объекта приводят к изменению (улучшению) функциональных характеристик. Как правило, модернизация может выполняться за счет замены отдельных узлов и агрегатов объекта на более совершенные, продуктивные или экономичные по потреблению ресурсов. Частным случаем модернизации является полная замена объекта, в тех случаях, когда это целесообразно по тем или иным совокупностям критериев.

Одним из существенных факторов при принятии решения о способе проведения восстановительных мероприятий является оценка стоимостных характеристик. Однако помимо стоимостных параметров существует целый ряд факторов, таких как вероятный срок последующей эксплуатации, продуктовая стратегия компании, возможность проведения в будущем планово-предупредительных ремонтов и пр., которые влияют на выбор и способ проведения работ по восстановлению объекта.

Критерий – это способ описания альтернативных вариантов решений, способ выражения различий между ними с точки зрения предпочтений лица, принимающего решения.

Альтернативы, удовлетворяющие требованиям (ограничениям), называют возможными или допустимыми. Альтернатива, достигающая экстремума критерия, называют оптимальной стратегий.

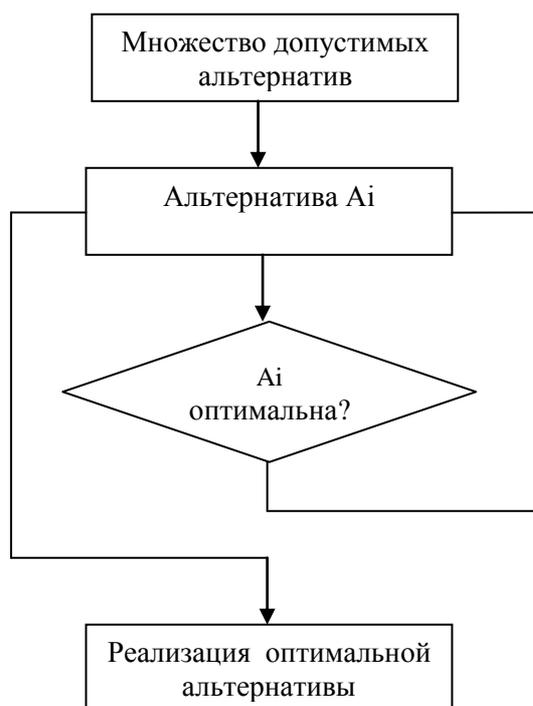


Рисунок 1. Схема выбора оптимальной альтернативы

Возможные финансовые потери при выходе из строя насосной станции приведены в таблице 1.

Таблица 1. Финансовые потери при выходе из строя насосной станции

Потери	Обозначение	Размер ущерба, тыс. руб.
Ущерб экологии	UE	1 000
Неполученная прибыль (в день)	NP	150
Стоимость ремонтных работ	SR	100 – 300
Стоимость новой насосной станции	SNNS	650

Рассмотрим критерии, по которым в дальнейшем будем выбирать вариант восстановления насосной станции.

Введем следующие обозначения:

S – относительная стоимость варианта;

T – срок службы;

p – вероятность возникновения следующей аварии;

t – срок службы оборудования, после выполнения работ;

S_{sr} – стоимость среднегодового обслуживания оборудования;

t_r – время на выполнение работы.

Величина S вводится группой экспертов в диапазоне от 0-100% от полной стоимости новой насосной станции.

Находясь в условии неопределенности, величина p вводится группой экспертов в диапазоне от 0-1.

Ниже приведена сводная таблица оценки критериев выбора для насосной станции:

Таблица 2. Критерии выбора насосной станции

Мероприятие	S, %	T, лет	p	t	S _{ст} , %	t _г , мес.
Ремонт насосной станции	30	до 5	0,5	6	30	до 1
Частичная модернизация	60	до 5	0,4	7	60	от 1
Полная модернизация	80	до 5	0,3	8	80	от 2
Новая насосная станция	100	до 5	0,2	9	0-5	от 3
Отсутствие действий	0	до 5	0,9	5	90-100	-

В среднем ежегодная прибыль предприятий нефтегазовой отрасли достигает 200 млн. руб.

Используем принцип попарного сравнения вариантов из множества данных, или исходных, приводящих к положительному результату.

Построим таблицу решений, в которой в строках и столбцах введем количество рассматриваемых мероприятий (в нашем случае, от 1-5). В ячейках таблицы рассчитаем вероятные потери, по формуле:

Вероятная потеря V_{ij} означает суммарную величину относительной стоимости на осуществления мероприятия i при невыполнении мероприятия j .

Таблица 3. Величины вероятных потерь при парном сравнении вариантов

	x1	x2	x3	x4	x5
x1	-	490	375	260	1065
x2	635	-	405	290	1095
x3	655	540	-	310	1115
x4	675	560	445	-	1135
x5	575	460	345	230	-

По результатам полученной таблицы, можно сделать следующие выводы:

При парном сравнении вариантов, при указанных исходных данных, получаем, что вариант установки новой насосной станции, является наиболее эффективнее, чем ремонт, частичная, и полная модернизация.

Решение в пользу установки новой насосной станции будет не всегда. В данном случае, полученный результат объясняется небольшой разницей относительных стоимостей вариантов.

Выводы: для выбора оптимальной альтернативы при проведении ремонтных работ, необходимо проведение многофакторного анализа, результатом которого станет разработка эффективной стратегии восстановительных мероприятий.

Литература

1. Методические рекомендации по оценке ущерба от аварий на опасных производственных объектах РД 03-496-02.
2. Векслер А.Б., Ивашинцов Д.А., Стефанишин Д.В. Надежность, социальная и экологическая безопасность гидротехнических объектов: оценка риска и принятия решений. – СПб.: Изд-во ОАО «ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева», 2002.
3. Саати Т. Принятие решений методом анализа иерархий. Пер. с англ. – М.: Радио и связь, 1989.
4. Габдуллина А.А., Самсонова В.А., Хуснияров М.Х. Алгоритм выбора мероприятия по обеспечению безопасности насосных станций на основе парного сравнения вариантов. //Информационные технологии. Проблемы и решения: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2013. С. 23 – 28.

УДК 004.4:614.841.242

ВИРТУАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИОННЫХ ПРЕДЕЛОВ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПЛАМЕНИ ГАЗА

VIRTUAL LABORATORY INSTALLATION FOR EXPERIMENTAL DETERMINATION OF CONCENTRATION LIMITS OF FLAME SPREAD GAS

Закирова З.А. ¹, Киреев И.Р. ¹, Жолобова Г.Н. ¹, Исаев А.Т. ², Исаев Т. А. ²

¹ФГБОУ ВПО "Уфимский государственный нефтяной технический университет", г.
Уфа, Российская Федерация

²Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауезова
г. Шымкент, Казахстан

Z.A. Zakirova, I.R. Kireev, G.N. Zholobova, A.T. Isaev, T. A. Isaev

FSBEI HPE "Ufa state petroleum technological university", Ufa, Russian Federation
M. O. Auezov South Kazakhstan state university, Shymkent, Kazakhstan

E-mail: zakirovaza@mail.ru, pbot@mail.ru, golobova77@mail.ru

Аннотация. В статье описывается виртуальная лабораторная установка для изучения причин и принципов образования взрывоопасных смесей. Применение компьютерной
Материалы международной научно-практической конференции
«Информационные технологии. Проблемы и решения»

модели позволяет: изучить схему лабораторной установки и методику экспериментального определения концентрационных пределов распространения пламени газа; выполнять эксперименты и проверять правильность ручного расчета концентрационных пределов распространения пламени газа.

Abstract. The article describes the virtual laboratory installation for study reasons and principles of the formation of explosive mixtures. The use of computer model allows to study the scheme of laboratory setup and method of experimental determination of the concentration limits of flame propagation of gas; to perform the tests and check the manual calculation of the concentration limits of flame propagation of gas.

Ключевые слова: виртуальная лабораторная установка, концентрационные пределы распространения пламени газа, взрыв, парогазовая смесь, взрывоопасные вещества.

Keywords: virtual laboratory setting, the concentration limits of flame spread gas explosion, a gas-vapor mixture, explosive substances.

