

LVII СТУДЕНЧЕСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

Nº 9(56)



НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ



НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Электронный сборник статей по материалам LVII студенческой международной научно-практической конференции

№ 9 (56) Сентябрь 2017 г.

Издается с Октября 2012 года

Новосибирск 2017

Председатель редколлегии:

Дмитриева Наталья Витальевна — д-р психол. наук, канд. мед. наук, проф., академик Международной академии наук педагогического образования, врач-психотерапевт, член профессиональной психотерапевтической лиги.

Редакционная коллегия:

Ахмеднабиев Расул Магомедович — канд. техн. наук, доц. Полтавского национального технического университета им. Ю. Кондратюка;

Ахметов Сайранбек Махсутович — д-р техн. наук, проф., академик Национальной инженерной академии РК и РАЕН, профессор кафедры «Механика» Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева, руководитель Казахского отделения (г. Астана) международной научной школы устойчивого развития им. ак. П.Г. Кузнецова;

Елисеев Дмитрий Викторович — канд. техн. наук, доцент, бизнес-консультант Академии менеджмента и рынка, ведущий консультант по стратегии и бизнеспроцессам, «Консалтинговая фирма «Партнеры и Боровков».

«Научное сообщество студентов XXI столетия. Технические науки»: Электронный сборник статей по материалам LVII студенческой международной научно-практической конференции. – Новосибирск: Изд. АНС «СибАК». – 2017. – № 9 (56) / [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: http://www.sibac.info/archive/Technic/9(56).pdf.

Электронный сборник статей по материалам LVII студенческой международной научно-практической конференции «Научное сообщество студентов XXI столетия. Технические науки» отражает результаты научных исследований, проведенных представителями различных школ и направлений современной науки.

Данное издание будет полезно магистрам, студентам, исследователям и всем интересующимся актуальным состоянием и тенденциями развития современной науки.

Электронный сборник статей «Научное сообщество студентов. Технические науки»: включен в систему Российского индекса научного цитирования (РИНЦ). Статьи, принятые к публикации, размещаются на сайте научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU.

Оглавление

Сек	ция «Информационные технологии»	5
	СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ АНТИВИРУСНЫХ ПРОГРАММ Агабабян Екатерина Олеговна Похорукова Мария Юрьевна	5
	ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: РАЗВИТИЕ В ІТ-СФЕРЕ ИЛИ СРЕДСТВО КОНТРОЛЯ Верещак Алексей Геннадьевич	9
	ПРЕИМУЩЕСТВА ПЕРЕХОДА НА ОПЕРАЦИОННУЮ СИСТЕМУ WINDOWS 10 Верещак Алексей Геннадьевич	13
	АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ Короткова Елизавета Евгеньевна Денисенко Владимир Владимирович	16
	АНАЛИЗ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИФНС Г. НЕРЮНГРИ Переверзева Ксения Андреевна Похорукова Мария Юрьевна	20
	РЕАЛИЗАЦИЯ АЛГОРИТМА СОРТИРОВКИ СЛИЯНИЕМ ПРИ ПОМОЩИ АКТОРНОЙ МОДЕЛИ ВЫЧИСЛЕНИЙ Сахибназарова Виктория Бахтиёровна	24
	РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПРИ ПОМОЩИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МНОГОСЛОЙНОГО ПЕРСЕПТРОНА Сахибназарова Виктория Бахтиёровна	28
	ВИЗУАЛЬНЫЕ МОДИФИКАЦИИ В ИНДУСТРИИ КОМПЬЮТЕРНЫХ ИГР Сысоенко Николай Александрович Обвинцев Олег Александрович	32
Сек	ция «Машиностроение»	35
	ВЫБОР РЕЖИМОВ НАНЕСЕНИЯ ИОННО-ПЛАЗМЕННЫХ ПОКРЫТИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ВКЛАДЫШЕЙ ПОДШИПНИКОВ ДВС Максимов Дмитрий Дмитриевич Шунькин Иван Сергеевич Красный Виктор Адольфович	35
Сек	ция «Пищевая промышленность»	39
	ХИМИЧЕСКАЯ ПРИРОДА, СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ АГАРА Евмешкина Татьяна Владимировна Молчанова Елена Николаевна	39
Сек	ция «Ресурсосбережение»	42
	ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ПРИМЕРЕ КАРАЧАГАНАКСКОГО ГАЗОКОНДЕНСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ Фадеев Николай Евгеньевич Милюткин Роман Игоревич Курякова Татьяна Анатольевна	42

Секция «Технологии»	47
ВЛИЯНИЕ ГЕОЛОГО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ГРП Колесов Вячеслав Игоревич	47
Секция «Энергетика»	50
ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ПРЕДСТАВЛЕНИИ О ГЕОЛОГИЧЕСКОМ СТРОЕНИИ НА ВЫБОР СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ ЗАЛЕЖИ НЕФТИ В АРТИНСКОМ ЯРУСЕ ЛАБАГАНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ Гиниятуллин Ирек Фанисович Емченко Ольга Владимировна	50
ЭЛЕКТРОПРОВОДКА В ДВУХЭТАЖНОМ КИРПИЧНОМ ДОМЕ Хабибуллина Айсылу Римовна	56

СЕКЦИЯ

«ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ АНТИВИРУСНЫХ ПРОГРАММ

Агабабян Екатерина Олеговна

студент кафедра математики и информатики ТИ(ф)СВФУ, РФ, г. Нерюнгри E-mail: <u>egoist-floki@mail.ru</u>

Похорукова Мария Юрьевна

научный руководитель, канд. техн. наук, доц. кафедры $MuU\ TU(\phi)CB\Phi V$, $P\Phi$, г. Нерюнгри

Для удобной и безопасной работы за компьютером необходимо иметь минимальные представления о способах защиты личных данных, следует знать, что такое компьютерные вирусы, и с помощью какого программного обеспечения с ними необходимо бороться.

Компьютерный вирус — это вредоносное программное обеспечение, способное нанести непоправимый ущерб компьютеру и информации, хранящейся на его носителях [4]. Его основной целью является нанесение вреда, хищение информации и многое другое. Определить наличие вируса на компьютере можно по признакам, представленным на рисунке 1.

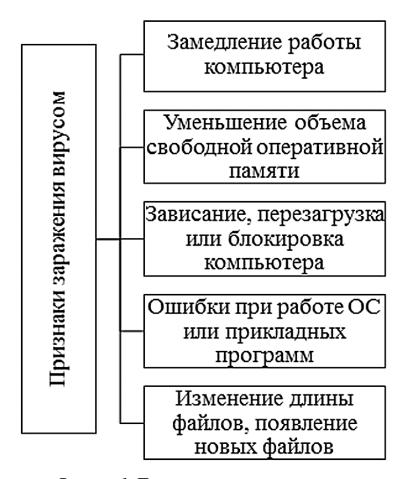


Рисунок 1. Признаки заражения вирусом

Наличие одного или нескольких признаков заражения не дают 100 % гарантии, что компьютер заражен вирусом. Эту гарантию дает специальная программа — антивирус. Антивирусное программное обеспечение служит для выявления компьютерных вирусов, их удаления, лечения и профилактики.

Сегодня на рынке представлено огромное разнообразие антивирусных программ. Каждая из них имеет свои достоинства и недостатки, но все антивирусы должны отвечать следующим критериям:

- стабильность и надежность работы;
- регулярное обновление базы данных;
- определение разнообразных типов вирусов;
- умение работать с файлами разнообразных типов;
- осуществление проверки всех новых файлов автоматически;
- возможность восстанавливать зараженные файлы, не стирая их с жесткого диска [3].

Как было сказано ранее, антивирусное программное обеспечение служит для диагностики, лечения и профилактики компьютерных вирусов. Диагностика выявляет вирусы и уведомляет пользователя компьютера. Найдя вирус, антивирусное программное обеспечение может предложить пользователю вылечить инфицированный файл, поместить его в карантин или удалить [4]. Профилактика заключается в том, что антивирусная программа запускается вместе с операционной системой и проверяет на наличие вируса каждую запускаемую программу или файл, т. е. зачищает компьютер постоянно.

На сегодняшний день в мире существует огромное разнообразие компьютерных вирусов. Согласно данным компании Symantes, в 2008 году суммарное количество вирусов превысило 1 миллион экземпляров [5]. Именно для определения того или иного типа вируса у антивирусных программ есть база данных сигнатур, с которой антивирус сверяет сканируемые файлы. И при обнаружении подозрительности оповещает об этом пользователя.

Антивирусные программы имеют три режима проверки на наличие вредоносного программного обеспечения: минимальный, средний (оптимальный), максимальный (параноидальный).

Параноидальный уровень защиты обеспечивает максимальную степень защиты, но обычно при этом потребляет большое количество ресурсов компьютера. Оптимальный уровень обеспечивает достаточный уровень защиты, он рекомендуется для повседневной работы. Минимальный уровень защиты обычно включает в себя проверку по базе данных сигнатур, то есть антивирус выдаёт информацию, только если это действительно 100 % вирус [3].

Компьютерные вирусы опасны как для аппаратной части компьютера, так и для персональных данных. Чтобы защитить их, необходимо установить на компьютер антивирусную программу. Рассмотрим наиболее популярные на 2017 год антивирусные программы (рис. 2):

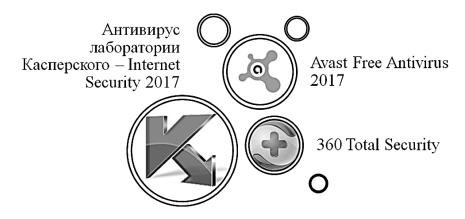


Рисунок 2. Популярные антивирусные программы

Антивирус лаборатории Касперского — Internet Security 2017. Самая известная антивирусная программа на территории Российской Федерации. Данный антивирус работает с операционными системами Windows, Мас, а также планшетными и мобильными устройствами на базе Android [2]. Лаборатория Касперского предоставляет антивирусные программы для малого, среднего и крупного бизнеса, которые защищают Интернет-соединения, банковые операции, веб-камеру и имеют функцию родительского контроля. Антивирус предоставляет возможность поиска и установки обновлений программ и удаление неиспользуемых программ, имеется бесплатный тестовый период — 30 дней.

Avast Free Antivirus 2017 — интуитивно понятная и не требующая значительных ресурсов программа для защиты компьютера [6]. Данное антивирусное программное обеспечение распространяется бесплатно, но можно приобрести расширенную или максимальную версии, которые содержат в себе дополнительные функции. Avast совместим с большинством современных операционных систем, а также смартфонов на базе Android и iPhone. Как и Антивирус лаборатории Касперского предоставляет антивирусные программы для бизнеса, защищает Интернет-соединения, банковые и финансовые операции и проверяет безопасность сети Wi-Fi.

360 Total Security. Данный антивирус быстр и прост в использовании, практически с каждым обновлением программы ее арсенал функций возрастает. Данная антивирусная программа совместима с теми же операционными системами, что и ее конкуренты. Этот продукт защищает веб-браузер, сжимает данные в памяти компьютера, проверяет и очищает системный реестр, защищает сеть Wi-Fi от внешних угроз. Для опытных пользователей имеются гибкие настройки приложения, возможность оптимизировать работу системы через антивирус и выбора темы оформления интерфейса на интересующую тематику [1]. Данный антивирус также является бесплатным, но можно купить премиум версию, которая отличается расширенным функционалом.

В таблице 1 представлены результаты сравнительного анализа функционала рассмотренных антивирусных программ.

 Таблица 1.

 Результаты сравнительного анализа антивирусных программ

Функционал антивирусной программы	Антивирус Касперского – Internet Security 2017	Avast Free Antivirus 2017	360 Total Security	
Антивирусный сканер и антивирусный монитор	+	+	+	
Защита персональных данных	+	+	+	
Система обновлений	+	+	+	
Веб-защита	+	+	+	
Поведенческий блокиратор	+	+	+	
Эвристический анализ	+	+	+	
Анти-фишинг	+	-	-	
Анти-спам	+	-	-	
Возможность работы в облаке	+	+	+	
Цена базовой версии	1800 руб.	бесплатно	бесплатно	
Цена премиум версии	1992 руб.	1950 руб.	999 руб.	

Из представленной таблицы видно, что безусловным лидером по функционалу является антивирус Касперского — Internet Security 2017, два других претендента немного отстают. Таким образом, самым оптимальным вариантом является антивирус Касперского — Internet Security 2017. Ели же нет желания платить за лицензию Avast Free Antivirus 2017 и 360 Total Security являются неплохим выбором, потому что базовые версии отлично подходят для повседневной работы за компьютером. Особенно они будут удобны для новичков, благодаря автоматизации множества функций и удобному, простому интерфейсу.

- 1. Антивирус 360 Total Security для защиты компьютера [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://ru-360totalsecurity.ru (Дата обращения: 16.09.2017).
- 2. Антивирус лаборатории Касперского Internet Security 2017 [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.kaspersky.ru (Дата обращения: 17.09.2017).
- 3. Антивирусные программы и их классификация [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://studopedia.ru/11_73520_antivirusnie-programmi-i-ih-klassifikatsiya.html (Дата обращения: 16.09.2017).
- 4. Антивирусные программы. Принцип работы [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.softerr.com/bezopasnost/chto-takoe-antivirusnyie-programmy.html (Дата обращения: 15.09.2017).
- 5. Лучшие антивирусы 2017 года [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pcpro100.info/luchshie-antivirusyi-2017-goda/ (Дата обращения: 18.09.2017).
- 6. Лучший бесплатный антивирус [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.avast.ru/index (Дата обращения: 17.09.2017).

ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: РАЗВИТИЕ В ІТ-СФЕРЕ ИЛИ СРЕДСТВО КОНТРОЛЯ

Верещак Алексей Геннадьевич

магистрант кафедры информационной безопасности, Дальневосточный федеральный университет, РФ, г. Владивосток E-mail: <u>alex-194@mail.ru</u>

Сама идея об облачных вычислениях возникала еще в 70-х годах и включала в себя то, что различные устройства будут подключены к сети, и будут получать доступ к информации и программному обеспечению (ПО). В 90-х годах облачные вычисления получили возможность развития из-за множества факторов, таких как развитие Интернета (его пропускной способности), появление новых приложений, использующих облачные вычисления и технологии виртуализации [5].