Актуальность разработки виртуальной лабораторной установки (ВЛУ) заключается в применении современных информационных технологий в учебных занятиях. Применение ВЛУ позволяет заменить проведение лабораторных занятий на физических лабораторных стендах на их проведение с помощью персонального компьютера, что особенно актуально в современной системе образования, поскольку значительная доля часов выделенных на изучение дисциплины отводиться на самостоятельное изучение. Так же, в настоящее время, широкое распространение получают дистанционные образовательные технологии, применение которых невозможно без разработки виртуальных лабораторных стендов.

В производстве, особенно в нефтехимической и газовой промышленности, в большом количестве используются приборы, аппараты, технологические процессы, содержащие вещества, способные при определенных условиях образовывать взрывоопасную среду.

Взрыв или возгорание газообразных или смешанных горючих химических веществ наступает при определенном содержании этих веществ в воздухе, это может привести к разрушению и повреждению зданий, сооружений, технологических установок, емкостей и трубопроводов. Все горючие газы и пары легко воспламеняющихся жидкостей в смеси с воздухом или другими окислителями способны образовать взрывоопасные смеси. Взрывоопасность горючих газов и паров характеризуется концентрационными пределами распространения (КПР) пламени.

Представленная программа моделирует проведение эксперимента на лабораторной установке для определения КПР пламени газа. В ВЛУ задействовано одно окно, которое является главным и создается после запуска программы. На панели инструментов, разработанного приложения, расположены кнопки по управлению экспериментом и выпадающие списки, позволяющие выбирать компоненты газовой смеси. ВЛУ представляет собой схематичное изображение лабораторного стенда (рисунок 1). Установка состоит из области для смешивания газов, области для создания газоздушная смеси, и области воспламенения газа. Практически все элементы являются активными, то есть с возможностью применения какого либо действия. Для краников это открытие или закрытие. Для аспираторов перетаскивание приводящее к изменению уровня воды в бюретке. Для резиновой камеры-сжатие и разжатие, которое изменяет уровень газовой смеси в бюретке.

При выполнении лабораторной работы студент, в соответствии с изучаемой методикой, рассчитывает концентрационные пределы распространения пламени заданной газовой смеси. Полученные расчетные данные необходимо проверить на виртуальной лабораторной установке.

Перед началом эксперимента в окне приложения в выпадающих списках (I) выставляются соответствующие компоненты газовой смеси (рисунок 1). Далее необходимо нажать на кнопку начала эксперимента (1).

Нажатие на кнопку показа всплывающих подсказок, активирует подсказки, с комментариями для выполнения эксперимента. При желании можно прекратить эксперимент, нажав соответствующую кнопку. Для возобновления эксперимента пользователю необходимо нажать клавишу начала эксперимента и начать выполнение заново. При выполнении действий справа от изображения установки ведется лог эксперимента. Возможно включение подсказок с комментариями о необходимом действии или событии.

Приготовление газовой и газозвушной смеси производится соответственно в областях II и области III. Путем замыкания электрической цепи ключом (14) подают искровой разряд и производят взрыв во взрывной камере. Результат эксперимента представляет собой схематичную анимацию воспламенения газа в камере сгорания, в случае правильного подбора концентраций газа, а также соответствующую запись в логе файла.

При отсутствии взрыва весь эксперимент повторяют в той же последовательности, набирая в бюретку (9), большее или меньшее количество газа (в зависимости от того, какой предел распространения пламени определяется).

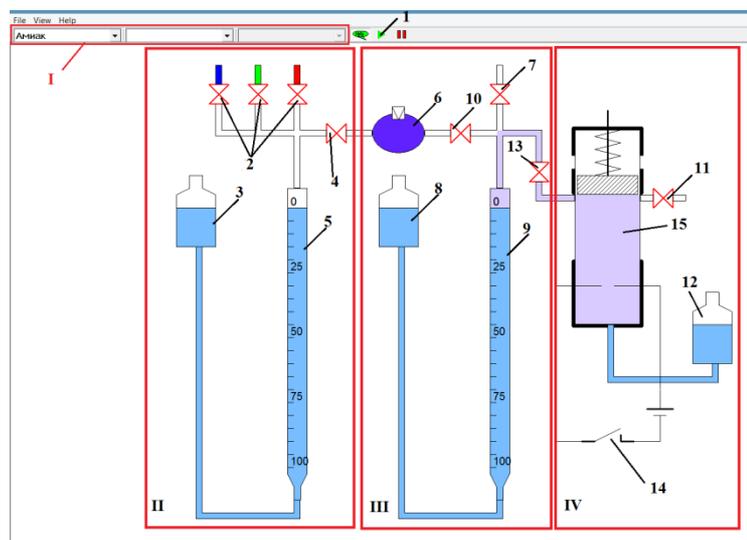


Рисунок 1. Виртуальная лабораторная установка для определения концентрационных пределов

I – выпадающие списки; II – область приготовления газовой смеси;

III – область приготовления газозвушной смеси;

IV – область воспламенения газозвушной смеси.

1 – кнопка управления (вкл/выкл подсказок, запуск, остановка эксперимента);

2, 4, 10, 11, 13 – краники; 3, 8, 12 – аспираторы с водой; 5, 9 – бюретки;

6 – камера с газовой смесью; 14 – ключ замыкания электрической цепи;

15 – взрывная камера

Проверив экспериментально величины верхнего и нижнего пределов распространения пламени, следует убедиться в отсутствии взрыва при концентрациях вне этих пределов.

Результаты тестирования интерактивной обучающей системы приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты тестирования интерактивной обучающей системы

Тест	Результат
Нормальные условия работы программы	
Правильность расчета КПП пламени для газовой смеси	Эмулятор правильно посчитал КПП пламени газовой смеси, результат совпадает с ручным расчетом
Экстремальные условия работы программы	
Корректность работы программы в случае ненабора ни одного газа	В логе эксперимента выводится запись «Не набрано ни одного газа, эксперимент закончен»
Исключительные ситуации	
Некорректная запись данных в справочном файле	В выпадающих списках выводятся некорректные значения, необходимо откорректировать файл справки
Отсутствие справочного файла	Вместо звукового файла воспроизводится стандартное звуковое сообщение об ошибке
Отсутствие звуковых файлов	Вместо звукового файла воспроизводится стандартное звуковое сообщение об ошибке

Выводы

Для изучения причин и принципов образования взрывоопасных смесей предложена программа в формате 2D для экспериментального определения КПП пламени газа, которая позволяет выполнять перечисленные ниже функции:

- имитация проведения эксперимента, приближенного к реальной установке, используемой в настоящее время (выполнение всех последовательных действий при проведении лабораторной работы);
- возможность использования в эксперименте различных газов (не менее 30 наименований);
- имитация создания газовой смеси (до 3 видов газов в смеси);
- наличие соответствующих звуковых эффектов;
- визуализация протекания взрыва в камере сгорания с использованием клапана выпуска избыточного давления.

Студенты могут индивидуально проводить эксперименты на виртуальной модели лабораторной установки за компьютерами, самостоятельно задавая параметры исследуемого газа.

Литература

1. Киреев И.Р., Закирова З.А., Жолобова Г.Н. Определение концентрационных пределов распространения пламени по газо- и паровоздушным смесям // Учебно-методическое пособие для студентов всех специальностей Уфа: УГНТУ. 2012. 30 с.
2. Киреев И.Р., Закирова З.А., Жолобова Г.Н. 2D виртуальная лабораторная установка по определению концентрационных пределов распространения пламени по газо-воздушным смесям. // Учебно-методическое пособие по дисциплине БЖД для студентов всех специальностей. Уфа: УГНТУ. 2013 45 с.

УДК 004.4:614.841.242

СОВРЕМЕННЫЕ РАЗРАБОТКИ, ПОЗВОЛЯЮЩИЕ ПОВЫСИТЬ БЕЗОПАСНОСТЬ НА ВЗРЫВО- ПОЖАРООПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ

MODERN DESINGS, PROVIDES SECURITY IMPROVEMENTS TO THE EXPLOSION AND INFLAMMABLE OBJECTS

Закирова З.А.¹, Киреев И.Р.¹, Жолобова Г.Н.¹, Исаев А.Т.², Исаев Т. А.²

¹ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», г. Уфа, Российская Федерация

²Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауезова г. Шымкент, Казахстан

Z.A. Zakirova, I.R. Kireev, G.N. Zholobova, A.T. Isaev, T. A. Isaev

FSBEI NPE “Ufa state petroleum technological university”, Ufa, Russian Federation

M. O. Auezov South Kazakhstan state university, Shymkent, Kazakhstan

E-mail: zakirovaza@mail.ru, pbot@mail.ru, golobova77@mail.ru

Аннотация. В статье описывается процесс отслеживания в лабораторных условиях образования взрывоопасных смесей и горючих веществ в воздушной среде при опасных производствах.

Abstract. This article describes the process of tracking in vitro formation of explosive mixtures and flammable substances in the air at hazardous occupations.

Ключевые слова: концентрационные пределы распространения пламени газа, взрыв, парогазовая смесь, взрывоопасные вещества.

Keywords: the concentration limits of flame spread gas explosion, a gas-vapor mixture, explosive substances.

В производстве, особенно в нефтехимической и газовой промышленности, в большом количестве используются приборы, аппараты, технологические процессы, содержащие вещества, способные при определенных условиях образовывать взрывоопасную среду [1].

Взрыв или возгорание газообразных или смешанных горючих химических веществ наступает при определенном содержании этих веществ в воздухе, это может привести к значительным разрушениям и повреждением зданий, сооружений, технологических установок, емкостей и трубопроводов, сопровождающихся человеческими жертвами, загрязнением окружающей среды и существенному экономическому ущербу [2].

Источниками инициирования взрыва в производственных условиях могут быть открытое пламя, горящие и раскаленные тела, электрические искры, разряды атмосферного и статического электричества, искры от удара и трения, тепловые проявления химических реакций и механических воздействий, ударные волны, солнечная радиация, электромагнитные, лазерные и другие излучения.

Основными параметрами, характеризующими опасность взрыва, являются:

- давление на фронте ударной волны;
- максимальное давление и температура взрыва;
- средняя и максимальная скорость нарастания давления при взрыве;
- дробящие или фугасные свойства взрывоопасной среды.

Опасными и вредными факторами, воздействующими на людей в результате взрыва, являются:

- ударная волна, на фронте которой давление превышает допустимое значение;
- пламя и пожар;
- обрушение оборудования, коммуникаций, конструкций зданий и сооружений и разлетание их осколков;
- образование при взрыве или выход из поврежденных аппаратов содержащихся в них вредных веществ и содержание этих веществ в воздухе в количествах, превышающих предельно допустимые концентрации [3].

Для исключения на производстве образования выше описанных явлений, необходимо дотошное понимание работниками взрывоопасных объектов, причин и способов образования взрывоопасных смесей.

В связи с этим, на базе кафедры «Промышленная безопасность и охрана труда» ФБОУ ВПО Уфимского государственного нефтяного технического университета была разработана компьютерная программа, позволяющая наглядно наблюдать за процессом образования взрывоопасных смесей, а также изучать данный процесс, проводя собственные экспериментальные исследования с различными составами газов.

Известно, что взрывоопасность горючих газов и паров характеризуется концентрационными пределами распространения пламени. В связи с этим, в разработанной виртуальной установке учтен данный параметр для всех имеющихся взрывоопасных составов газов.

Особенностью изучения принципов данной работы является возможность самостоятельно образовывать различные газовые составы и наблюдать за следствием данного образования в случае наличия источника зажигания.

В программе задействовано одно окно, которое является главным и создается после запуска программы (рисунок 1). В верхней части окна находится тулбар. Под ним находятся три выпадающих списка для составления компонентов газовой смеси. Справа от выпадающих списков находятся кнопки управления проведением эксперимента.

Кнопка включения всплывающих подсказок -  (нажатием определяется видимость или невидимость подсказок), кнопка начала эксперимента -  (при нажатии запускается новый эксперимент), кнопка завершения эксперимента -  (при нажатии эксперимент останавливается).

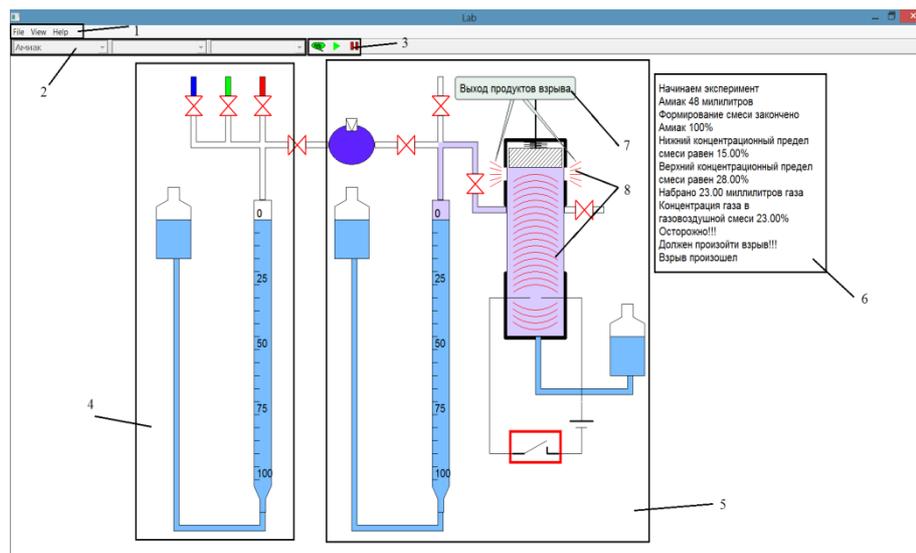


Рисунок 1 – Окно приложения компьютерной программы

- 1 – тулбар; 2 – выпадающие списки для выбора испытуемого газа;
- 3 – кнопки управления; 4 – область смешивания газов;
- 5 – область создание газо-воздушной смеси и ее воспламенения;
- 6 – лог эксперимента; 7 – всплывающая подсказка; 8 – анимация взрыва.

Всю остальную область занимает виртуальная установка, представляющая собой схематичное изображение процесса образования газовых смесей. Установка состоит из области для смешивания газов, области для создания газовой смеси, и области воспламенения газа. Практически все элементы программы являются активными, то есть с возможностью применения какого либо действия. Для краников это открытие или закрытие. Для аспираторов перетаскивание приводящее к изменению уровня воды в бюретке. Для резиновой камеры- сжатие и разжимание, которое изменяет уровень газовой смеси в бюретке. При выполнении действий справа от изображения установки ведется лог эксперимента. Возможно включение подсказок с комментариями о необходимом действии или событии. Результат эксперимента представляет собой схематичную анимацию воспламенения газа в камере сгорания, а также соответствующую запись в логе файла.

Операционные системы, в которых гарантируется работа интерактивной обучающей системы: MS Windows 2000, MS Windows XP, MS Windows Vista, MS Windows 7, MS Windows 8, необходимо наличие табличного процессора MS Excel, а так же текстового редактора «Блокнот» или же аналог, звуковой карты и колонок для воспроизведения звуковых эффектов. Разрешение экрана должно быть не меньше 800×600.

К описанной программе выпущены методические указания с более 100 разработанными вариантами для исследований.

Вывод

Таким образом, использование данной программы, позволит повысить уровень безопасности на взрыво- пожароопасных объектах, за счет минимизации проявления

человеческого фактора, связанного с незнанием причин и способов образования взрывоопасных газовых смесей.

Литература

1. Ю.Р.Абдрахимов, З.А.Закирова. Безопасность эксплуатации нефтегазового оборудования. - Уфа: УГНТУ, 2010. - 135 с.
2. Ю.Р.Абдрахимов, З.А.Закирова. Производственная безопасность // Учебное пособие. Уфа: УГНТУ. 2006. 122 с.
3. И.Р.Киреев, З.А.Закирова, Г.Н.Жолобова. Определение концентрационных пределов распространения пламени по газо- и паровоздушным смесям // Учебно-методическое пособие для студентов всех специальностей Уфа: УГНТУ. 2012. 30 с.

УДК 621.646.5

ВОЗМОЖНОСТИ ПРОГРАММНЫХ КОМПЛЕКСОВ НА ОСНОВЕ МЕТОДА КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПРИ ОЦЕНКЕ РАБОТОСПОСОБНОГО СОСТОЯНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ТРУБОПРОВОДНОЙ АРМАТУРЫ

POSSIBILITIES SOFTWARE COMPLEX BASED ON THE FINITE ELEMENT IN EVALUATING THE USABLE STATE ELEMENTS PIPELINE VALVES

Майский Р.А., Чернова А.Ю.

ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»,
г. Уфа, Российская Федерация
R.A. Maiski, A.Y. Chernova

FSBEI HPE “Ufa state petroleum technological university”, Ufa, Russian Federation

E-mail: ravanmai@mail.ru

Аннотация. Рассмотрено применения некоторых программных комплексов на основе метода конечных элементов для анализа надежности и работоспособности запорной трубопроводной арматуры в нефтегазовой отрасли. Показана возможность моделирования состояния прочностных характеристик конструктивных элементов, а также гидродинамических характеристик потока жидкости методом конечных элементов с помощью программных комплексов SOLID WORKS, ABAQYS, FLOW VISION.

Abstract. Consider the application of some software systems based on the finite element method to analyze the reliability and operability stop valves in the oil and gas industry. The

possibility of modeling the state of the strength characteristics of structural elements, as well as the hydrodynamic characteristics of the fluid flow finite element method with the help of software systems SOLID WORKS, ABAQYS, FLOW VISION.

Ключевые слова: информационные технологии, программные комплексы, метод конечных элементов, клиновая задвижка, напряженно-деформированное состояние, гидродинамические характеристики.

Keywords: information technology, software systems, finite element method, gate valve, the stress-strain state, the hydrodynamic characteristics.

Информационные технологии играют все возрастающую роль в современном динамически развивающемся мире. При решении задач научного и научно-прикладного характера особенно востребованы возможности специализированных программно-аппаратных комплексов. Рассмотрим применения некоторых программных комплексов для анализа надежности и работоспособности запорной трубопроводной арматуры в нефтегазовой отрасли. Как известно, трубопроводная арматура относится к классу наиболее распространенных технических устройств, обеспечивающих безопасную работу трубопроводных систем.

Проведем оценку напряженно-деформированного состояния элементов запорной арматуры на примере клиновой задвижки листовой (рисунок 1), представляющей собой агрегат, затвор которого при открытии и закрытии движется перпендикулярно потоку транспортируемого продукта.



Рисунок 1. Задвижка клиновая листовая

Анализ показывает, что одной из основных причин отказов рассматриваемых клиновых задвижек является разрушение запорного органа или посадочного места корпуса из-за перенапряжений, возникающих при изменении гидродинамических характеристик потока жидкости или параметров температурного режима. Лабораторное исследование эксплуатируемых изделий, как правило, затруднительно, поэтому, как альтернатива, может быть предложено исследование прочностных характеристик конструктивных элементов, а также гидродинамических характеристик потока жидкости методом конечных элементов с помощью программных комплексов SOLID WORKS, ABAQYS, FLOW VISION.

Построение твердотельной модели проточной части и рабочих органов задвижки с учетом конструктивные особенности осуществляется в программном комплексе SOLID WORKS.

Оценку влияния различных факторов на основе метода конечных элементов рассматривается в программном комплексе ABAQYS. Моделирование объекта осуществляется на основе разделения исследуемой области на конечные элементы, взаимосвязанные в ограниченном числе узловых точек, расположенных в определенных границах.

Для дискретизации сложной системы осуществляется построение сетки конечных элементов ПК ABAQYS. Предполагается неравномерная сетка относительно клина и колец. Правильный подбор сетки влияет на точность конечных результатов.

Влияние гидродинамики потока жидкости на рабочие органы твердотельной модели задвижки анализируется с помощью программного комплекса FLOW VISION, использующий конечно-объемный метод решения уравнений движения жидкости и газа.

Программный комплекс обладает уникальными возможностями: решение совместных задач на основе двухстороннего сопряжения с конечно-элементными программами расчета напряженно-деформированного состояния, полностью автоматической генерацией расчетной сетки для расчетных областей любой степени сложности, локальной динамической адаптацией расчетной сетки, возможностью расчета свободной поверхности и движения тел под действием гидродинамических сил.

Оценка напряженно-деформированного состояния включает в себя определение прочностных нагрузок, которые зависят от конструкционных особенностей, коррозионной среды, марки материала.

Выводы

По результатам проведенных исследований устанавливаются возможные максимальные напряжения на рабочих органах задвижки при различных условиях эксплуатации и варианты развития жизненного цикла объекта.

Литература

1. Ф.М. Мустафин, Гумеров А.Г. Трубопроводная арматура. Уфа.: ГУП РБ УПК, УГНТУ, 2007. 326 с.
2. В.С. Швыдский, Спирин А.Н. Элементы теории систем и численные методы моделирования процессов тепломассопереноса. М.: «Интермет Инжиниринг», 1999. 522 с.

УДК 004.738.52

НЕИЗВЕСТНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ GOOGLE

UNKNOWN POSSIBILITIES GOOGLE

Михайловская И.М.

ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»,
г. Уфа, Российская Федерация

Mikhailovskaya I.M.

Ufa State University of Oil & Petroleum, Ufa

E-mail: messageIM@mail.ru

Материалы международной научно-практической конференции
«Информационные технологии. Проблемы и решения»

Аннотация. Интернет-аудиторию Рунета можно разделить на две категории: фанатов Google и других. При этом большинство пользователей поисковой системы использует лишь небольшую часть возможностей, которые она предоставляет. Google позволяет гибко управлять поиском: исключать из выдачи определенную информацию, проводить вычисления, конвертировать валюту.

Abstract. Russian Internet audience can be divided into two categories: the fans of Google and others. The majority of search engine users use only a small portion of the opportunities that it provides. Google allows you to flexibly manage the search: Exclude from the issuance of certain information to carry out calculations and currency conversions.

Ключевые слова: Гугл, необычные возможности, поиск информации, поисковая система, эффективность.

Keywords: Google, unusual opportunities, information search, search Engine, efficiency.

Есть кто-то, кто знает все? Конечно, это – Google! Появилась даже поговорка «Google вам в помощь!». Между тем, у этой поисковой системы существует много редко используемых возможностей.

1. Точное совпадение.

В этом случае поисковый запрос заключается в кавычки. Например, чтобы получить информацию о песне «Отель Калифорния». В противном случае, Вы получите не только информацию о песне, но и информацию о гостиницах.

2. Исключение из поиска.

Для исключения из поисковой выдачи какого-либо символа, слова или фразы, поставьте перед ним знак «-» (минус). Например, после ввода поискового запроса «Вузы России -Москва»²¹, будет выдана информация о вузах России, находящихся не в Москве.

3. Распознавание синонимов.

Google может искать не только нужное слово, но и его синонимы. Для этого перед словом ставится знак «~» (тильда). Например, по запросу «~слон» будет выдана не только информация по этому слову, но и по слову «Slon».

4. Использование маски.

При вводе поискового запроса, вы можете использовать маску, аналогично той, которая используется при поиске файлов. В результате обработки запроса «алгоритмы * графики», в выдаче появятся результаты «Алгоритмы компьютерной графики», «Алгоритмы масштабирования пиксельной графики».

5. Или то, или это, или все вместе (логическое или).

По-умолчанию Google ищет точное совпадение с ключевыми словами запроса. Если Вам нужен вариант, когда подходит хотя бы одно слово, можно воспользоваться логическим оператором «или». Для этого в строке поиска разделяем слова символом «|» (pipe symbol). Например, карты|деньги|два ствола.

6. Поиск по определённому сайту.

²¹ Здесь и далее поисковый запрос выделяется кавычками, чтобы отличить его от текста статьи.

Если Вы хотите найти нужную информацию на конкретном сайте, добавьте к поисковому запросу слово «site:» и укажите название сайта. Например, «панда site:wikipedia».

7. Поиск файлов определенного типа.

В результате выполнения запроса Вы хотите получить только файлы определенного формата, например, документы Microsoft Word? Используйте оператор «filetype:». Пример запроса: «лекции по информатике filetype:docx». Для поиска можно указывать формат .dwf, .kml, .kmz, .xlsx, .pptx, .docx, .rtf, .swf.

8. Вертикальный поиск.

Вас интересует определенная сфера: блоги, книги, новости? Вы можете ограничить область поиска.

Определяем категорию и выбираем поисковый сервис для поиска. Например, «finance search», затем «Yahoo Finance – Business Finance, Stock Market, Quotes...».

В качестве категории для поиска можно указать: Blog Search, Book Search, Scholar, Catalogs, Images и другие.

9. Кино.

Для поиска кинотеатра, где идет интересующий Вас фильм, используется оператор movie:. Например, «movie: Годзилла Уфа».

Результат: перед вами название кинотеатров и время сеансов.

10. Музыка.

Музыкальный контент можно искать с помощью оператора «music:». Например, «music: beathls».