Сам термин «Cloud» или «Облако» был выбран из-за того, что при описании сети Интернета использовали диаграммы в виде облаков (рисунок 1).



Рисунок 1. Структура облака

Следует так же сказать, что появление и распространение облачных технологий было лишь вопросом времени: качественное улучшение технологий (многоядерные процессоры, многопоточное программирование, виртуализация) и повсеместное использование Интернета привело к широкому использованию облачных вычислений в сфере информационных технологий (рисунок 2).

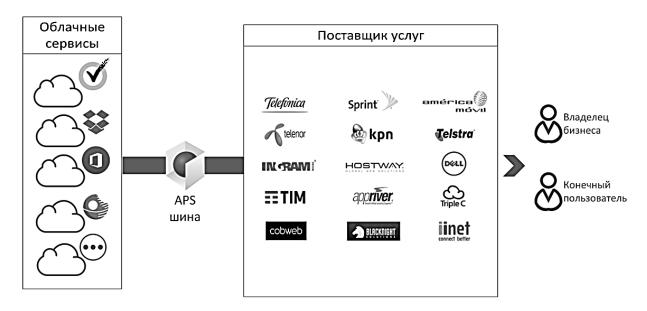


Рисунок 2. Облачные сервисы и поставщики услуг

Для облачных вычислений используют несколько моделей.

- 1. Программное обеспечение как услуга (SaaS, Software as a Service).
- 2. Платформа как услуга (PaaS, Platform as a Service).
- 3. Инфраструктура как услуга (IaaS, Infrastructure as a Service).

Данные технологии привлекают не только обычных пользователей, но также представляют интерес для компаний и предприятий. Причина этого заключается во многих факторах. Ниже представлены некоторые из них.

Доступность – благодаря сети Интернет пользователь может подключиться из любой точки мира, что так же позволяет добиться высокой мобильности пользователя (персонала), так как исчезает привязанность к рабочему месту.

Экономическая сторона – для работы с серверами и получением услуг нужен только браузер или отдельное приложение, и поэтому больше не нужно приобретать дорогостоящие компьютеры и ПО. А также снижение расходов на обслуживание виртуальной среды.

Гибкость — так как ресурсы для работы предоставляет сам провайдер, это снижает зависимость от вычислительных ресурсов отдельных компьютеров, используя системы виртуализации, ведь облако предлагает возможность работать с ресурсами, производя оплату за их использование.

Надежность – облака, находящиеся в специальных центрах обработки данных (ЦОД), обеспечиваются не только резервными источниками, но и позволяют поддерживать высокую пропускную способность Интернет канала [4].

Корпорация Oracle Corporation, занимающаяся созданием ПО для организаций, в начале 2017 года представила общественности следующие прогнозы по развитию облачных технологий.

- 1. Критически важные рабочие нагрузки начнут переводить в облако: основная преграда для облачной миграции состоит в отсутствие определённых гарантов и обязательств, но поставщик IaaS-решений может стать тем, кто запустит облачную миграцию в 2017 году.
- 2. Сокращение числа корпоративных ЦОД: так как организации перенаправляют свою деятельность в облачные технологии, то содержание своих собственных ЦОД перестает быть необходимым.
- 3. Цифровая трансформация превращается в норму: из-за развития технологий, переход в электронный вид будет происходить с большей скоростью, и будет включать в себя ещё больший спектр задач и направлений, что в свою очередь приведёт к ещё большему использованию облачных технологий.

Рассвет интеллектуальных приложений: в ближайшее время будут распространены приложения, которые смогут дать рекомендации к конкретным действиям и провести рационализацию различных сфер деятельности.

Разработчики делают больше, кодируя меньше: само развитие языков программирования отображает этот принцип, но в 2017 году визуальное программирование будет распространено в ещё больших масштабах.

К 2020 60 % IT-служб переведут управление IT-системами в облако: из-за расширения взаимодействия компаний в цифровых средах, им (компаниям) придётся развивать новые технологии, чтобы не отстать от своих конкурентов (рисунок 3) [3].

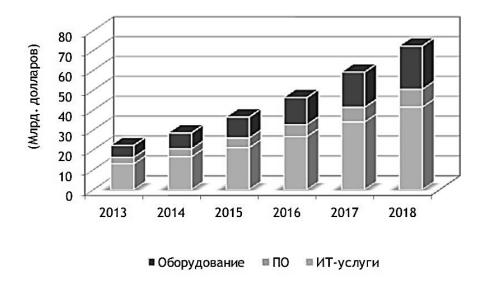


Рисунок 3. Расходы на технологии больших данных в мире

Для современного мира облачные технологии предоставляют довольно многочисленные преимущества, и благодаря этому развитие IT — технологий только наращивает темп. Но, как и у любой технологии, существуют и недостатки, которые существенно влияют не только на сами «облачные вычисления», но и затрагивают тех, кто их использует.

- В 2016 году на конференции RSA, компания CSA (лидер в области стандартов по безопасности) выявила основные угрозы, направленные на облачные вычисления.
- 1. Утечка данных: сервера «облаков» подвержены тем же угрозам, что и обычные, но из-за огромного массива данных, они так же часто становиться целью для взлома или кражи информации, которая храниться на них.
- 2. Компрометация учетных записей и обход аутентификации: если пренебрегать безопасностью сведений об учетной записи, то может пострадать не только её владелец; очень часто многие учетные записи содержат намного больше возможностей, чем это необходимо.
- 3. Уязвимость используемых систем: хотя данную угрозу можно уменьшить до разумных пределов, этого не происходит. Размещая свои приложения в инфраструктуре облачного провайдера, приложения очень часто не имеют своих средств защиты, полагаясь целиком на провайдера, что тоже не увеличивает безопасность в целом.
- 4. Инсайдеры-злоумышленники: если система зависит от отдельных поставщиков, то это может повлечь за собой не самые хорошие последствия. Вследствие этого необходимо использовать механизмы шифрования и мониторинг событий для учетных записей.
- 5. Целевые кибератаки: этот фактор распространяется на любой вид деятельность информационных технологий, и потому облачное хранение тоже находиться под этой угрозой.
- 6. Перманентная потеря данных: в связи развитием технологий полная потеря данных довольно редка, но даже временное отсутствие информации может сильно повлиять как на работу компании, так и на жизнь отдельного человека.

DDoS-атаки: хотя данные атаки давно известны, их актуальность не теряется со временем; из-за этих атак работа в «облаках» может быть прервана или остановлена на длительное время [1].

У пользователей и представителей малого и среднего бизнеса возникает наибольшее количество вопросов по поводу безопасности хранения на внешних серверах информации. Ведь гарантий того, что данные, которые хранятся на облачных серверах, находятся в неприкосновенности, отсутствуют. Уже существуют примеры того, что облачные сервера подвергались взлому и были целью для промышленного шпионажа [2].

Так же возникают опасения того, что сами государства будут изучать и анализировать данные серверов для своих целей, которые могут отразиться негативно на гражданах (цензура и преследование со стороны государства). Возможность монополизации данного рынка может отразиться не только на IT-сфере, но и не исключает возможность единоличного контроля IT-услугами.

Существует довольно большая вероятность того, что программное обеспечение, которое храниться на удалённых серверах, будет давать владельцам серверов право диктовать свои условии для распространения ресурсов.

Конечно, появление глобальных облачных серверов не сделает корпорации новым «мировым правительством», но у них будет инструмент, который имеет много возможностей в мире, который активно развивается в IT- сфере и работе с информацией.

- 1. Преимущества использования облачных вычислений [Электронный ресурс] Режим доступа. URL: http://it4business.rbc.ru/product.
- 2. Рынок облачных технологий: прогнозы на 2017 год [Электронный ресурс] Режим доступа. URL: https://www.crn.ru/news/detail.php?ID=117090.
- 3. Технология облачных вычислений [Электронный ресурс] Режим доступа. URL: http://mirtelecoma.ru/magazine/elektronnaya-versiya/31.
- 4. Угрозы облачной безопасности по версии Cloud Security Alliance [Электронный ресурс] Режим доступа. URL: http://www.securitylab.ru/blog/company/IT-GRAD/293467.php.
- 5. 10 облачных прогнозов на 2017 год [Электронный ресурс] Режим доступа. URL: https://blogs.oracle.com/russia/10-2017.

ПРЕИМУЩЕСТВА ПЕРЕХОДА НА ОПЕРАЦИОННУЮ СИСТЕМУ WINDOWS 10

Верещак Алексей Геннадьевич

магистрант кафедры информационной безопасности, Дальневосточный федеральный университет, РФ, г. Владивосток E-mail: <u>alex-194@mail.ru</u>

Выбор операционной системы для телефонов, планшетов и персональных компьютеров в настоящее время, порою становиться совсем не тривиальной задачей. Существует множество видов, версий и вариаций операционных систем (ОС).

Долгое время считалось, что существуют отдельно одни ОС для персональных компьютеров (ПК), другие — для телефонов, планшетов. Но рынок мобильных телефонов постоянно увеличивается, и вследствие этого компания Microsoft, решила продолжить развитие линейки ОС Windows которая поддерживает сенсорное управление [3]. Поэтому Windows 8, Windows 8.1 и Windows 10 предусматривают возможности для работы с мобильными телефонами и планшетами (рисунок 1).

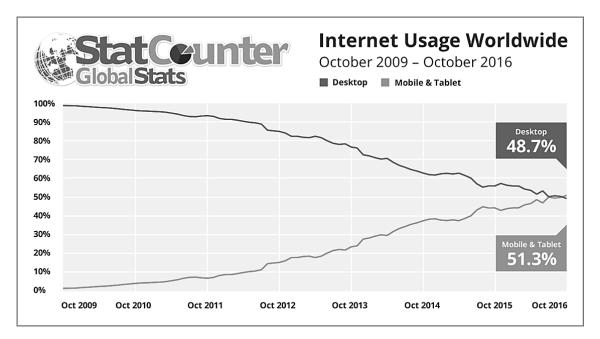


Рисунок 1. Соотношение ПК с мобильными телефонами и планшетами

На сегодняшний день наибольшее распространение получили ОС семейства Windows: версии Windows 7, Windows 8.1 и Windows 10 [1].

Надо отметить, что хотя Windows 7 и Windows 8.1 «официально устарели», но для Windows 7 ещё частично актуальна (расширенная поддержка до 14.01.2020), а Windows 8.1 актуальна до 09.01.2018 (базовая поддержка) и расширенная до 10.01.2023 (расширенная).

Но время неизбежно идёт вперёд, и это означает, что нужно будет сделать выбор: поставить Windows 10 или что-то другое, так как со временем появятся новые программные продукты, которые уже не поддерживают Windows 7 и 8.1.

Windows 7 вышла в октябре 2009 и стала впоследствии одной из самых «рабочих» ОС. Затем появились Windows 8 в октябре 2012 и Windows 8.1 октябре 2013. И когда Windows 10 была анонсирована и появилась на рынке в октябре 2014 года — сложилась интересная ситуация. С одной стороны, Windows 7 была самая распространённая версия, которую продолжали использовать, и Windows 8.1, которая уже поддерживала возможность сенсорного управления ПК.

И всё же, появление Windows 10 вызвало широкий интерес не только у пользователей, но и у различных специалистов. Необходимо выделить тот факт, что компания Microsoft предложила пользователям перейти на Windows 10 с их версий Windows совершенно бесплатно, и данная акция выглядела довольно странно со стороны, так как это поведение компании кардинально отличалось от их привычно ценовой политики. Поэтому не удивительно, что выход Windows 10 был под пристальным вниманием.

Многие IT- специалисты высказывали свою позицию о том, что Windows 10 «шпионит» за пользователем, отправляя его данные и информацию вне компьютера.

И в августе 2015 года в чешском журнале «Aeronet», вышла статья с подробным исследованием об активности Windows 10 по сбору данных пользователей. Издание отмечает, что для исследования использовались следующие инструменты: программа Destroy Windows 10 Spying, блокирующая передачу данных на серверы Microsoft, PRTG Network Monitor, Windows Resource Monitor и Wireshark [2].

Голосовой помощник Cortana передаёт голосовые запросы на сервера Microsoft, а также хранит данные в блокноте. При запрете коммуникации с упомянутыми серверами возникает ошибка в работе самого помощника, но иногда его вообще нельзя отключить (рисунок 2).

vortex.data.microsoft.com
vortex-win.data.microsoft.com
telecommand.telemetry.microsoft.com
telecommand.telemetry.microsoft.com.nsatc.net
oca.telemetry.microsoft.com

oca.telemetry.microsoft.com.nsatc.net

sam.telemetrv.microsoft.com

sqm.telemetry.microsoft.com.nsatc.net watson.telemetry.microsoft.com

watson.telemetry.microsoft.com.nsatc.net

redir.metaservices.microsoft.com

choice.microsoft.com

choice.microsoft.com.nsatc.net df.telemetry.microsoft.com

reports. we s. df. telemetry. microsoft. com

wes.df.telemetry.microsoft.com

services.wes.df.telemetry.microsoft.com

sqm.df.telemetry.microsoft.com telemetry.microsoft.com

watson.ppe.telemetry.microsoft.com

telemetry.appex.bing.net telemetry.urs.microsoft.com telemetry.appex.bing.net:443

a.ads2.msn.com

az361816.vo.msecnd.net sandbox.data.microsoft.com

vortex-sandbox.data.microsoft.comsurvey.watson.microsoft.com watson.live.com watson.microsoft.com statsfe2.ws.microsoft.com

corpext.ms it adfs. glbdns 2.microsoft.com

compatex change. cloud app. net

cs1.wpc.v0cdn.net a-0001.a-msedge.net

statsfe2.update.microsoft.com.akadns.net

sls.update.microsoft.com.akadns.net fe2.update.microsoft.com.akadns.net

diagnostics.support.microsoft.com corp.sts.microsoft.com

statsfe1.ws.microsoft.com pre.footprintpredict.com

i1.services.social.microsoft.com

i1.services.social.microsoft.com.nsatc.net

feedback.windows.com feedback.microsoft-hohm.com feedback.search.microsoft.com

rad.msn.com preview.msn.com ad.doubleclick.net ads.msn.com ads1.msads.net adnexus.net

az512334.vo.msecnd.netsettings-

ads1.msn.com a.ads1.msn.com adnxs.com

Рисунок 2. Список серверов Windows

OC Windows 10 следит за действиями пользователей и проводит анализ почтовой переписки, а затем передаёт эту информацию в виде временного файла на отдельные сервера (рисунок 3).

oca.telemetry.microsoft.com.nsatc.net pre.footprintpredict.com reports.wes.df.telemetry.microsoft.com

Рисунок 3. Список серверов Windows, на которые передается информация из временных файлов

Сервер телеметрии собирает информации о географическом положении, IP-адресе, а также происходит сбор данных с клавиатуры, что приводит к ещё большей угрозе безопасности.