11. Значение слова.

Если Вам нужно узнать значение слова, введите в поисковую строку оператор «define:» и нужное слово. Например, «define: cache».

Аналогичный результат можно получить при вводе термина и слова «определение». Например, «базы данных: определение».

12. Обратные ссылки.

Если вас интересуют ссылки на какой-либо сайт, необходимо ввести служебное слово «links:» и адрес сайта. Например, links: http:// tvrain.ru.

13. Конвертер величин.

Часто возникает необходимость быстро перевести одни единицы измерения в другие. Для этого достаточно ввести в поисковую строку запрос вида: «1 баррель в литрах».

14. Конвертер валют.

Конвертировать одну валюту в другую можно с помощью поискового запроса 1 [валюта] в [валюта]».

Например, «1 рубль в юань». Поисковая система произведет конвертацию по официальному курсу и выдаст ответ.

15. Время в городе.

Хотите узнать точное время в любом городе? Введите служебное слово «time» или «время» и название города.

16. Калькулятор Google

Вам понадобилось срочно выполнить вычисления? Введите числовое выражение в строку поиска и нажмите [Enter] или значок лупы. На экране мгновенно появится результат.

Результат выполнения запроса « $25*125/12+896$ » приведен на рисунке 1.

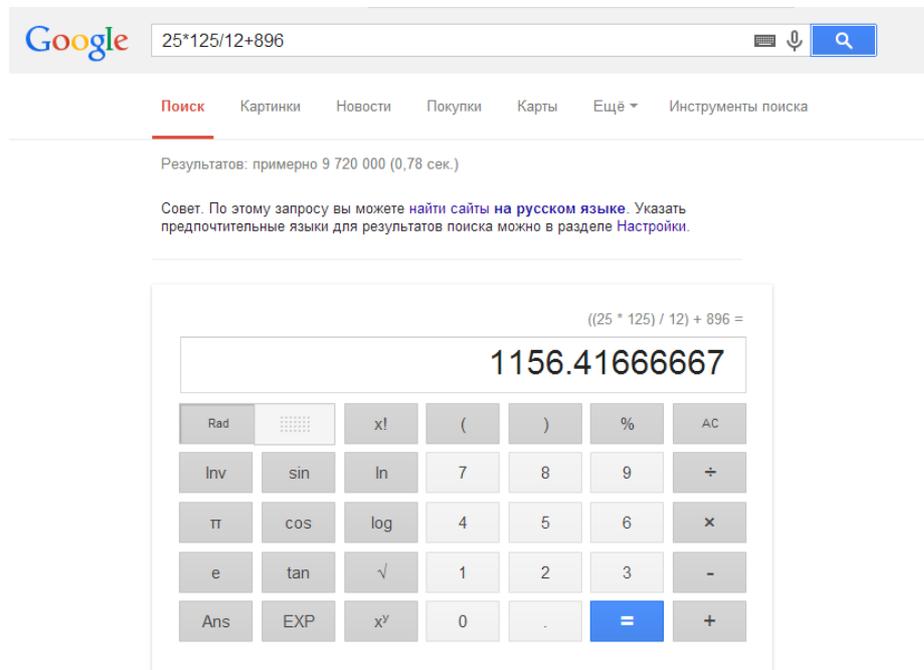


Рисунок 1. Калькулятор Google.

Google выведет на экран калькулятор с помощью которого можно рассчитать не только значение выражения, но и математические функции.

17. Поиск кэшированной страницы.

У Google есть возможность хранить кэш страниц. Посмотреть кэшированную страницу можно с помощью команды «cached:». Например, «cached: youtube.com».

18. Прогноз погоды

Google действительно знает все, даже прогноз погоды. Хотите узнать вероятность осадков? Наберите служебное слово «weather» и название города. Поисковая система покажет вам прогноз погоды на ближайшие дни (рисунок 2).

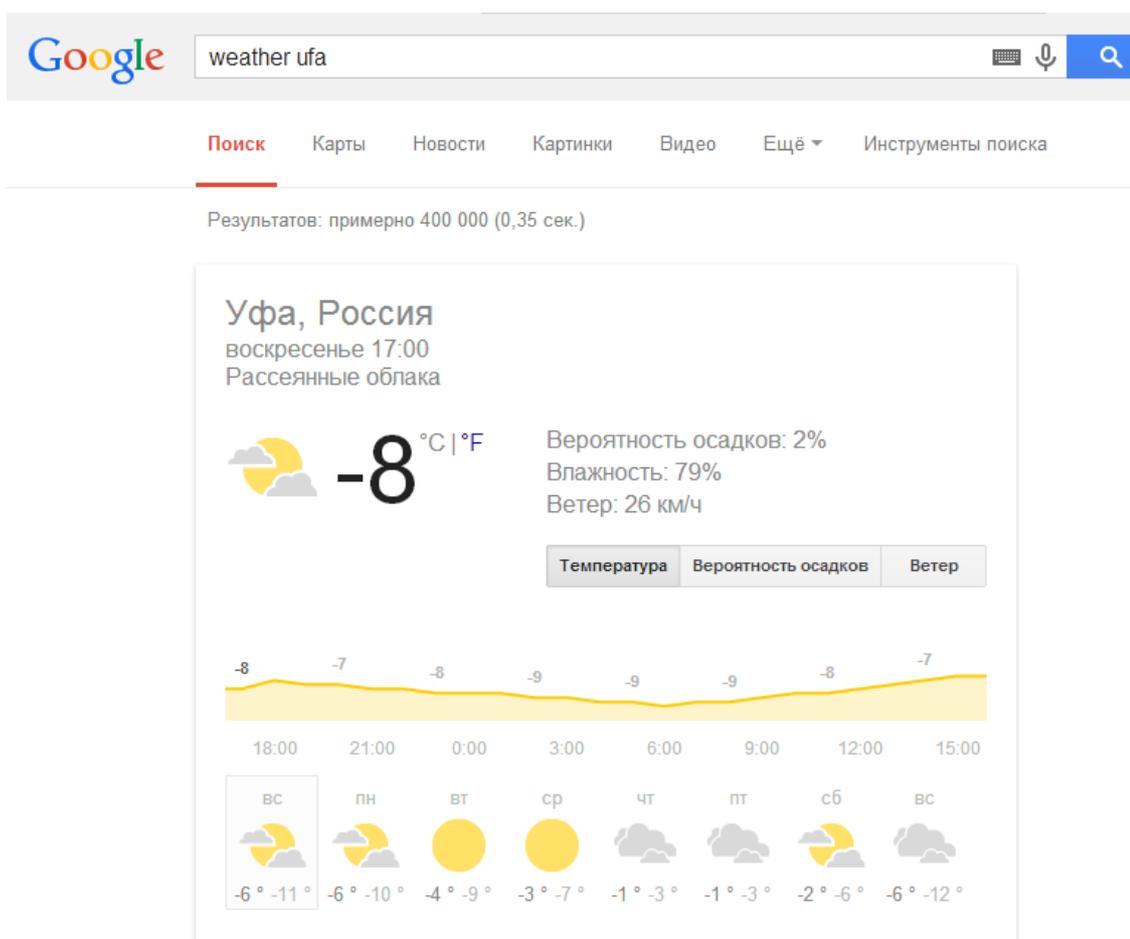


Рисунок 2. Результат выполнения запроса «weather ufa»

19. Переводчик

Все знают, что в Google есть переводчик, но мало кто знает, что выполнить перевод можно в поисковой строке. Для этого нужно ввести нужный запрос в формате «translate [слово] into [язык]».

Например, на рисунке 3 приведен результат выполнения запроса «translate life into russian».

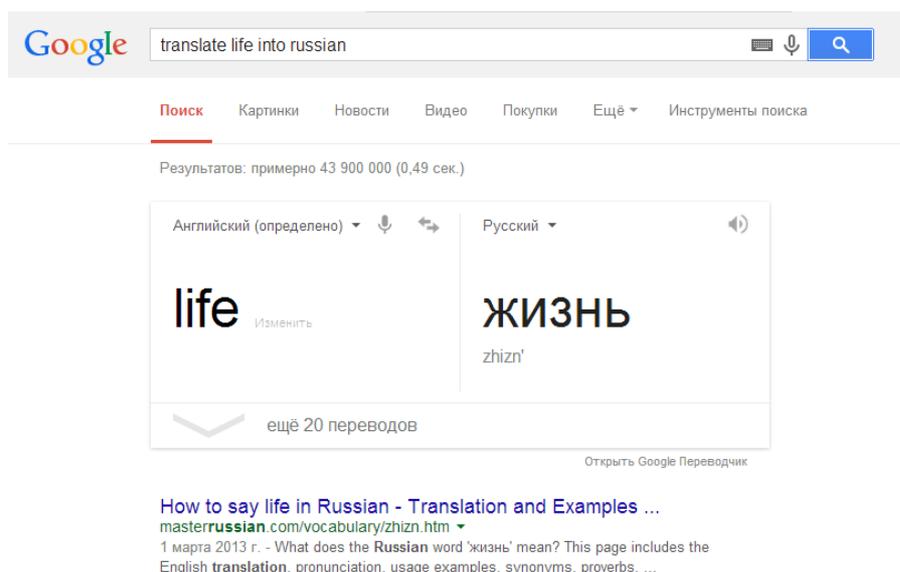


Рисунок 3. Результат выполнения запроса «translate life into russian».

Материалы международной научно-практической конференции
«Информационные технологии. Проблемы и решения»

Выводы

Многие вещи можно делать гораздо быстрее, если выйти из привычной зоны комфорта и потратить некоторое время на освоение их функционала. Это в полной мере относится к поисковым системам, которыми мы пользуемся ежедневно.

Потраченное время окупится с лихвой, попутно сэкономив нервы и повысив производительность.

УДК 006.032:004.01

ОРГАНИЗАЦИЯ ПОДГОТОВКИ МАГИСТРОВ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ "ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА" ПО МЕЖДУНАРОДНОМУ СТАНДАРТУ ISO/IEC 12207:2008. СИСТЕМНАЯ И ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ. ПРОЦЕССЫ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ

ORGANIZATION OF TRAINING OF MASTERS IN SPECIALTY "INFORMATICS AND COMPUTING ENGINEERING" ACCORDING TO THE INTERNATIONAL STANDARD ISO/IEC 12207:2008. SYSTEM AND SOFTWARE ENGINEERING. SOFTWARE LIFE CYCLE PROCESSES

Писаренко К.Э., Писаренко Э.В.,
ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», г.
Уфа, Российская Федерация

К.Е. Pisarenko, E.V. Pisarenko,
FSBEI NPE "Ufa state petroleum technological university", Ufa, Russian Federation
E-mail: kpisarenko@bk.ru, pisarenko41@mail.ru

Аннотация. В статье описывается подход к определению видов работ выполняемых магистрами при написании диссертаций, на основе применения международного стандарта ISO/IEC 12207:2008 на процессы жизненного цикла программного обеспечения. Рассматривается взаимосвязь профессионального стандарта «Специалист по информационным системам», ФГОС 230100 для магистров и содержания магистерских диссертаций.

Abstract. The article describes the approach to determining the types of work performed by masters when writing dissertations on the basis of the international standard ISO/IEC 12207:2008 on the processes of software life cycle. Discusses the relationship between the professional standard of "Specialist on information systems", GEF 230100 master and content of master's theses.

Ключевые слова: программное обеспечение, образовательные стандарты, профессиональные стандарты, жизненный цикл, магистры

Keywords: software, educational standards, professional standards, life cycle, masters.

Согласно п. 7 ст. 11 Федерального закона об образовании от 29.12.2012 №273-ФЗ
«При формировании федеральных государственных образовательных стандартов
Материалы международной научно-практической конференции
«Информационные технологии. Проблемы и решения»

(ФГОС) профессионального образования учитываются положения соответствующих профессиональных стандартов” [1].

Исходя из этого, согласно Таблицы, содержание ФГОС и образовательных программ направления подготовки магистров 230100 "Информатика и вычислительная техника" [2] определяется с учетом профессионального стандарта "Специалист по информационным системам" [3].

Таблица 1. Соответствие требований профессионального стандарта и ФГОС 230100 процессам по стандарту ISO/IEC 12207:2008, которые должны реализовать (освоить) магистры при выполнении магистерской диссертации и разделами магистерской диссертации в которых должны быть отражены результаты этих процессов

Требования к выпускникам		Процессы, которые должны реализовать магистры при написании магистерской диссертации (требования к содержанию магистерской диссертации)		Раздел магистерской диссертации, согласно Положения “О магистерской подготовке в УГНТУ”
Трудовая функция Профессионального стандарта "Специалист по информационным системам" 4-го уровня отраслевой рамки квалификации	Компетенции ФГОС 230100	Раздел ISO/IEC 12207:2008 (процесс Ж.Ц. ПС)	Выходы процесса Ж.Ц. ПС требуемые ISO/IEC 12207:2008 – содержание разделов Магистерской диссертации	
<p>7А_СИС_1 – Проводить переговоры с заказчиком и выяснять его первоначальные потребности и бизнес-задачи.</p> <p>7А_СИС_2 – Формализовывать предметную область проекта и требования пользователей заказчика по результатам экспресс-обследования.</p> <p>7А_СИС_10 – Собирать детальную информацию для формализации предметной области проекта и требований пользователей заказчика.</p> <p>7А_СИС_12 – Проводить работы по описанию устройства и информационного обеспечения бизнес-</p>	<p>ПК-4: Формирование технических заданий и участие в разработке ПС вычислительной техники.</p>	<p>7.1.2</p> <p>Процесс анализа требований к ПС</p>	<p>а) требования к программным элементам системы и их интерфейсам;</p> <p>б) анализ требований к ПС на корректность и тестируемость;</p> <p>в) осознание воздействия требований к ПС на среду функционирования;</p> <p>г) установка совместимости и прослеживаемости между требованиями к ПС и требованиями к системе;</p> <p>д) определение приоритетов реализации требований к ПС;</p> <p>е) требования к программным средствам принимаются и обновляются по мере необходимости;</p> <p>ж) оценка изменений в требованиях к ПС по стоимости,</p>	<p>Основная часть, в которой даются характеристики объекта и предмета исследования, методов исследования, характеристика результатов исследования и их интерпретация</p>

Требования к выпускникам		Процессы, которые должны реализовать магистры при написании магистерской диссертации (требования к содержанию магистерской диссертации)		Раздел магистерской диссертации, согласно Положения “О магистерской подготовке в УГНТУ”
Трудовая функция Профессионального стандарта "Специалист по информационным системам" 4-го уровня отраслевой рамки квалификации	Компетенции ФГОС 230100	Раздел ISO/IEC 12207:2008 (процесс Ж.Ц. ПС)	Выходы процесса Ж.Ц. ПС требуемые ISO/IEC 12207:2008 – содержание разделов Магистерской диссертации	
<p>процессов предприятия заказчика.</p> <p>7А_СИС_13 – Анализировать бизнес-процессы предприятия заказчика и их информационное обеспечение с выявлением проблем.</p> <p>7А_СИС_14 – Формировать рекомендации по оптимизации бизнес-процессов заказчика.</p> <p>7А_СИС_16 – Формировать требования к информационной системе.</p> <p>7А_СИС_18 – Разрабатывать концепцию будущей информационной системы заказчика.</p> <p>7А_СИС_19 – Составлять техническое задание на разработку информационной системы.</p>			<p>графикам работ и техническим воздействиям;</p> <p>h) воплощение требований к программным средствам в виде базовых линий и доведение до сведения заинтересованных сторон.</p>	

Согласно п. 8.6 ФГОС 230100 для магистров 230100 итоговая государственная аттестация направлена на установление соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям ФГОС. Итоговая государственная аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы, а также, в случае соответствующего решения ученого совета вуза, государственный экзамен. Выпускная

квалификационная работа в соответствии с магистерской программой выполняется в виде магистерской диссертации [2].

Требования п. 5.2 того же ФГОС предполагают освоение магистрами компетенций по организации и выполнению всех процессов жизненного цикла программного обеспечения, что согласно рассмотренных выше требований п. 8.6 должно подтверждаться защитой магистерской диссертации.

Требования к процессам Ж.Ц. программного обеспечения установлены в международном стандарте ISO/IEC 12207:2008. Системная и программная инженерия процессы жизненного цикла программных средств [4].

Таким образом, требования к содержанию процессов (работ), которые должны реализовать (выполнить) магистры при написании диссертации можно определить, установив взаимосвязь между профессиональным стандартом, ФГОС и ISO/IEC 12207:2008 (Таблица).