Информация, которая передаётся в Microsoft защищена шифром, и поэтому нельзя понять, что именно ОС передаёт вне компьютера. При использовании групповых политик данные всё равно передаются на сервер ssw.live.com

Представители Microsoft заявили изданию, что Windows 10 собирает только информацию, которая поможет в будущем улучшить предоставляемые пользователям сервисы. Собранные данные могут передаваться третьей стороне с согласия пользователя для предоставления запрошенных услуг, а также предоставляться изготовителям оборудования.

Основное назначение ОС состоит в том, чтобы у пользователя была возможность получить от компьютера максимум функций.

По сравнению с предыдущими ОС семейства Windows, Windows 10 предлагает пользователю ряд преимуществ.

- 1. Увеличение времени работы системы.
- 2. Изменённый дизайн системы по сравнению с 8.1.
- 3. Самовосстановление после ошибок в системе.
- 4. Использование учетной записи Microsoft для выполнения операций и управления системой.
 - 5. Удобный доступ к автозагрузке через диспетчер задач.
 - 6. Голосовой помощник Cortana.

Windows 10, продаваемая на старте, и та, которая работает сейчас — разные системы. Всё это благодаря обновлениям, называемым «Redstone»:

- 2 августа 2016 года Redstone 1;
- 11 апреля 2017 года Redstone 2;
- осень 2017 года Redstone 3 [4].

Раньше пользователь покупал ОС, которая почти «застыла в развитии». Конечно, выходили сервис-паки, но в них исправлялись именно ошибки, а новые возможности появлялись редко.

В конечно итоге можно выделить два основных недостатка: Windows 10 сводится к сбору информации о пользователе; нарушение совместимости. Но проблема заключается ещё и в том, что старые операционные системы устаревают. Каждый год выходят новые приложения и устройства, которые уже не поддерживают их.

К сожалению, переход на Windows 10 для персональных компьютеров всё же неизбежен, но для планшетов и телефонов существуют альтернативы, среди которых пользователь может выбрать подходящую для себя версию ОС.

- 1. Анализ Windows 10. [Электронный ресурс] Режим доступа. URL: https://aeronet.cz/news/analyza-windows-10-ve-svem-principu-jde-o-pouhy-terminal-na-sber-informaci-o-uzivateli-jeho-prstech-ocich-a-hlasu.
- 2. Рейтинг операционных систем: июнь 2017. [Электронный ресурс] Режим доступа. URL: http://www.itrew.ru/windows/reyting-operacionnykh-sistem-iyun-2017.html.
- 3. Статистика операционных систем за март 2017. [Электронный ресурс] Режим доступа. URL: http://it-news.club/statistics-operating-systems-for-march-2017.
- 4. Mobile and tablet internet usage exceeds desktop for first time worldwide. [Электронный ресурс] Режим доступа. URL: http://gs.statcounter.com/press/mobile-and-tablet-internet-usage-exceeds-desktop-for-first-time-worldwide.

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Короткова Елизавета Евгеньевна

студент кафедра информационных технологий, моделирования и управления $B\Gamma УИТ$, $P\Phi$, г. Воронеж

E-mail: no_nik_name_19@mail.ru

Денисенко Владимир Владимирович

научный руководитель, ст. преподаватель, $B\Gamma YMT$, $P\Phi$, г. Воронеж

Имитационное моделирование в настоящее время является важнейшим методом научного познания окружающего мира. Оно дало возможность проводить лабораторные исследования сложных систем и предсказывать их поведение, без осуществления сложных натурных экспериментов, требующих больших затрат различных ресурсов.

Учитывая нелинейно возрастающую сложность изучаемых систем, имитационное моделирование с каждым годом приобретает все большее значение в качестве научного метода исследований.

Таким образом, анализ современных систем имитационного моделирования представляет собой основу для выбора инструмента научного познания как природных, так и технических систем.

Имитационное моделирование и различные средства моделирования широко представлены и изучены в различных литературных источниках. Это учебники и учебные пособия, таких авторов, как Акопов А.С. [1], Куприяшкин А.Г. [2], Каталевский Д.Ю. [3], Боев В.Д. [4], Черняева С.Н. [5], Кораблев Ю.А. [6], Девятков В.В. [7], дающие базисные представления об имитационном моделировании в рамках различных учебных курсов и более серьезные специализированные в определенной тематике работы Шульга Т.Э. [8], Гурьянова В.И. [9], Бродского Ю.И. [10], Боева В.Д. [11] и других авторов.

Анализ использованных источников показывает, что в российской практике применения средств имитационного моделирования данные инструменты рассматривают, как правило, в двух разрезах — по поддерживаемым видам имитационного моделирования и по специализации области применения.

Наиболее крупными группами классификации видов имитационного моделирования являются:

- дискретно-событийное моделирование организация моделей как набор конечных состояний и событий, оперирование которыми и представляет поведение модели;
- агентное моделирование вид имитационного моделирования, в котором модель представляется большим количеством самостоятельных элементов, имеющих собственное состояние и поведение, в совокупности образующих имитируемую систему;
- системная динамика вид моделирования, в котором модель реализуется посредством описания (часто представленного математически) взаимосвязей между компонентами рассматриваемой системы.

Области применения имитационного моделирования, как правило, предполагают узкую специализацию определенной научной или промышленной сферы деятельности. Специализированные системы предполагают высокую когнитивную нагрузку на исследователя вследствие необходимости оперирования большим количеством специальных сведений по рассматриваемой тематике моделирования.

Следует учитывать, что эти два основных классификатора не учитывают прочие факторы, определяющих распространенность средств имитационного моделирования. Среди них имеются следующие показатели:

- Стоимость системы имитационного моделирования является прямым фактором распространения системы имитационного моделирования. Разные политики распространения (например, условно-бесплатное программное обеспечение) также в значительной степени влияют на распространение пакета программного обеспечения системы имитационного моделирования, как в Российской Федерации, так и за ее пределами.
- Удобство использования системы имитационного моделирования необъективный косвенный показатель, характеризующий наличие дополнительных компонентов, интеграцию с другими программными продуктами, удобство использования интерфейса «человекмашина» и т. д.
- Наличие и объем доступной русскоязычной документации по системе имитационного моделирования прямой показатель, увеличивающий распространение системы, как в студенческой, так и в научной среде за счет наличия информационного сопровождения системы.

В современных условиях системы имитационного моделирования широко представлены в различных формах. Рассмотрим наиболее распространенные системы имитационного моделирования:

- Агепа, разработчик Rockwell Software. Крупная система моделирования бизнеспроцессов, имеет специальные инструменты для моделирования промышленных процессов, не требует программирования поведения модели. Дискретно-событийное моделирование, системная динамика. Платная линейка продуктов, имеет ознакомительную версию. Имеет пакеты интеграции с другими системами (например, поддерживает форматы файлов САПР AutoCad), построение отчетов, экспорт результатов в офисные пакеты. Версия Enterprise может поставлять со специализированными компонентами, для моделирования процессов в организациях различных сфер деятельности (общественное питание, обслуживание клиентов, оборонные ведомства, здравоохранение, промышленное производство и т. д.). Требует специального обучения пользователя системы. Малое количество доступной актуальной русскоязычной документации.
- NetLogo, разработчик Uri Wilensky (поддерживается Northwestern University). Относительно небольшая система моделирования общего назначения. Требует знаний в области программирования на специальном языке программирования системы. Все виды моделирования (наиболее развиты средства агентного моделирования). Распространяется бесплатно (лицензия GPL), часто используется в образовательных целях. Имеет библиотеку готовых моделей. Слабая интеграция с иными системами. Малое количество доступной актуальной русскоязычной документации.
- Simio, разработчик Simio LLC. Большая система моделирования общего назначения. Не требует знания программирования (работа часто заключается в построении модели путем комбинирования отдельных блоков). Все виды моделирования. Имеет платную и бесплатную линейки продуктов. Имеет возможность интеграции с другими системами, предоставляет возможность вывода различных отчетов и экспорт в офисные пакеты. Имеет малое количество доступной актуальной русскоязычной документации и относительно небольшое распространение в Российской Федерации.
- AnyLogic, разработчик AnyLogic Company. Большая система моделирования общего назначения. Не требует знания программирования (при этом возможность программирования компонентов модели предоставляется на языке программирования Java). Все виды моделирования. Платный продукт, имеет бесплатные ограниченные версии. Имеет пакеты интеграции с другими системами, возможность построения различных отчетов и экспорт данных в различные форматы. Большая библиотека специализированных компонентов и готовых моделей. Имеет большое количество русскоязычной документации (учебные материалы, русскоязычный сайт с примерами и обучающим видео).

Помимо полноценных средств имитационного моделирования также требуют рассмотрения и специализированные языки моделирования систем. В отличие от систем «все-в-одном» языки моделирования в большинстве случаев не имеют графических систем

интерпретации полученных результатов и иногда требуют специальных знаний программирования (функциональное программирование, декларативное программирование), но имеют большую гибкость, меньшие требования к ресурсам, возможность автоматизации процессов и ориентацию на дальнейшее использование полученной модели в практических целях. В тоже время языки моделирования систем часто используются в промышленных целях и в меньшей степени в образовательных и научных. Большинство языков моделирования предоставляются бесплатно.

Наиболее распространенным из языков моделирования (и в России и за рубежом) является UML. Активно развивается, часто используется для разработки различных бизнес-процессов. Отличается от прочих языков моделирования тем, что не требует знаний программирования, и процесс составления модели заключается в создании ряда диаграмм, которые могут быть использованы сторонними средствами для построения модели или программы на другом языке программирования. UML часто используется при проектировании сложных информационных систем. Имеет большое количество доступной русскоязычной документации и различных программ, реализующих возможность работы с UML диаграммами.

Изучив представленные источники и рассмотрев ряд инструментов имитационного моделирования можно сделать следующие выводы:

- активность использования той или иной системы имитационного моделирования в значительной степени определяется наличием доступной русскоязычной документации к системе;
- практически все системы имитационного моделирования имеет равную доступность для образовательных целей;
- большинство средств имитационного моделирования (включая специализированные по сфере применения) предлагают использование нескольких видов имитационного моделирования, включая их смешивание при построении моделей;
- большая часть инструментов моделирования предлагают готовые наборы компонентов и примеры готовых моделей для ускорения процесса моделирования.

Таким образом, в зависимости от целей использования в качестве системы имитационного моделирования, предпочтительно использовать:

- в образовательных целях Any Logic;
- проектирование и образовательные цели UML, AnyLogic;
- промышленное использование Arena, UML;
- научное применение AnyLogic, UML.

Выбор в значительной степени обусловлен наличием и доступностью русскоязычной документации к рассматриваемым системам, а также наличием практически аналогичных возможностей в иных системах имитационного моделирования.

- 1. Акопов А.С. Имитационное моделирование: Учебник и практикум / А.С. Акопов. М.: Юрайт, 2014.
- 2. Куприяшкин А.Г. Основы моделирования систем: Учебное пособие / А.Г. Куприяшкин. Норильск: НИИ, 2015.
- 3. Каталаевский Д.Ю. Основы имитационного моделирования и системного анализа: Учебное пособие / Д.Ю. Каталаевский. М.: Издательский дом «Дело», 2015.
- 4. Боев В.Д. Моделирование систем. Инструментальные средства GPSS World: Учебное пособие / В.Д. Боев. СПб.: БХВ-Петербург, 2012.
- 5. Черняева С.Н. Имитационное моделирование систем: Учебное пособие / С.Н Черняева, В.В. Денисенко. Воронеж: ВГУИТ, 2016.
- 6. Кораблев Ю.А. Имитационное моделирование: учебник / Ю.А. Кораблев. М.: Кнорус, 2017.

- 7. Девятков В.В. Имитационное моделирование: Учебное пособие / Н.Б. Кобелев, В.А. Половников, В.В. Девятков. М.: Курс, НИЦ ИНФРА-М, 2013.
- 8. Шульга Т.Э. Имитационное моделирование в задачах оценки ликвидных средств банка: Статья. Саратов: ССЭИ РЭУ им. Плеханова, 2011.
- 9. Гурьянов В.И. Имитационное моделирование на UML SP: Монография. Чебоксары: Филиал СПБГЭУ в г. Чебоксары, 2014.
- 10. Бродский Ю.И. Модельный синтез и модельно-ориентированное программирование: Монография. М.: ВЦ РАН, 2013.
- 11. Боев В.Д. Исследование адекватности GPSS World и Any Logic при моделировании дискретно-событийных процессов: Монография. СПб.: BAC, 2011.

АНАЛИЗ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИФНС Г. НЕРЮНГРИ

Переверзева Ксения Андреевна

студент кафедры МиИ, $TU(\phi)CB\Phi V$, $P\Phi$, г. Нерюнгри E-mail: pereverzeva.k@bk.ru

Похорукова Мария Юрьевна

научный руководитель, канд. техн. наук, доц. кафедры $MuUTU(\phi)CB\Phi Y$ $P\Phi$, г. Нерюнгри

В настоящее время работа и управление практически на любом предприятии осуществляется с помощью современных информационных технологий, организации стремятся автоматизировать работу своих сотрудников для повышения их производительности. Так сократить объемы бумаг, с которыми работают сотрудники, можно путем перевода некоторых операций в электронный формат. Электронный документооборот (частичный или полный) является неотъемлемой частью, одним из основных факторов успешного и стабильного развития как бизнеса, так и государственных подразделений.

Инспекция Федеральной налоговой службы (ИФНС) — это территориальный орган федерального органа исполнительной власти межрайонного, городского уровня. ИФНС контролирует своевременность и полноту внесений в бюджет налогов и сборов, соблюдение законодательства Российской Федерации о налогах, регистрирует индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, крестьянские хозяйства и т. д. [1].

Можно выделить три основные программы, которые используются в ИФНС России по Нерюнгринскому району в республике Саха (Якутия) для соблюдения контроля и общения с организациями и лицами, стоящими на учете в налоговой инспекции: Lotus Notes, «Консультант Плюс», «Налог-3». Рассмотрим каждую из них более подробно.

Lotus Notes — программа, автоматизирующая деятельность организаций, содержит службы мгновенных сообщений, персональные и групповые календари, электронную почту (рис. 1). Данный продукт используется для обмена сообщениями между сотрудниками налоговой службы и сотрудниками других организаций [2].

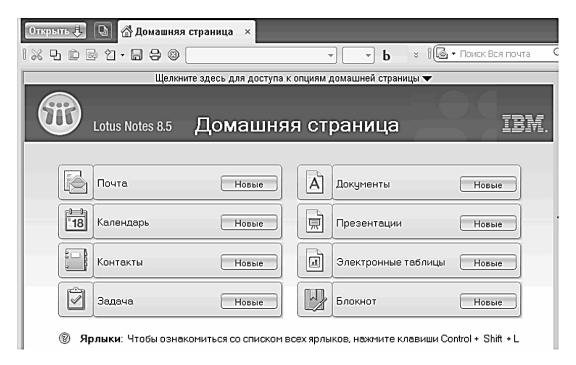


Рисунок 1. Домашняя страница программы Lotus Notes

В программе можно осуществлять поиск по контактам, почте, календарям, просматривать справку, делать необходимые заметки в календаре и непосредственно отправлять письма и документы. Для этого нужно из списка сотрудников предприятия выбрать нужного человека по фамилии и имени, ввести тему сообщения, указать, кому также будет отправлена копия и ввести само сообщение. В информации о сотруднике содержится его фамилия, имя, отчество, место его работы, занимаемая должность и прочая персональная информация.

Еще одной удобной функцией в Lotus является сортировка входящих писем по папкам. Для этого нужно создать папку, например, с названием фирмы от которой поступило письмо, и направить это письмо в созданную папку. Такой подход позволяет в дальнейшем не просматривать множество сообщений для поиска нужного, а просто выбрать необходимую папку.

Второй рассмотренной программой является КонсультантПлюс (рис. 2). КонсультантПлюс – компьютерная справочная правовая система в России. Информация, которая в ней содержится, разделена по разделам, также в системе представлены актуальные новости и обзоры законодательства [3]. Любой человек может найти необходимую для работы информацию.

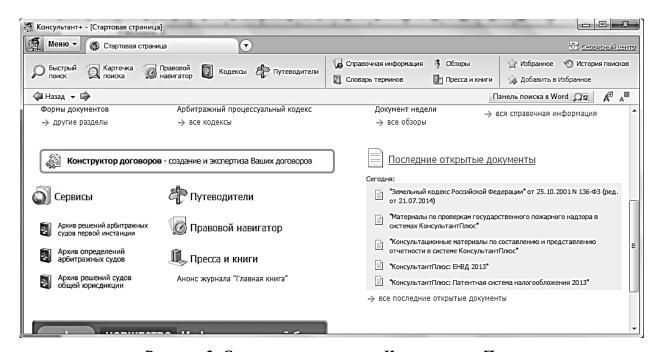


Рисунок 2. Стартовая страница КонсультантПлюс

В КонсультантПлюс существуют подсистемы для юристов, кадровиков, работников бюджетных, строительных, медицинских организаций, бухгалтеров и малого бизнеса. Каждый пользователь системы может просматривать примеры и образцы заполнения форм документов, статьи и книги, нормативные правовые акты Российской федерации, справочную информацию (размер ключевой ставки, курсы валют, календарь бухгалтера и т. п.), обзоры законодательства и формы документов. Также для удобства использования в программе реализован правовой навигатор (поиск по ключевым словам), быстрый поиск и карточка поиска.

Все документы из КонсультантПлюс можно просматривать, копировать, вносить изменения, сохранять, отправлять по электронной почте, делать закладки в текстах и печатать.

Программой, в которой ИФНС осуществляет основную работу, является АИС «Налог-3» (рис. 3). Это автоматизированная система, в которой все данные налогового администрирования хранятся и обрабатываются в единой централизованной базе данных — федеральном хранилище [4]. Внедрение АИС началось в 2015 году и способствовало уменьшению работы с бумажной продукцией, а также сокращению личных контактов между ИФНС и другими организациями за счет использования электронных документов.



Рисунок 3. Главная форма АИС «Налог-3»

К основным преимуществам данной системы можно отнести следующие:

- изменения в данных доступны для всех незамедлительно;
- использование нормативно-справочной информации;
- исключение дублирования;
- ведение работ с актуальной целостной информацией.

Основными элементами АИС «Налог-3» являются:

- аналитический сегмент содержит сведения о расчетах с бюджетом, данные об учете, об урегулировании задолженности и процедурах банкротства;
- транзакционный сегмент содержит 3 очереди, каждая из которых представляет собой набор функций налогового администрирования, подлежащих проверке.

Использование АИС «Налог-3» за счет технологии «Налоговый автомат» сократило объемы ручных операций. Данная технология обеспечивает автоматизацию налогового администрирования и своевременную обработку поступающих документов [4]. Программой могут пользоваться индивидуальные предприниматели, юридические лица и налоговые органы. Предприниматели и юридические лица в системе заполняют необходимую информацию об организации, о сотрудниках, вносят данные о налоговых выплатах и т. п., а налоговая служба может в любой момент просмотреть интересующую их информацию. Также в этой программе заполняется вся документация, с которой работает ИФНС (акты проверок, выплат, учета), для этого в программе содержатся шаблоны для заполнения.

Основные функции, выполняемые сотрудниками ИФНС, и используемое для этого программное обеспечение можно свести в таблицу 1:

Таблица 1.

Программное обеспечение ИФНС

Функции	Lotus Notes	КонсультантПлюс	АИС «Налог-3»
Обмен сообщениями между сотрудниками	+	Ι	_
Просмотр образцов заполнения документов и справочной информации	-	+	+
Оформление документов	_	+	+
Обмен документами	+		+
Просмотр документов и сведений об индивидуальных предпринимателях и юридических лицах	_	-	+

Несмотря на широкий функционал рассмотренных программ, избавиться от бумажного документооборота полностью невозможно, потому что ИФНС оперирует документами, на которых обязательно должна быть печать и подпись ответственного лица.

- 1. Что такое ИФНС [Электронный ресурс]. URL:https://www.moedelo.org/voprosy-i-otvety/nalogi-i-nalogooblozhenie/obschie-voprosy/obschee_31.html (Дата обращения 22.09.2017).
- 2. Документооборот Lotus Notes [Электронный ресурс]. URL: http://lotusdom.com/products_workflow.html= (Дата обращения 22.09.2017).
- 3. КонсультантПлюс надежная правовая поддержка [Электронный ресурс]. URL: http://www.usoft.ru/sistems_kp (Дата обращения 22.09.2017).
- 4. AИС «Налог-3» [Электронный ресурс]. URL: https://www.nalog.ru/rn77/about_fts/gos_inf/ 4045827 (Дата обращения 22.09.2017).

РЕАЛИЗАЦИЯ АЛГОРИТМА СОРТИРОВКИ СЛИЯНИЕМ ПРИ ПОМОЩИ АКТОРНОЙ МОДЕЛИ ВЫЧИСЛЕНИЙ

Сахибназарова Виктория Бахтиёровна

студент магистратуры, факультет информатики СНИУ им. академика С.П. Королева, РФ, г. Самара

E-mail: vik-tori-s@yandex.ru

В данной работе алгоритм сортировки слиянием реализуется при помощи использования акторов, позволяющих объединять два отсортированных потока чисел в один отсортированный поток.

Модель акторов представляет собой математическую модель параллельных вычислений, которая трактует понятие «актор» как универсальный примитив параллельного численного расчёта: в ответ на получаемые сообщения актор может принимать локальные решения, создавать новые акторы, посылать свои сообщения, а также устанавливать, как следует реагировать на последующие сообщения. Модель акторов возникла в 1973 году, использовалась как основа для понимания исчисления процессов и как теоретическая база для ряда практических реализаций параллельных систем. Основная задача параллельных вычислений – облегчить пользователям доступ к удаленным ресурсам и обеспечить их совместное использование, регулируя этот процесс.

Актор является вычислительной сущностью, которая в ответ на полученное сообщение может одновременно: отправить конечное число сообщений другим акторам; создать конечное число новых акторов; выбрать поведение, которое будет использоваться при обработке следующего полученного сообщения. Не предполагается существования определенной последовательности вышеописанных действий и все они могут выполняться параллельно [1].

MPI (Message Passing Interface) — программный интерфейс для передачи информации, который позволяет обмениваться сообщениями между процессами, выполняющими одну задачу. МРІ является наиболее распространённым стандартом интерфейса обмена данными в параллельном программировании, существуют его реализации для большого числа компьютерных платформ. Стандарт МРІ ориентирован на системы с распределенной памятью, когда затраты на передачу данных велики [2].

Для сортировки массива используется актор worker, у которого может быть два дочерних worker'а, для сортировки левой и правой частей соответственно.

У worker'а есть метод sort, которому передается сообщение с размером массива и данными. Должна произойти сортировка, и у сообщения вызван метод send для обратной передачи результата.

Sort работает следующим образом: если на сортировку был передан массив размера 1, то он уже отсортирован, и нужно просто вызвать send у входного сообщения. Иначе происходит разделение массива на 2 части, и происходит отправка сообщения в sort дочерних worker'ов, результат их работы будет получен текущем worker'ом в методах left_sorted,right_sorted. В каждом из них происходит проверка аccess противоположного потомка, и если результат положительный, то происходит слияние двух массивов и отправка методом send тому, кто вызвал метод sort.

В Таблице 1 представлено время выполнения программы (в секундах) для различного количества элементов в сортируемом массиве, в зависимости от использования акторной модели (ta) и различных директив. На Рисунке 1 представлена графическая интерпретация Таблицы 1.

 Таблица 1.

 Зависимость времени выполнения от размера сортируемого массива

	100	1000	10000	100000
t	0	0,001	0,01	0,097
ta	0,003	0,025	0,282	3,962
ta + SERIAL_EXECUTION	0,013	0,13	1,304	12,295
ta + PARALLEL_EXECUTION	0,016	0,057	0,426	3,787
ta + USE_OPENMP	0,004	0,03	0,286	3,96

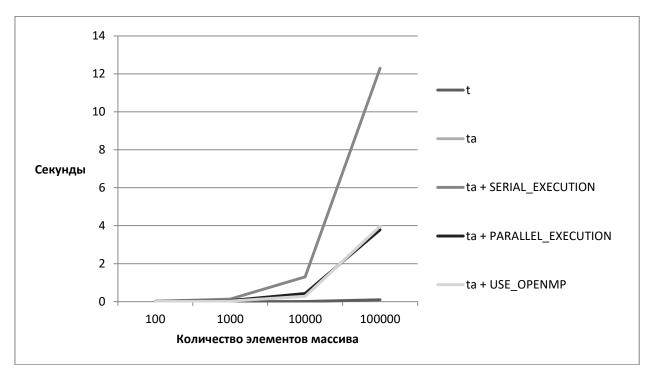


Рисунок 1. Зависимость времени выполнения от размера сортируемого массива

В Таблицах 2 и 3 представлены данные статистики по эффективности параллельного алгоритма где Т1 — время выполнения последовательного алгоритма, Тр — время выполнения параллельной версии программы, Ртах — максимальное количество процессов, Sтах — максимальное ускорение параллельного алгоритма, Sp — ускорение системы по закону Амдала.

 Таблица 2.

 Статистика эффективности параллельного алгоритма

	100	1000	10000
T1	199	1999	19999
Тр	8	11	15
Pmax	72	976	8192
Smax	24,875	181,727	1333,27
Sp	3,70395	3,94692	3,99248

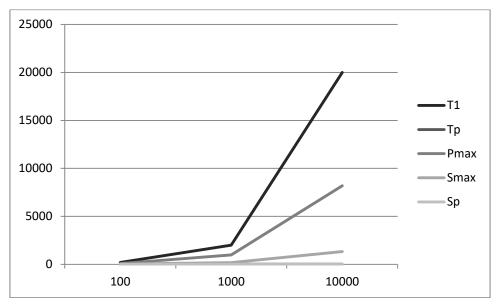


Рисунок 2. Статистика эффективности параллельного алгоритма

Таблица 3. Статистика эффективности параллельного алгоритма для длины массива кратной двум

	8	64	128	256	512	1024	2048	4096	8192
T1	15	127	255	511	1023	2047	4095	8191	16183
Тр	4	7	8	9	10	11	12	13	14
Pmax	8	64	128	256	512	1024	2048	4096	7992
Smax	3,5	18,143	31,875	56,778	102,3	186,091	341,25	630,077	1155,93
Sp	2,692	3,571	3,734	3,841	3,908	3,948	3,971	3,984	3,991

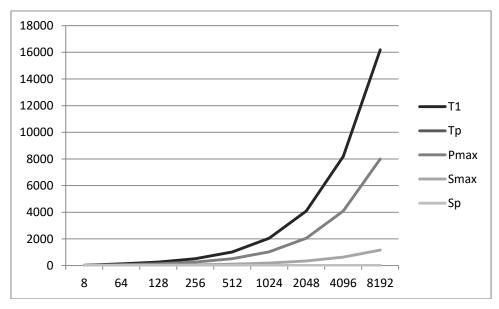


Рисунок 3. Статистика эффективности параллельного алгоритма (для длинны массива, кратной двум)

Как видно из результатов таблицы 1, использование акторной модели при решении данной задачи приводит к увеличению времени вычислений в реальных условиях, несмотря на хорошие показатели алгоритма в теории. Это происходит из-за того, что на большой глубине рекурсии (при сортировке массивов небольшого размера), гораздо быстрее сделать сортировку любым непараллельным способом, чем производить затраты на передачу данных между акторами, создание сообщений. Также из-за физических ограничений при сортировке двух половин массива могут возникать неявные зависимости, что не позволяет рассчитывать на абсолютно одновременную сортировку двух половин.