Выводы

Применение ISO/IEC 12207:2008 позволяет:

- определить, какие виды работ должны выполнить магистры направления подготовки 230100 “Информатика и вычислительная техника” при написании диссертации для получения тех или иных компетенций требуемых ФГОС и профессиональными стандартами;
- улучшить содержание магистерских диссертаций, за счет охвата в них всех процессов Ж.Ц. программного обеспечения.

Литература

1. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 №273-ФЗ.
2. Федеральный государственный образовательный стандарт направления подготовки Магистров 230100 “Информатика и вычислительная техника”, утвержденный приказом Министерства и образования науки Российской Федерации от 09.12.2009 № 554.
3. Профессиональный стандарт "Специалист по информационным системам", утвержденный Комиссией по профессиональным стандартам НАРК в 2011 году.
4. ISO/IEC 12207:2008. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств.

УДК 004.41:007.3

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ОСНОВНЫХ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ. РАЗВИТИЕ НАУЧНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ В ОСНОВНОМ ПРОФИЛЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

APPLICATION INFORMATION SYSTEMS FOR OPTIMIZATION OF KEY BUSINESS PROCESSES IN MANUFACTURING. SCIENTIFIC DEVELOPMENT PROFILE CONSISTED MAINLY MANUFACTURING ENTERPRISES

Материалы международной научно-практической конференции
«Информационные технологии. Проблемы и решения»

Шингареев Ф.Ф.,¹ Султанова Е.А.²

¹ООО «Аскон-Уфа», г. Уфа, Российская Федерация

²ФГБОУ ВПО "Уфимский государственный нефтяной технический университет", г. Уфа, Российская Федерация

F.F. Shingareev¹, E. A. Sultanova²

¹Ltd. "Ascon-Ufa", Ufa, Russian Federation

¹FSBEI HPE "Ufa state petroleum technological university", Ufa, Russian Federation

Аннотация. В статье рассматривается использование компьютерных технологий для упрощения деятельности предприятия. Любой бизнес-процесс может быть представлен в качестве взаимосвязанных операций, каждую из которых можно автоматизировать как по-отдельности, так и как часть общего процесса.

Abstract. The article discusses the use of computer technology to simplify the business. Any business process can be represented as linked transactions, each of which can automate both separately and as part of the overall process.

Ключевые слова. Информационные системы, бизнес-процесс, технологический цикл, системы автоматизированного проектирования, инженерные данные, система управления.

Keywords. Information systems, business process, process cycle, computer-aided design, engineering data management system.

В современном мире все большую актуальность и популярность в производственной среде приобретает применение адаптивных программных продуктов для решения профильных задач предприятия. Безусловно, одной из наиболее изучаемых и развиваемых отраслей является добыча, переработка и сбыт нефти и газа.

В данной статье речь пойдет о возможности применения вышеуказанных программных средств в конкретных областях нефтегазовой отрасли, а именно: в области конструкторско-технологической подготовки производства и в управлении инженерными данными и жизненным циклом изделия.

На сегодняшний день на рынке производственной отрасли существует значительное количество предприятий-конкурентов, что является предпосылкой обеспечения максимальной рентабельности бизнеса и оптимального планирования развития предприятия. Плановое развитие предприятия невозможно без повышения эффективности, начиная от подготовки производства и заканчивая складированием и сбытом. Одним из инструментов повышения эффективности является автоматизация и упорядочение бизнес-процессов с использованием современных программных решений в нефтегазовой отрасли (рисунок 1).



Рисунок 1. Принципы комплексной автоматизации проектных организаций нефтегазовой отрасли.

Безусловно, имеющиеся информационные решения класса CAD, PDM и т.д. с возможной интеграцией в перспективе с ERP-системами стали больше необходимостью, чем прихотью, для большинства предприятий нефтегазовой отрасли. Взаимодействие данных систем необходимо для минимизации дублирования и исключения рутинного труда, а именно ввода идентичных данных различными службами, то есть, в случае, если данное взаимодействие детально не проработано и опытно не отработано, то ввод одних и тех же данных неминуем.

Специфика инженерных служб предприятий напрямую зависит от типа производства, что в свою очередь налагает свои особенности для автоматизации.

Для большинства предприятий задачи являются типовыми:

- 1) максимальное сокращение сроков подготовки производства;
- 2) переход на электронный выпуск конструкторской и технологической документации для ускорения дальнейшего процесса согласования и передачи документации для наиболее приемлемого управления инженерными данными.

На сегодняшний день, системы автоматизированного проектирования (например, КОМПАС-3D) и системы автоматизированного проектирования технологических процессов (например, ВЕРТИКАЛЬ) рассматриваются научными кадрами как ключевые средства для подготовки инженеров нефтегазовой отрасли.

Отличиями систем автоматизированного проектирования (САПР) от систем автоматизированного проектирования технологическими процессами (САПР ТП) является то, что САПР преимущественно являются готовым (коробочным) решением, а САПР ТП являются адаптивным продуктом, максимальный эффект которых достигается благодаря правильному конфигурированию системы, что в свою очередь невозможно без детального обследования деятельности предприятия.

Если говорить о непосредственной предметной области системы, то САПР ТП, в частности «Вертикаль», позволяют охватить весь процесс технологической подготовки, начиная от расчетов режимов резания, сварки и иных технологических параметров и, заканчивая формированием заказа на проектирование технологического оснащения, созданием управляющих программ и, что самое главное, автоматическим формированием комплектов технологической документации в соответствии с российскими ГОСТами.

Опираясь на опыт использования данной системы в предприятиях нефтегазовой отрасли, можно выделить и иные преимущества:

- ведение параллельного проектирования сложных и сквозных техпроцессов в режиме реального времени;
- проверка данных в техпроцессе (нормоконтроль, актуальность справочных данных);
- поддержание актуальной технологической информации и др.

Преимуществом использования связки вышеописанных систем является то, что геометрические и другие характеристики деталей и сборочных единиц автоматически попадают из электронных конструкторских документов в разрабатываемый технологический процесс, что, безусловно, является упрощением работы инженера-технолога. Данная связка минимизирует количество ошибок при вводе информации по инструменту, оборудованию, материалу и оснастке. Естественно то, что безошибочная и оптимальная работа в интегрированном процессе работы конструкторов и технологов достигается за счет поддержания в актуальном состоянии базы инструментов, материалов и оборудования. Помимо данных преимуществ упрощается процесс составления таких отчетных документов как ведомость инструментов и оснастки на план, ведомости трудоемкости и т.д.

Если говорить о процессе управления инженерными данными и жизненным циклом изделия в разрезе производственного предприятия, то, как правило, можно выделить несколько типовых задач:

- хранение технической документации на изделия;
- управление процессом разработки изделия, интеграцию компонентов системы автоматизированного проектирования, системы автоматизированного проектирования технологических процессов и каких-либо справочных данных.
- управление информацией о структуре, вариантах конфигурации изделий и входимости компонентов в различные изделия.

Решение данных задач на предприятии может быть рассмотрено посредством возможного внедрения PLM-системы, в частности речь пойдет о системе ЛОЦМАН:PLM (PLM – технология управления жизненным циклом изделий). Организационно-техническая система, обеспечивающая управление всей информацией об изделии и связанных с ним процессах на протяжении всего его жизненного цикла, начиная с проектирования и производства до снятия с эксплуатации. При этом в качестве изделий могут рассматриваться различные сложные технические объекты (корабли и автомобили, самолёты и ракеты, компьютерные сети и др.). Информация об объекте, содержащаяся в PLM-системе является цифровым макетом этого объекта.

Также возможно решение аналогичных задач в учебном процессе посредством внедрения PLM-системы. В разрезе учебного процесса система обеспечивает управление всей информацией об учебных материалах и связанных с ними процессах на протяжении всего их жизненного цикла, начиная с момента создания проекта документа (учебного материала) и заканчивая утверждением документа. В этом случае

учебная документация будет рассматриваться в качестве сложного технического объекта.

Системная интеграция подразумевает под собой максимально эффективное использование линейки программных продуктов для достижения желаемого результата. В связи с этим, система будет представлена с точки зрения взаимодействия с системами САПР и САПР ТП, речь о которых шла ранее.

В процессе конструкторской подготовки производства в PLM-системе определяется состав разрабатываемого изделия в виде перечня основных узлов (то есть некий «укрупненный» вариант), проработка которых должны быть передана на исполнение специалистам. Данный вариант возможен при условии формирования календарного плана-графика, где вехами будут являться основные узлы, описанные ранее.