- 1 Модель акторов [Электронный ресурс]: https://ru.wikipedia.org/wiki/Модель акторов.
- 2 Востокин С.В. Теmplet: язык разметки для параллельного программирования. СГАУ им. академика С.П. Королёва, Самара, 2014.

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПРИ ПОМОЩИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МНОГОСЛОЙНОГО ПЕРСЕПТРОНА

Сахибназарова Виктория Бахтиёровна

студент магистратуры, факультет информатики СНИУ им. академика С.П. Королева, РФ, г. Самара E-mail: vik-tori-s@yandex.ru

В данной работе для решения задачи прогнозирования выбран *многослойный персептрон*, представляющий собой обобщение однослойного персептрона [1]. Многослойный персептрон имеет несколько отличительных признаков: каждый нейрон имеет *нелинейную* функцию активации (всюду дифференцируемую), сеть содержит один или несколько слоев *скрытых нейронов*, сеть обладает высокой степенью *связности* (реализуется посредством синаптических соединений).

Также для многослойного персептрона выделяют два типа сигналов:

- 1. Φ ункциональный сигнал это входной сигнал сети, передаваемый по всей сети в прямом направлении. В каждом нейроне, через который передается функциональный сигнал, вычисляется некоторая функция (функция активации) от взвешенной суммы его входов с поправкой в виде порогового элемента единичного сигнала с весовым коэффициентом w_{ij} .
- 2. Сигнал ошибки это сигнал, берущий своё начало на выходе сети и распространяющийся в обратном направлении от слоя к слою. Сигнал ошибки вычисляется каждым нейроном на основе функции ошибки, представленной в той или иной форме.

Выходной слой сети содержит один выходной нейрон. Остальные нейроны относятся к скрытым слоям. Первый скрытый слой получает данные из входного слоя. Второй скрытый слой получает на вход результирующий сигнал первого скрытого слоя, и так далее, до самого конца сети.

В данной работе многослойный персептрон взят с одним скрытым слоем, а в качестве функции активации выбрана сигмоидальная функция. Общая структура двухслойной сигмоидальной сети представлена на рисунке 1, где $x=[x_0,x_1,\dots,x_N]^T$ ($x_0=1$ соответствует единичному сигналу порогового элемента) – вектор входных сигналов, $y=[y_0,y_1,\dots,y_M]^T$ – вектор фактических выходных сигналов, $d=[d_0,d_1,\dots,d_M]^T$ – вектор ожидаемых выходных сигналов, а $w_{i,i}^{(k)}$ – соответствующие веса.

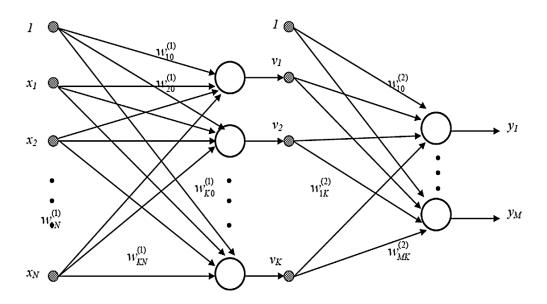


Рисунок 1. Обобщенная структура двухслойной сигмоидальной сети

Прежде чем прогнозировать какие-либо данные, персептрон необходимо обучить. Цель обучения многослойного персептрона состоит в подборе таких значений весов $w_{ij}^{(1)}$ и а $w_{ij}^{(2)}$ для двух слоев сети, чтобы при заданном входном векторе x получить на выходе значения сигналов y_s , которые с требуемой точностью будут совпадать с ожидаемыми значениями d_s для s=1,2,...M.

Для обучения многослойного персептрона используются методы обратного распространения ошибки, в которых после прохождения функционально сигнала в прямом направлении по всей сети происходит распространение сигнала ошибки (берущего начало на выходе сети и распространяющегося от слоя к слою в обратном направлении) и корректировка весов по формулам, соответствующим конкретным алгоритмам.

В данной работе был реализован алгоритм наискорейшего спуска. В нем коррекция весовых коэффициентов производится по следующей формуле:

$$w_{ij}(t+1) = w_{ij}(t) - \eta \cdot \frac{\partial E(t)}{\partial w_{ij}(t)}$$

Уточнение весов проводится после предъявления каждой обучающей выборки (так называемый режим «онлайн»).

Для решения задачи прогнозирования были выбраны начальное значение числа скрытых слоёв, равное единице, число нейронов в скрытом слое — равное полусумме входов и выходов сети.

В результате выполнения данной работы была написана программа, имитирующая работу многослойного персептрона и проведено обучение сети по методу наискорейшего спуска.

Также проведены следующие исследования:

- 1) Исследование зависимости погрешности обучения от значения коэффициента обучения. Условия проведения исследования:
 - Коэффициент обучения: изменяемое значение;
 - Количество нейронов скрытого слоя: 5;
 - Количество итераций: 1000;
 - Размерность обучающей выборки: 718;
 - Длина тестовой выборки: 50;
 - Размер скользящего окна: 9.

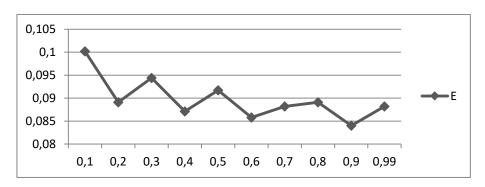


Рисунок 2. Зависимость погрешности обучения от значения коэффициента обучения

Из рисунка 2 видно, что при увеличении коэффициента обучения его погрешность уменьшается.

2) Исследование зависимости погрешности прогнозирования от способа разделения обучающей выборки на две части: обучающую и тестирующую.

Условия проведения исследования:

- Коэффициент обучения: 0,9;
- Количество нейронов скрытого слоя: 15;

- Количество итераций: 1000;
- Размерность обучающей выборки: изменяемое значение;
- Длина тестовой выборки: изменяемое значение;
- Размер скользящего окна: 9.

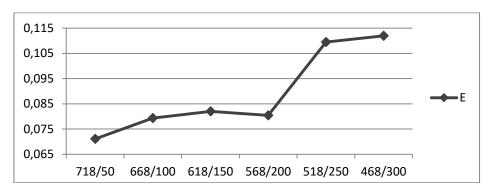


Рисунок 3. Зависимость погрешности прогнозирования при изменении тестовой выборки для метода наискорейшего спуска с обратным распространением ошибки

Из рисунка 3 видно, что при увеличении объема тестовой выборки погрешность увеличивается.

- 3) Исследование зависимости погрешности прогнозирования от числа нейронов скрытого слоя. Условия проведения исследования:
 - Коэффициент обучения: 0,9;
 - Количество нейронов скрытого слоя: изменяемое значение;
 - Количество итераций: 1000;
 - Размерность обучающей выборки: 718;
 - Длина тестовой выборки: 50.
 - Размер скользящего окна: 9.

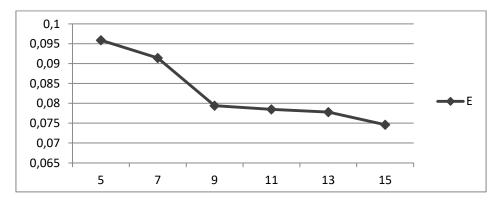


Рисунок 4. Зависимость погрешности прогнозирования от числа нейронов на скрытом слое

Из рисунка 4 видно, что при увеличении числа нейронов на скрытом слое погрешность прогнозирования уменьшается.

- 4) Исследовать зависимость погрешности прогнозирования от размера скользящего окна. Условия проведения исследования:
 - Коэффициент обучения: 0,9;
 - Количество нейронов скрытого слоя: 15;
 - Количество итераций: 1000;
 - Размерность обучающей выборки: 768;
 - Длина тестовой выборки: 50.
 - Размер скользящего окна: изменяемое значение.

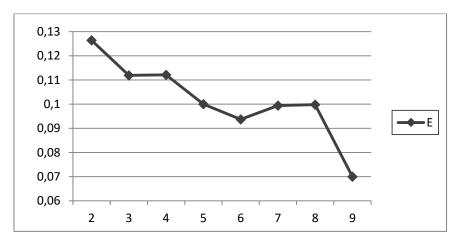


Рисунок 5. Погрешность прогнозирования от размера скользящего окна

Из графика видно, что при увеличении размера скользящего окна погрешность уменьшается. Однако стоит отметить, что это индивидуальная характеристика и в другой предметной области можно ожидать другой тенденции.

Исходя из проведенных исследований, можно утверждать, что способ разделения на тестовую и обучающую выборку, размер скользящего окна, количество нейронов на скрытом слое являются факторами, влияющими на погрешность прогнозирования.

Список литературы:

1 Солдатова О.П. Интеллектуальные системы. Курс лекций. [Текст]. — Самара: СГАУ, 2014. - 163 с.

ВИЗУАЛЬНЫЕ МОДИФИКАЦИИ В ИНДУСТРИИ КОМПЬЮТЕРНЫХ ИГР

Сысоенко Николай Александрович

студент магистратуры, факультет инфокоммуникаций, информатики и управления Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ) РФ, г. Екатеринбург E-mail: sysoenkona@mail.ru

Обвинцев Олег Александрович

научный руководитель, канд. техн. наук, доц. факультет инфокоммуникаций, информатики и управления Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ) РФ, г. Екатеринбург

Сложные современные компьютерные игры часто представляют собой целый виртуальный мир, наполненный огромным количеством объектов. Заметная часть из них позволяет игровому персонажу взаимодействовать с ними, чем отличается от остального фона. Обычно это аналоги физических предметов — оружие, одежда, снаряжение [1].

Внутриигровой предмет — это предмет окружающей игрового персонажа среды, используемый только в «мире» игры. Игровой предмет может изменять набор характеристик имеющихся в игре предметов или их значения. В том числе и персонажей игроков и / или их внешний вид [2].

Как правило, внутриигровые предметы либо даются разработчиками игроку в процессе игры бесплатно как награды, либо приобретаются по инициативе игрока за внутриигровую валюту или реальные деньги. Рынки игровых предметов могут функционировать внутри игры или вовне её на тематических торговых площадках.

Игровые предметы характеризуются огромным разнообразием. В каждой игре существует своя классификация по различным критериям, но общей классификации еще не разработано, так как на использование предмета влияет слишком много факторов — начиная от жанра игры и решаемых персонажами задач, до деталей применения, игрового процесса, и прочих.

Устоявшийся в игровой индустрии термин «скин» (англ. skin — дословно «кожа», компьютерный жаргон — «шкурка») — это внешний вид объекта, оболочка, дизайн. Представляет собой такой внутриигровой предмет, использование которого изменяет целиком или частично лишь внешний вид стандартного игрового предмета. При использовании скина не происходит изменения баланса игры, у игрока, использующего скин, не появляется дополнительных способностей или возможностей для превосходства над оппонентом.

Еще до распространения сетевых игр в реальном времени со множеством персонажей (онлайн-игры) пользователи находили возможность изменения внешнего вида предметов в игровом пространстве. Для этого изменялся оригинальный код или файлы программы. Однако, изменения работали лишь для единственного игрока на его локальном компьютере.

Сетевые игры со множеством пользователей и персонажей строились на других принципах и моделях программирования. Это дало возможность неодинаковых настроек параметров в группе подобных друг другу игровых объектов. Например, стало возможным изменить внешний вид одного экземпляра из класса игровых персонажей. Причём эти изменения проводились в программном ядре игры и были видны уже всем игрокам.

Теоретически некоторые варианты внешнего вида могут дать небольшое преимущество в некоторых ситуациях - например, маскировка, улучшение обзорности, привычность восприятия. Однако, преимущества такого рода индивидуальны, субъективны и имеют лишь косвенное влияние на игру.

В результате анализа использования игроками скинов (визуальных модификаций) выявлены следующие цели их применения [3].

- Идентификация игрока и его игрового персонажа среди подобных. Дополнительно это облегчает обнаружение одного нужного персонажа игры среди других, схожих с ним визуально.
- Повышение удобства игрового процесса для игрока. Все игроки имеют свой жизненный опыт, а также множество устоявшихся привычек и способов действий. Применение скина часто позволяет реализовать эти наработки в игре. Например, улучшается удобство и привычность восприятия, оптимизируется выполнение действий, что, в свою очередь, может улучшить общую эффективность игрока.
- Повышение удовольствия пользователя от игры. Возможность реализации желаний пользователя, которые он не способен реализовать в реальной жизни, с минимальными затратами и отсутствием негативных последствий. Сюда же можно отнести привлечение внимания других игроков. Этот аспект направлен на повышение социального статуса игрока, на выражение его позиции по отношению к другим игрокам.
 - Замена или дополнение в ряде случаев игровой валюты.

С другой стороны, производители игр тоже обнаружили свои выгоды в использовании игроками скинов.

• Поддержание интереса пользователей к игре.

Возможность и процесс получения игровых предметов составляет значительную долю интереса пользователя к игре. При этом модификация визуального представления игрового процесса является одним из самых простых и наименее затратных для разработчика способов обновления игры. Это потенциально увеличивает время, которое пользователь будет уделять игре. Также это, кроме удержания существующих игроков, косвенно привлекает новых, то есть увеличивает аудиторию игры.

Технология скинов получила развитие в новом явлении — трансмогрификации. Оно представляет собой возможность перенести внешний вид одного игрового предмета на другой предмет такого же класса [4]. Игроки могут изменить внешний вид предмета с сохранением всех остальных параметров предмета.

• Показатель увлечённости пользователя игрой. Мир игры становится важен для пользователя, он, как и в реальной жизни, реализует себя, развиваясь и меняя окружающее его пространство.

Это является одним из критериев успешности продукта. Разработчик поднимает свою репутацию в игровой индустрии. Косвенно привлекает новых игроков и разработчиков.

- Формирование и продвижение новых идей в мире игры. Приобретенные модификации видны не только обладателю скина, но и всем игрокам на сервере. Разработчики могут формировать новые рынки в как внутри самой игры, так и в реальном околоигровом мире (например, характерные эмблемы, браслеты, гаджеты...).
 - Повышение лояльности игроков.

Как правило, наиболее привлекательные скины стоят дороже. Разработчик получает больше денег, игрок значительно увеличивает свой статус в игровом сообществе. При этом для самоутверждения часто приобретаются не те скины, которые нравятся пользователю, а те, что больше стоят.

Владелец дорогих скинов гораздо меньше склонен к негативным и разрушающим поступкам в мире игры, так как ему есть, что терять: при попытке использования запрещённых приёмов для получения превосходства над противником, игроку может быть снижен его статус, заблокированы любые действия с приобретенными внутриигровыми предметами и даже заблокирован доступ на официальные серверы игры. Результатом этого является серьёзные потери как игровых, так и вполне реальных денег.

Создание коллекций скинов не является для разработчиков игры основной задачей, поэтому обычно они выпускают ограниченное количество скинов. В игре эти предметы игроки могут получать бесплатно, покупать, продавать, обменивать или изменять (улучшать).

Все операции со скинами проводятся в игре в специальном «магазине». Официальный магазин не всегда может обеспечить нужный набор функций для удобного ведения торговли. Кроме того, обычно имеется множество ограничений. Например, при проведении сделок большой процент берет производитель игры и/или скина. Всё это естественным образом привело к появлению в сети альтернативных и дополнительных торговых площадок. Они специализируются именно на торговле игровыми предметами, предоставляют больший функционал при проведении сделок, а также берут меньший процент за свои услуги.

Дополнительно часто гарантируется повышенная безопасность сделки.

Сумма оборота по сделкам со скинами уже в 2016 году составляла порядка миллиарда долларов [5].

Выводы

В современных сетевых многопользовательских играх внутриигровые предметы имеют большое значение.

Их относительная независимость и самостоятельная ценность привела к появлению рынка игровых предметов.

Скины, как разновидность игровых предметов, появились как относительно простое, доступное и привлекательное направление развития существующих игр.

Потребность в скинах имеется как у пользователей, так и у разработчиков.

Для удобства сделок с игровыми предметами организуются специальные сервисы и торговые площадки.

Требования к функционалу этих сервисов и площадок постоянно растут.

- 1. Галанина Е.В., Акчелов Е.О. А potentia ad actum: виртуальный мир видеоигры / Галанина Е.В., Акчелов Е.О. Тамбов: Общество с ограниченной ответственностью Издательство «Грамота», 2016. № 12-3 (74) С. 45-51.
- 2. Овсюков Д.А. Внутриигровые предметы в компьютерных онлайн играх как предмет вымогательства с точки зрения интеллектуальной собственности / Овсюков Д.А. // Современные тенденции развития науки и технологий. 2016 № 3-7. С. 80-83.
- 3. Никитина Д.А., Попова Л.В. Интернет-среда как фактор самоактуализации личности / Никитина Д.А., Попова Л.В // Science Time. 2015 № 3 (15). С. 402-406.
- 4. Предварительный обзор обновления 4.3: трансмогрификация [Электронный ресурс] / BLIZZARD ENTERTAINMENT Электрон. текст. дан. Режим доступа: https://worldofwarcraft.com/ru-ru/news/2808997.
- 5. Объём ставок скинами CS:GO составил \$5 млрд за год [Электронный ресурс] / TechMedia Электрон. текст. дан. Режим доступа: https://geektimes.ru/post/285072.

СЕКЦИЯ

«МАШИНОСТРОЕНИЕ»

ВЫБОР РЕЖИМОВ НАНЕСЕНИЯ ИОННО-ПЛАЗМЕННЫХ ПОКРЫТИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ВКЛАДЫШЕЙ ПОДШИПНИКОВ ДВС

Максимов Дмитрий Дмитриевич

студент кафедры Машиностроения Санкт-Петербургского горного университета, РФ, г. Санкт-Петербург E-mail: <u>shephard_13@bk.ru</u>

Шунькин Иван Сергеевич

студент кафедры Машиностроения Санкт-Петербургского горного университета, РФ, г. Санкт-Петербург E-mail: <u>ishunkin@yandex.ru</u>

Красный Виктор Адольфович

научный руководитель, канд. техн. наук, доц. кафедры Машиностроения Санкт-Петербургского горного университета РФ, г. Санкт-Петербург

Одним из важнейших направлений увеличения ресурса работы двигателей внутреннего сгорания (ДВС) является повышение износостойкости основных деталей узлов трения, в частности, вкладышей подшипников скольжения. Применение ионно-плазменных покрытий позволяет повысить износостойкость и коррозионную стойкость ряда ответственных деталей [1, 3].

В работе [2] нами были представлены результаты исследования сравнительной износостойкости мягких покрытий для вкладышей подшипников на основе трехкомпонентного покрытия на основе свинца (10 % олова, 2-3 % меди, остальное - свинец) в сравнении с гальваническим покрытием аналогичного состава. Исследования показали, что без какой-либо отработки режимов напыления, ионно-плазменное покрытие имеет более высокие триботехнические свойства, чем аналогичное по химическому составу гальваническое покрытие.

Целью настоящей работы являлось исследование триботехнических свойств мягких ионно-плазменных покрытий в зависимости от режимов их нанесения (времени конденсации, толщины, расстояния от катода и фокусировки).

Триботехнические испытания производились на машине трения СМЦ-2 по схеме «колодка — ролик» (рисунок 1). Первоначальный контакт образца-колодки с роликом диаметром 40 мм осуществлялся по линии, затем по мере увеличения нагрузки на колодке вытиралась лунка, размеры которой после окончания испытаний измерялись с помощью инструментального микроскопа. Нагрузка увеличилась ступенями по 62H (10 делений шкалы нагрузочного устройства) до заедания, критериями которого служило возрастание момента трения до 1,5 Н м с автоматической остановкой машины. Момент трения измерялся индуктивным датчиком и записывался потенциометром КСП-2.

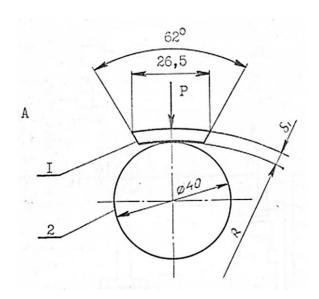


Рисунок 1. Схема испытаний: 1 – колодка, 2 – ролик

С целью выбора времени конденсации, от которого зависит толщина покрытия, были испытаны 3 серии по 5 пар образцов, различающихся только временем конденсации. Результаты этих испытаний на машине трения при смазывании маслом M14B2 по роликам из стали 45, закаленным ТВЧ на твердость HV 575, представлены на рисунке 2. При этом толщина получаемого покрытия в зависимости от времени конденсации составляла: при времени конденсации 4 мин. — 22 мкм; 8 мин. — 38 мкм; 12 мин. — 61 мкм. Остальные режимы напыления были следующие: ток фокусировки I_f =0, расстояние от поверхности напыления до катода — 110 мм, продолжительность импульса 1,5 с., паузы 3с. Испытания показали, что при увеличении времени конденсации и толщины покрытия его триботехнические свойства значительно снижаются. При увеличении времени конденсации с 4 до 8 мин. задиростойкость снижается на 16 %, а износостойкость - почти в 2 раза. Соответственно, при увеличении времени конденсации до 12 мин. задиростойкость снижается на 31 %, а износостойкость - в 4 раза. Среди испытанных вариантов покрытий наилучшим оказалось покрытие толщиной 22 мкм, полученное при минимальном времени конденсации (4 мин.).

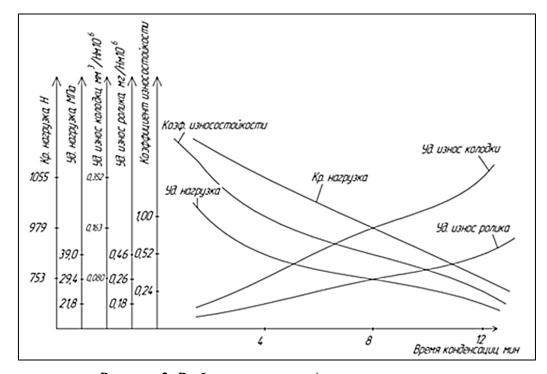


Рисунок 2. Выбор времени конденсации покрытия

С целью выбора расстояния от торца катода до напыляемой поверхности, также были испытаны 3 серии по 5 пар образцов. Оценивалось влияние на свойства покрытия расстояния, равного 110,180 и 250 мм. Условия испытаний были такие же, как в предыдущих сериях при выборе времени конденсации. При этом толщина получаемого покрытия в зависимости от расстояния напыления составляла: при расстоянии 110 мм — 38 мкм; 180 мм — 33 мкм; 250 мм — 27 мкм. Испытания показали, что при увеличении расстояния от торца катода до напыляемой поверхности триботехнические свойства покрытия улучшаются. Так, при увеличении расстояния с 110 до 250 мм задиростойкость возрастает в 1,5 раза, а износостойкость сопряжения - в 3,8 раза (рисунок 3).

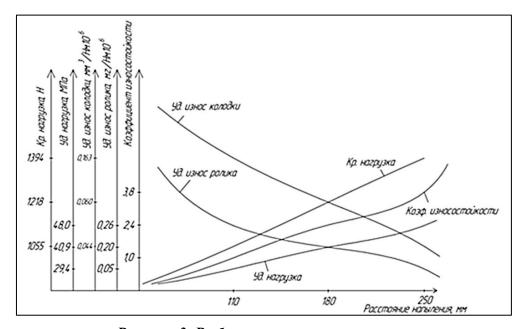


Рисунок 3. Выбор расстояния напыления

С целью определения влияния фокусировки на свойства покрытий было испытано 7 серий образцов, из них 3 серии (15 образцов) без фокусировки и 4 серии (20 образцов) с фокусировкой. Усредненные результаты испытаний представлены на рисунке 4. При этом толщина покрытия с фокусировкой составляла 43 мкм, без фокусировки – 24 мкм.

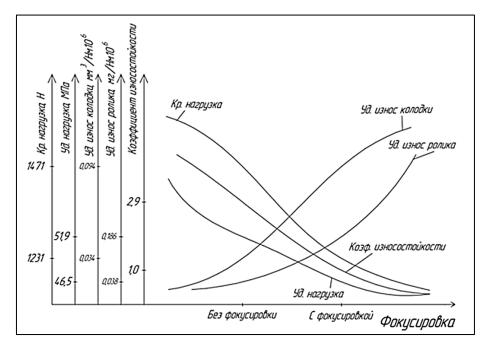


Рисунок 4. Влияние фокусировки

Как показали результаты испытаний, фокусировка не улучшает свойства покрытий. Без фокусировки задиростойкость покрытия была на 15 %, а износостойкость сопряжения - почти в 3 раза выше. Это может объясняться тем, что при введении фокусировки с током около 1 А толщина покрытия увеличивается примерно вдвое.

Проведенные испытания показали, что свойства покрытий повышаются с уменьшением их толщины. Наиболее высокие показатели износостойкости и задиростойкости были получены при напылении со временем конденсации 4 мин. при расстоянии от катода 250 мм без фокусировки.

Таким образом, в результате выполненных исследований получены результаты, позволяющие разработать рекомендации по выбору режимов ионно-плазменного напыления для повышения износостойкости вкладышей подшипников скольжения ДВС.

Список литературы:

- 1. Ильичев Л.Л. Повышение износостойкости и коррозионной стойкости изделий из конструкционных и инструментальных сталей путем нанесения ионно-плазменных покрытий // Л.Л. Ильичев, В.И. Рудаков, Г.В. Клевцов, Н.А. Клевцова // Современные проблемы науки и образования. 2006. № 6. С. 45-46
- 2. Максимов Д.Д., Шунькин И.С. Применение ионно-плазменных покрытий для повышения износостойкости ответственных деталей двигателей внутреннего сгорания // Научное сообщество студентов XXI столетия. Технические науки: сб. ст. по мат. XLVIII Междунар. студ. науч.- практ. конф. № 11(47). URL: https://sibac.info/archive/technic/11(47).pdf.
- 3. Мухин В.С. Технология нанесения вакуумных ионно-плазменных наноструктурированных покрытий Ti-TiN // В.С. Мухин, Р.М. Киреев, С.Р. Шехтман // Уфа. Вестник УГАТУ, 2011, т. 15, № 4 (44). С. 212-214.

СЕКЦИЯ

«ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ»

ХИМИЧЕСКАЯ ПРИРОДА, СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ АГАРА

Евмешкина Татьяна Владимировна

магистр,

 $\Phi \Gamma FOY\ BO\ Mocковский\ государственный\ университет\ пищевых\ производств,\ P\Phi,\ г.\ Mocква$

E-mail: tanyufka-evmeshkina@yandex.ru

Молчанова Елена Николаевна

научный руководитель, канд. биол. наук, ФГБОУ ВО Московский государственный университет пищевых производств, РФ, г. Москва

Морские водоросли использовались в пищу давно, начиная с четвертого века в Японии и в шестом веке в Китае. Позже они стали основой для производства таких гидроколлоидов как агар, альгитаты и каррагинаны, которые способны образовывать гели различной степени прочности и использоваться для загущения [1].

Первое упоминание об агаре датируется 1658 г., когда случайно был обнаружен его способ производства. Тагаzaemon Minoya, хозяин гостиницы в Японии, оставив зимой на воздухе остатки желе из водорослей, через несколько дней обнаружил белое, пористое, сухое вещество. Естественные условия зимней погоды (мороз и солнце) до сих пор являются основными для производства агара в этой стране. В течение 17 и 18 веков распространялся в другие восточные страны, а на западе стал известен к концу 19 века.

В 1905 году Смит и в 1906 году Дэвидсон описали более подробно агар и его использование, тем самым обеспечив ему более широкое применение. Наиболее полная информация была описана R. Armisen в 1999 году [2, с. 355].