Основной идеей PLM-систем, в частности ЛОЦМАН:PLM, является то, что в ней формируется окончательный состав изделия, передаваемый из любой САПР-системы, включающий чертежи и спецификации.

Итогом наполнения состава изделия конструкторскими данными, мы имеем набор данных, который должен быть передан инженерам-технологам для проработки технологической составляющей, определения маршрута изготовления. По окончании работы инженеров-технологов формируется следующий набор данных:

- разработанный и утвержденный технологический процесс;
- нормы расхода основных и вспомогательных материалов;
- нормы времени на изготовление деталей и сборку узлов;
- спроектированные чертежи вспомогательной оснастки и инструмента.

В процессе подготовки инженерных кадров для нефтегазовой отрасли в PLM-системе определяется состав учебной документации студента в виде перечня документов, разрабатываемых им в процессе всего обучения (то есть некий «укрупненный» вариант). Данная информация может быть использована в качестве единого окна доступа к учебным материалам, единого хранилища научной документации, а также может быть передана для формирования отчетности, ведения статистики по учебному заведению.

Основной идеей рассматриваемой PLM-системы для учебных заведений является то, что в ней формируется единая база по учету, управлению и хранению учебных материалов студентов для дальнейшего использования.

Итогом наполнения базы учебных материалов может быть набор данных, который может быть передан научным кадрам университета для дальнейшей проработки. По окончании работы формируется следующий набор данных:

- курсовые работы;
- дипломные работы;
- разработанные методические указания;
- участие в научных конференциях и т.д. и т.п.

Следующим этапом передачи данных является непосредственная подготовка производства, где рассматриваемая PLM-система может обеспечить накопление данных о результатах конструкторско-технологического проектирования и обмен информацией между инженерными службами.

Результатом конструкторско-технологической подготовки производства должны быть электронные данные, которые, при оптимальном бизнес-процессе, должны передаваться в ERP-систему (Enterprise Resource Planning – планирование ресурсов предприятия) или в какую-либо систему автоматизированного управления

производством или учебным процессом для того, чтобы максимально корректно сформировать план-график работ и решить иные параллельные задачи.

В подтверждение всего описанного выше, автор приводит перечень ключевых предприятий нефтегазового комплекса, где, так или иначе, используются приведенные в статье примеры программных продуктов группы компания АСКОН в республике Башкортостан:

- ОАО «Акционерная Компания ОЗНА», г. Октябрьский
- ГУП «Салаватгипронефтехим», г. Салават
- ОАО «Салаватнефтемаш», г. Салават
- ОАО «Газпром нефтехим Салават», г. Салават
- ОАО «Стерлитамакский нефтехимический завод», г. Стерлитамак
- ОАО «Акционерная нефтяная компания «Башнефть», г. Уфа
- ОАО «Газпром газораспределение», г. Уфа
- ООО «Газпром трансгаз Уфа», г. Уфа
- ОАО «Нефтеавтоматика» (Нефтегазовые системы), г. Уфа
- ООО «НПО "Уфанефтегазмаш"», г. Уфа
- ОАО АК «ВостокНефтеЗаводМонтаж», г. Уфа
- ООО «Корпорация УралТехноСтрой», г. Уфа

Таким образом, заключительным этапом подготовки производства является, безусловно, передача данных в соответствующие службы предприятия для материально-технического обеспечения, производства и поддержки эксплуатации выпускаемых изделий заказчиком. При помощи PLM-системы организуется управление изменениями производственной документации.

Одним из наиболее важных факторов при изучении какой-либо научной проблемы является системный подход. Выше было приведено объяснение прямой необходимости системного подхода при внедрении автоматизированных систем. Решением научной проблемы может выступать разработка методологии, алгоритма или уже готового конкретного решения на основе внедренных систем. Гибкость внедряемых систем позволяет подобрать индивидуальное решение под любой тип деятельности и адаптировать конфигурацию системы под конкретный формат деятельности организации.

Вывод

Эффективность использования современных программных решений для нефтегазовой отрасли напрямую зависит от уровня участия, как сотрудников предприятий, так и учебного комплекса, так как основной стратегической задачей развития PLM-системы, безусловно, является соответствие функционала задачам конечных пользователей.

Литература.

1. А. Ершов С3D Labs: По опыту мы сравнимы с лидерами, но работаем быстрее. – Уфа, 2014. - isicad.ru
2. А. Голиков У АСКОН с инженерами общий генотип! Корп. издание АСКОН «Стремление». Уфа, 2014.- № 14. – С.14.
3. К. Маер Новые геометрические ядра из России будут конкурировать с традиционными моделерами и поддерживать новых пользователей. Уфа, 2013. - isicad.ru № 107. – С.46
4. В. Булгаков Инструменты виртуозного исполнения работы инженера конструктора Корп. издание АСКОН «Стремление». Уфа – 2013.- № 3. – С. 28.

СОДЕРЖАНИЕ

**Секция 9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУКЕ,
ОБРАЗОВАНИИ И ПРОИЗВОДСТВЕ**

Бондаревский А.С. ТУПИКИ СЕГОДНЯШНЕЙ, - ИНДУКТИВНОЙ, ИНФОРМАТИКИ (к становлению дедуктивно-аксиоматической информатики).....	3
Галиакбаров В.Ф., Каримов М.С., Султанова Е.А, Филиппов В.Н. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ БЛОКОВ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ.....	19
Галиакбаров В.Ф., Каримов М.С., Султанова Е.А. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЕМ И СТРОИТЕЛЬСТВОМ ЗДАНИЙ.....	22
Галиакбаров В.Ф., Галиакбарова Э.В., Каримов М.С. РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ПОДДЕРЖАНИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ И ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУБОПРОВОДОВ ПРИ ПЕРЕКАЧКЕ НЕФТЕПРОДУКТОВ ИЛИ ГАЗА.....	26
Галиакбаров В.Ф., Галиакбарова Э. В., Валявин Г. Г. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ХРАНЕНИЯ И ПОДГОТОВКИ НЕФТИ К ПЕРЕРАБОТКЕ.....	27
Gabdullina A.A, Mikhaylovskaya I.M., Samsonova V.A., Sultanova E.A., Khusniyarov M.H. ALGORITHM EVENTS SAFETY PUMP STATION PAIRWISE COMPARISONS BASED OPTIONS.....	32
Габдуллина А.А, Михайловская И.М., Шварева Е.Н. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТАРИЯ ОЦЕНКИ И ВЫБОРА РЕШЕНИЙ В ПРАКТИКЕ ПОСЛЕАВАРИЙНЫХ ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ.....	36
Закирова З.А., Киреев И.Р., Жолобова Г.Н., Исаев А.Т., Исаев Т. А. ВИРТУАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИОННЫХ ПРЕДЕЛОВ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПЛАМЕНИ ГАЗА.....	40
Закирова З.А., Киреев И.Р., Жолобова Г.Н., Исаев А.Т., Исаев Т. А. СОВРЕМЕННЫЕ РАЗРАБОТКИ, ПОЗВОЛЯЮЩИЕ ПОВЫСИТЬ БЕЗОПАСНОСТЬ НА ВЗРЫВОПОЖАРООПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ.....	44
Майский Р.А., Чернова А.Ю. ВОЗМОЖНОСТИ ПРОГРАММНЫХ КОМПЛЕКСОВ НА ОСНОВЕ МЕТОДА КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПРИ ОЦЕНКЕ РАБОТОСПОСОБНОГО СОСТОЯНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ТРУБОПРОВОДНОЙ АРМАТУРЫ.....	47
Михайловская И.М. НЕИЗВЕСТНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ GOOGLE.....	49

Писаренко К.Э., Писаренко Э.В., ОРГАНИЗАЦИЯ ПОДГОТОВКИ МАГИСТРОВ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ "ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА" ПО МЕЖДУНАРОДНОМУ СТАНДАРТУ ISO/IEC 12207:2008. СИСТЕМНАЯ И ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ. ПРОЦЕССЫ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ.....	54
ШИНГАРЕЕВ Ф.Ф., СУЛТАНОВА Е.А. ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ОСНОВНЫХ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ. РАЗВИТИЕ НАУЧНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ В ОСНОВНОМ ПРОФИЛЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ.....	57