Агар получают из морских красных водорослей, принадлежащих к классу Rhodophyceae: Gracilaria, Gracilariopsis, Gelidium, *Pterocladia*, Ahnfeltia. Содержание агара в водорослях варьирует в зависимости от условий произрастания: концентрации двуокиси углерода в морской воде, ее температуры, интенсивности солнечного излучения. Лучшее качество агара получается из водорослей, и *Gelidium*, которые собирают по всему миру. из Gelidium имеет низкую температуру гелеобразования (от 34 до 36 С), он не содержит дополнительных компонентов (следов металлов, растворимых углеводов), имеет прозрачный гель с прочностью 700 г/см и может быть использован в микробиологии. Качество агара из *Pterocladia* не стабильно: водоросли, собранные в холодное время, дают агар с более низкой желирующей способностью [3, с. 120].

Отмечено не очень высокое качество и у агара, выделенного из водорослей *Gracilaria* и *Hypnea*. Виды *Gracilaria* когда - то считались непригодными для производства агара, поскольку прочность геля была слишком низкая. В 1950-е годы, было обнаружено, что предварительная обработка водорослей щелочью перед экстракцией улучшила качество агара. В настоящее время около 90 % агара из *Gracilaria* используется в пищевой промышленности.

Агар по своей химической природе представляет сложную смесь полисахаридов, которые имеют одинаковую структуру основной цепи, но различаются степенью заряженных групп. Агароза — нейтральный полимер, состоит из цепочки β -1,3-связанной -D-галактозы и а-1,4-связанной 3,6-ангидро-L-галактозы (рисунке 1), обладает желующими свойствами. Агаропектин разветвлен, имеет меньшую молекулярную массу, содержит от 3 до 10 % сульфатных групп, также может иметь в своем составе пируваты или метильные группы.

Агаропектин не способен к образованию геля. Молекулярная масса агарозы, как правило, свыше $100~000~\rm{Д}$, [4, c.~22] и часто превосходит $150~000~\rm{Д}$. Агаропектин имеет низкую молекулярную массу, как правило, ниже $20000~\rm{Д}$ [2, c.~357].

Соотношение агарозы и агаропектина варьирует от вида водорослей, агароза как правило составляет до двух третей агара. Структура агара представлена на рисунке 1 [5-6, с. 362].

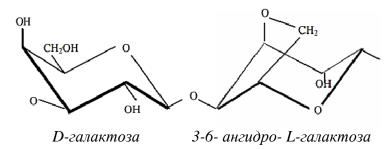


Рисунок 1. Структура агара [5-6, с. 362]

Гелеобразование происходит за счет водородных связей. Желирующая способность агара обусловлена образованием двойных спиралей с участием двух полимерных цепей 3,6-ангидро-L-галактозы, образуя трехмерную каркасную структуру, которая удерживает молекулы воды в пустотах каркаса. Ангидро-мосты вместе с ограниченной конформационной гибкостью вокруг гликозидных связей ограничивают молекулу, способствуя формированию спирали; последующее изменение состояния спиралей – результат формирования геля [7, с. 380].

Применение агара обусловлено его уникальными свойствами образовывать гели. Агар не растворим в холодной воде, но значительно набухает, поглощая воду в двадцать раз больше собственного веса. Он легко растворяется в кипящей воде, а порошкообразный агарможет растворяться при 95 С. Горячий раствор является прозрачным и ограниченно вязким. При охлаждении до температур 35-40 С, в зависимости от вида водоросли, он становится чистым и крепким гелем, который является термообратимым. При нагревании до 85-95 С он опять становится жидким раствором, снова превращающимся в гель при 35-40 градусах. При этом, такие переходы из твердого состояние в жидкое, и наоборот, могут осуществляться неоднократно.

Желирующие свойства агара являются самыми сильными среди других гидроколлоидов. Гели могут быть образованы в очень разбавленных растворах, содержащих от 0,5 до 1,0 % агара. Эти гели являются жесткими, ломкими, имеют четко определенные формы, а также имеют резкое точки таяние и желирующие точки. Кроме того, агар четко демонстрируют интересное явление гистерезиса (температурный интервал между температурой плавления и гелеобразования) - желирование происходит при температурах значительно ниже температуры плавления геля. Так, 1,5 % раствор агара образует гель при охлаждении до 32° - 45° С, который не плавится ниже 85°С.

На прочность гелей влияет концентрация агара, pH и содержание сахара. При понижении pH прочность геля ослабевает. Повышение содержания сахара в системе дает гель с более твердой, но менее связной текстурой.

Агар выпускают в виде тонкодисперсного порошка, таблетированный, чешуйчатый, в виде нитей. Последний, иногда называемый природным, производится в небольших масштабах в Корее, Японии и Китае из водоросли Gelidium. Для его получения Gelidium кипятят несколько часов в воде, добавляя кислоты, фильтруют, охлаждают в специальных лотках, а затем выдавливают в виде полосок.

Агар находит широкое применение в различных отраслях пищевой промышленности по всему миру:

В производстве молочных продуктов – мороженое, пудинги, йогурты, сгущенное молоко и др.

В мясной – пюре, рыбные консервы, продукты из птицы.

При производстве напитков – соков, пива, вина.

В хлебопечении - глазури, начинки для тортов и пирогов, некоторые виды теста. Наибольшее применение агар нашел в производстве сладостей и кондитерских изделий: (желе, желейные конфеты и начинки для конфет, например, суфле «Птичье молоко», мармелад («Лимонные дольки»), джемы, и другие [8-9, с. 118].

Известны новые варианты использования агара. Например, в Европе одна из его модификаций, "quick soluble" (быстрорастворимый агар), выступает в роли загустителястабилизатора в составе безалкогольных напитков. Кроме того, в Японии агар уже много лет продаётся как функциональный готовый продукт [8, с. 51].

Помимо пищевых целей часть агара используется в микробиологии и для проведения ряда научных исследований (электорфореза, гельфильтрации), в медицинской и фармацевтической промышленности.

Пищевая ценность агара включает в себя не только полисахариды и минеральные вещества. Кроме этого в агар-агар содержится немалое количество макро-микроэлементов. Водоросли, из которых получают агар, богаты йодом, который необходимым для стабильной работы щитовидной железы, также агар содержит железо, кальций.

Агар не обладает энергетической ценностью – в нем нет калорий. Однако, это не означает, что кондитерские изделия на основе агара обладают нулевой калорийностью. В них включают и сахар, и другие вещества, которые дают энергетическую ценность.

Являясь, прежде всего отличным пребиотиком, агар способен влиять на микрофлору организма. Попадая в кишечник, агар стимулирует микрофлору на борьбу с патогенными бактериями.

Благодаря большому содержанию клетчатки агар разбухает в кишечнике и оказывает мягкое слабительное действие, стимулируя перистальтику. Однако не следует употреблять в день больше 4-5 г агара. Если соблюдать эту норму, то вреда организму не будет.

Список литературы:

- 1. MoorAgar, Inc [Электронный ресурс]: History of Agar: [сайт], URL: https://www.mooragar.com/history-of-agar (Дата обращения 26.12.2016).
- 2. Williams P.A., and Phillips G.O. Introduction to Food Hydrocolloids.In: Handbook of Hydrocolloids. / Phillips G.O., and Williams P.A., Eds., CRC Press, Boca Raton, 2009. p. 1003.
- 3. Кизеветтер И.В., Гюнтер В.С., Евтушенко В.А. Переработка морских водорослей и других промысловых водных растений. —М.: Пищевая промышленность, 1967. с 416.
- 4. Armisen R., and Galatas F. Agar. In: Handbook of Hydrocolloids./ Phillips G.O. and Williams P.A., Eds., CRC Press, Boca Raton, 2000. p. 21-40.
- 5. Agargel [Электронный ресурс]: agar agar structure: [сайт], URL: http://www.agargel.com.br/ agar-tec-en.html (Дата обращения 26.12.2016).
- 6. P. Burey B.R. Bhandari, T. Howes, and M.J. Gidley Hydrocolloid Gel Particles: Formation, Characterization, and Application, 2008. p. 361-377.
- 7. Hoefler A.C. Hydrocolloids. Eagen Press, Minnesota. 2004. p 379-395.
- 8. Алексей Богданов «Агар...Как много в этом звуке для сердца русского слилось!» // Бизнес пищевых ингредиентов. 2014. $N_{2}6$. c. 51.
- 9. Dennis J. McHugh. A guide to the seaweed industry, School of Chemistry, University College University of New South Wales and Australian Defence Force Academy Canberra Australia, Food and Agriculture Organization of the united nations, 2003. p. 118.

СЕКЦИЯ

«РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ПРИМЕРЕ КАРАЧАГАНАКСКОГО ГАЗОКОНДЕНСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Фадеев Николай Евгеньевич

студент отделение ЭСТТ и АТП, РФ, г. Оренбург

Милюткин Роман Игоревич

студент отделение ЭСТТ и АТП, РФ, г. Оренбург

Курякова Татьяна Анатольевна

научный руководитель, канд. техн. наук, доц. отделения $XT\Pi H \Gamma u \mathcal{I}$, $P\Phi$, г. Оренбург

Основной вред наносят газообразные и пылевые выбросы, которые очень неблагоприятно влияют на экологическую обстановку в местах расположения промышленных предприятий, а также ухудшают санитарно-гигиенические условия труда. К агрессивным массовым выбросам относятся окислы азота, сероводород, сернистый, углекислый и многие другие газы.

Не менее важной задачей является очистка газов от двуокиси серы (рис 1). С дымовыми газами из заводских труб и энергетических установок ежегодно выбрасываются в атмосферу несколько миллиардов кубометров углекислого газа. Он может быть использован для получения эффективных углеродсодержащих удобрений [1].



Рисунок 1. Выброс двуокиси серы

Серьезный ущерб пылевые и газообразные выбросы приносят тем, что они отравляют воздушный бассейн в городах и на предприятиях: ядовитые газы губят растительность, крайне вредно действуют на здоровье людей и животных, разрушают металлические сооружения и на оборудование появляется коррозия. Учитывая общую экологическую обстановку на планете, необходимо принять самые срочные и самые радикальные меры по очистке выброшенных газов от вредных примесей [5].

Крупные компании и правительство разрабатывают множество программ по борьбе с загрязнением воздуха, и поддержанием экологии Казахстана на высоком уровне.

Большой проблемой любого месторождения является утилизация попутного и природного газов при добыче углеводородов. При сжигании попутного газа на факелах происходят выбросы в атмосферу диоксида серы, окислов азота, сажи [1].

Если же в воздухе присутствует несколько видов загрязнителей, что обычно и происходит, негативный эффект ещё более усиливается. Это сказывается на иммунной системе, что зачастую приводит к онкологическим заболеваниям.

На данный момент одним из наиболее крупных месторождений Казахстана является Карачаганакское месторождение, находящееся в Бурлинском районе Западно-Казахстанской области, практически на границе Казахстана и России (рис 2). Месторождение было открыто в 1979 году. Оно занимает площадь примерно в 30 000 га. Его начальные расчетные балансовые запасы углеводородов составляют около 9 миллиардов баррелей конденсата и 48 триллионов кубических футов газа, а общие оценочные запасы превышают 2.4 миллиарда баррелей конденсата и 16 триллионов кубических футов газа.



Рисунок 2. Карачаганакское месторождение

В начале 80-х гг. на территории месторождения была построена установка комплексной подготовки газа (УКПГ) — комплекс сложного оборудования, обеспечивающий очистку поступающего из скважин газа от примесей серы, парафинов и др., приведения в технологически необходимое физическое и химическое состояние газа для дальнейшей транспортировки на Оренбургский ГПЗ по трубопроводу. С ростом добычи газа и конденсата возникла необходимость при участии иностранных операторов месторождения смонтировать дополнительно несколько УКПГ. После получения независимости правительство Казахстана отказалось от сотрудничества с РАО «Газпром» и самостоятельно начало заниматься поиском иностранных партнёров по изучению месторождения.

Разработку и исследование данного месторождения ведет компания **«Карачаганак Петролиум Оперейтинг Б.В.»** (КПО), которая использует технологии мирового класса с целью сохранения экологии.

С момента своей деятельности в Казахстане основной целью экологической программы КПО является охрана атмосферного воздуха, почвы, воды, биоразнообразия и экосистем. При этом само воздействие на окружающую среду определяется с ранних этапов любого нового проекта посредством оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) и ряда программ по мониторингу [6].

В 2008 году компанией разработана система экологического менеджмента, которая получила сертификат на соответствие стандарту ИСО 14001. Следующим достижением ознаменован 2009 год, когда был запущен экологический центр, объект, обеспечивающий безопасную переработку и удаление жидких и твердых отходов бурения. Применяющиеся при этом передовые технологии позволили КПО, внедрить ряд инновационных технических

способов и технологий, направленных на сокращение объемов выбросов в воздух, образуемых в процессе добычи углеводородного сырья. Например, были установлены специальные компрессоры газов выветривания, которые позволяют возвращать в технологический процесс газы, образующиеся при дегазации конденсата. Благодаря процессу обратной закачки на УКПГ-2 попутный газ больше не сжигается, а закачивается обратно в пласт, что существенно уменьшает нагрузку на окружающую среду. За последние 6 лет общий объем выбросов сократился приблизительно на 33 %, притом, что общий объем добычи жидких углеводородов возрастал из года в год [2, 6].

За качеством воздуха на КНГКМ и в близлежащих населенных пунктах постоянно ведется контроль. Результаты исследования свидетельствуют, что уровень веществ, загрязняющих воздух, на месторождении и в близлежащих районах ниже значений установленной максимально предельной концентрации (ПДК), тенденции к накоплению загрязняющих веществ в атмосферном воздухе КНГКМ и в зоне его влияния не выявлено. Кроме того, имеются передвижные станции экологического исследования (рис 3) для оперативной мобилизации в ответ на вызов жителей в случае запаха газа; жители населенных пунктов прошли добровольную подготовку на роль пробирщика, чтобы способствовать Гидромету во время отбора проб и последующего химического анализа.



Рисунок 3. Передвижная станция экологического исследования

Всё это призвано повысить степень доверия данным мониторинга. В течение 2016 года ни по одному из контролируемых ингредиентов превышений ПДК в воздухе прилегающих районов зарегистрировано не было [6].

Основной научно-практической задачей, как передвижных станций экологического исследования, так и стационарных является разработка для основных объектов установки, подготовки, очистки и переработки газа единой научно-обоснованной системы контроля, которая позволила бы контролировать и выявлять выделения вредных веществ — загрязняющих атмосферу и другие природные объекты, а так же связь количественных показателей выбросов с технологией, метеорологическими параметрами. Полученные при этом данные должны служить научной основой для:

- прогнозирования вероятности образования опасных концентраций вредных веществ в основных экологических объектах;
- изучения условий образования, характера распределения и концентрации вредных веществ в воздухе, воде и почве;
- определения размеров загрязнения участков, опасных зон, возможных последствий и т. д.

По опасности воздействия на работающих и население основные источники загрязнителей на газовых промыслах можно разбить на четыре категории (таблица 1) [3].

Таблица 1.

Категории опасности	Об. сод.H ₂ S в газе, %	Санит. кл. токсичности	Макс. раб. Р, МПа	Макс.раб.t, °С
особо опасные	>6	1	>5	>200
опасные	3-6	2	2,5-5	100-200
умеренно опасные	0,5-3	3	0,3-2,5	50-100
малоопасные	до 0,5	4	<0,3	<50

Точки контроля качества устраиваются в соответствии РО 52.04.186-89 «Руководство по контролю за загрязнением атмосферы».

Оборудование – передвижная лаборатория типа «Атмосфера-II», газоанализатор типа «Паладий-3» и «МINIVAP VPXpert» (рис 4), лазерный газоанализатор метана типа 323 AAOI, пробоотборные устройства: электроаспираторы типа ЭА-І, 7А-ІА, ЭА-2, ЭА-2С, 822, рентгенофлуоресцентный спектрометр «Спектроскан SW-D3» (рис 5) [4].



Рисунок 4. Анализатор давления



Рисунок 5. Анализатор серы рентгенофлуоресцентный волнодисперсионный энергодисперсионный «Спектроскан SW-D3»

На данный момент главной задачей КПО является минимизация воздействия на окружающую среду. Для достижения этой цели КПО провела разработку, в соответствии Республики с требованиями Экологического кодекса Казахстан, Плана мероприятий по охране окружающей среды, согласованного с Министерством охраны окружающей среды.

Одной из первоочередных задач стал комплекс мероприятий по охране атмосферного воздуха, реализация которых позволила значительно снизить объемы выбросов загрязняющих веществ в воздушный бассейн.

В частности, на Карачаганакском месторождении используется суперзеленая горелка, обеспечивающая сжигание без сажи при исследовании и очистке скважин, применяется

частичный возврат нефти при очистке скважин, когда нефть закачивается в шлейф, что позволяет избежать отжига нефти, испытание новых скважин через горизонтальные сепараторы технологических объектов без сжигания углеводородного сырья.

Все это позволило значительно снизить объемы отжигов на Карачаганакском месторождении. В 2011 году процент утилизации попутного и природного газа в КПО составил рекордные 99,92 %, который по сей день находится на этом же уровне.

В КПО внедрена система непрерывного контроля состояния воздушного бассейна на месторождении, включающая тринадцать стационарных автоматических станций экологического мониторинга, которые выполняют непрерывный мониторинг атмосферного воздуха, а также три передвижные экологические лаборатории.

Таким образом, исходя из данных полученных от компании КПО, а так же её партнеров, они со всей серьезностью подходят к проблеме биоресурсов и осознают возможность отрицательных воздействий деятельности компании КПО на биологические ресурсы. Воздействия могут быть непосредственными - в виде потерь мест естественного обитания биологических видов в период строительных работ или сбросов загрязняющих веществ, либо косвенными - вследствие влияния на качество воздуха или загрязнение земли во время эксплуатации. Поэтому, КПО стремится свести к минимуму неблагоприятные воздействия на окружающую среду, как на месторождение, так и находящихся вблизи населенных пунктов [6].

Список литературы:

- 1. Габриэлянц Г.А. Геология нефтяных и газовых месторождений. М.: Недра, 2003.
- 2. Приуралье: Альбом. Алматы, 2001.
- 3. Ахмедьяров Л. Эксперименты с радиацией: Обьект «Лира» Карачаганакское месторождение, о реальной опасности внезапно выброса их радиоактивного содержимого и готовят эксперименты по их утилизации // Уральская неделя. 2006. 22 июня.
- 4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ на Карачаганакский Перерабатывающий Комплекс TP-34-2017.
- 5. Курякова Т.А., Фаизова Э.А., Старова Г.А. Экологическая безопасность: проблемы и решения. В сборнике: Экологическая ответственность нефтегазовых предприятий Материалы конференции. Под общей редакцией С.Г. Горшенина. 2017.
- 6. Статья «КАРАЧАГАНАК ПЕТРОЛИУМ ОПЕРЕЙТИНГ Б.В.» Редакция Exclusive http://exclusive.kz/post1280901598.html.

СЕКЦИЯ

«ТЕХНОЛОГИИ»

ВЛИЯНИЕ ГЕОЛОГО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ГРП

Колесов Вячеслав Игоревич

студент магистратуры, кафедра РЭНГМ ТИУ, $P\Phi$, г. Тюмень E-mail: $kolesov_vyacheslav@inbox.ru$

На сегодняшний день технология гидравлического разрыва пласта (ГРП) считается наиболее значимым и эффективным методом интенсификации притока к скважине, более того, во многих регионах Российской Федерации и за ее пределами, по мнению многих отечественных и зарубежных исследователей, ГРП — это единственная технология, позволяющая значительно увеличить добычу углеводородов и тем самым сделать скважины рентабельными.

Гидравлический разрыв пласта ГРП (основная технологическая составляющая метода Фрекинга) - один из способов интенсификации работы нефтяных и газовых скважин и увеличения приёмистости нагнетательных скважин.

Технология ГРП заключается в создании высокопроводимой трещины в целевом пласте под действием подаваемой в него под давлением жидкости для обеспечения притока добываемого флюида (природный газ, вода, конденсат, нефть или их смесь) к забою скважины.

После проведения ГРП дебит скважины, как правило, резко возрастает или существенно снижается депрессия.

Технология ГРП позволяет «оживить» простаивающие скважины, на которых добыча нефти или газа традиционными способами уже невозможна или малорентабельна.

Технология ГРП может также использоваться для дегазации угольных пластов, подземной газификации, и т. д.

Кроме того, в настоящее время технология применяется для разработки новых нефтяных пластов, извлечение нефти из которых традиционными способами нерентабельно ввиду низких получаемых дебитов.

Эффективность применения технологии гидроразрыва на том или ином объекте зависит от множества различных геологических, технологических и технических факторов. Наиболее существенным и весомым фактором является тип пласта, в котором мы проводим операцию ГРП. Большое влияние тут оказывает такой параметр как расчлененность пласта и неоднородность по простиранию, поскольку данные характеристики позволяют обеспечить высокую эффективность гидроразрыва за счет приобщения к разработке зон, не дренируемых ранее. Стоит так же учитывать толщину и выдержанность экранов, отделяющих продуктивный пласт от газо- или водонасыщенных коллекторов, которая должна быть не менее 4-6 метров.

Следующий немаловажный фактор, который оказывает значительное влияние на эффективность ГРП – это режим работы пласта, то есть характер движущих сил в пласте, продвигающих флюид к забою скважины. При грамотном и правильном проведении ГРП эффективность будет гораздо большей при режимах пласта с создаваемым большим пластовым давлением, а именно при жестко водо- и газонапорных режимах, а также в водонапорном и режиме газовой шапки. Однако при данных режимах пласта операции ГРП сопровождаются большим риском, поскольку при этих режимах есть большая вероятность

прорыва нагнетаемой или подошвенной воды, по трещинам ГРП в скважину, что приводит к значительному росту обводненности добываемой продукции или же к полному обрыву подачи по нефти. Аналогичная ситуация обстоит и с жестко газонапорным и с режимом газовой шапки. Поэтому крайне важно исследовать пласт и режим его работы.

Как уже было сказано, величина пластового давления оказывает значительное влияние на эффективность мероприятия ГРП, при различных режимах пласта, она различна. Так же стоит отметить, что в пластах с аномально высоким пластовым давлением эффективность гидроразрыва будет в разы больше нежели при нормальном давлении, поскольку при проведении ГРП в пласте с АВПД создается намного большая депрессия на пласт, чем при проведении аналогичной операции на пласт с нормальным давлением.

Другим фактором является степень истощенности пласта. Для получения положительно эффекта от проведения операции ГРП, выработанность извлекаемых запасов пласта, как правило, не должна превышать 30 %. Проводить гидроразрыв в сильно истощенном пласте неэффективно.

Коллекторские свойства пласта оказывают большое влияние на успешность выполнения гидроразрыва. Проницаемость пласта не должна превышать 30мД при вязкости нефти до 5спз, 30-50 мД при вязкости нефти до 50 спз. В пластах более высокой проницаемости эффективны короткие трещины, в этом случае гидроразрыв дает значительный эффект в основном как средство обработки призабойной зоны.

Стоит отметить так же расположение скважины на структуре как фактор влияющий на эффективность проведения гидроразрыва. Так, скважины, расположенные вблизи ВНК или ГНК обладают большим риском неэффективности проведения в них ГРП, поскольку высок риск прорыва воды или газа в скважину. Также может быть неэффективно проводить гидроразрыв в скважинах, пробуренных в непосредственной близости от скважин ППД, поскольку в данном случае вода и ППД может прорваться в добывающую скважину, и операция ГРП будет неэффективной. Оптимальным вариантом является проведение гидроразрыва в добывающих скважинах, расположенных в ЧНЗ, вдали от скважин ППД и вскрывающих продуктивный пласт в месте наибольшей мощности.

Дебит скважины до мероприятия является одним из важных пунктов, учитываемых при выборе скважины-кандидата под ГРП. Обычно, ГРП проводят в малодебитных скважинах с невысоким процентом обводненности, это позволяет реанимировать скважину и добиться значительного роста ее производительности. В целях достижения максимальной эффективности гидроразрыв с недавних пор применяют во вновь пробуренных скважинах с достаточно высоким дебитом. Это, так называемый, ввод с ГРП. Данный способ доказал свою технологическую и финансовую эффективность на многих месторождениях России, в частности на месторождениях ХМАО и ЯНАО.

Немаловажной составляющей успеха проведения гидроразрыва являются технологические факторы. Грамотное проведение подготовительных работ, избирательность разрыва, подбор величины давления ГРП, темпа закачки рабочих жидкостей и закрепляющего агента, свойств и количества рабочих жидкостей и закрепляющего агента — все эти характеристики для достижения максимальной эффективности мероприятия ГРП должны быть подобраны оптимальным образом путем тщательного анализа пласта, его рода, режима и фильтрационных характеристик. Только совместный учет всех геологических и технологических факторов позволит рассчитывать на максимальную эффективность проведения гидроразрыва.

Как и любая другая технология, ГРП имеет свои преимущества и недостатки. Проанализировав их, можно прийти к выводу, что гидроразрыв — действительно всесторонне приемлемая операция, однако для достижения максимальное ее эффективности необходимо грамотно и четко подходить к вопросу ее реализации. Очень важно предварительно детально изучить и проанализировать все геологические и технологические факторы, которые оказывают ключевое влияние успешность проведения ГРП, а также произвести технико- экономические расчеты.

Список литературы

- 1. Ентов В.М., Зазовский А.Ф. Гидродинамика повышения нефтеотдачи. М.: Недра, 1988. С. 18-21.
- 2. Ильина Г.Ф., Алтунина Л.К. Методы и технологии повышения нефтеотдачи для коллекторов западной Сибири: Изд-во ТПУ, 2006. 166 с.
- 3. Коротаев Ю.П. Комплексная разведка и разработка газовых месторождений [Текст]: учеб. пособие / Ю.П. Коротаев Москва: Недра, 1968. 428 с.
- 4. Кучумов А.И., Зенкиев М.Я. Диагностирование эффективности ГРП в условиях Западной Сибири. Мегион: Изд-во Мегион_Экспресс 999 г. 432 с.
- 5. Лысенко В.Д. Разработка нефтяных месторождений. Теория и практика [Текст]: учеб. пособие / В.Д. Лысенко Москва: Недра, 1996. 352 с.

СЕКЦИЯ

«ЭНЕРГЕТИКА»

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ПРЕДСТАВЛЕНИИ О ГЕОЛОГИЧЕСКОМ СТРОЕНИИ НА ВЫБОР СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ ЗАЛЕЖИ НЕФТИ В АРТИНСКОМ ЯРУСЕ ЛАБАГАНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Гиниятуллин Ирек Фанисович

студент магистратуры, кафедра разработки и эксплуатации газовых и нефтегазоконденсатных месторождений УГНТУ,

РФ, г. Уфа

E-mail: <u>marset31@gmail.com</u>

Емченко Ольга Владимировна

научный руководитель, канд. физ.-мат. наук, доц. УГАТУ, $P\Phi$, г. Уфа

В условиях современного развития нефтедобывающей отрасли наиболее важным представляется вопрос поиска новых, более эффективных технологий извлечения нефти. Для выбора этих технологий первостепенное значение имеет состояние геологической изученности залежи нефти. В свою очередь, высокая степень изученности обеспечивается комплексным, всесторонним подходом, с применением новейшего оборудования, новых методик и связанного с ними программного обеспечения. Появление нового программного обеспечения позволяет заново проанализировать и переинтерпретировать результаты исследований, полученные 20-30 лет назад, в период поисково-разведочных работ. Результаты такой переинтерпретации подчас противоречат прежним представлениям о геологических условиях залегания углеводородов.

Рассмотрим влияние изменения в представлении о геологическом строении на выбор системы разработки на примере залежи нефти в артинском ярусе Лабаганского месторождения.

Лабаганское нефтяное месторождение имени В. Шмергельского находится в Ненецком АО Архангельской области, входит в группу месторождений вала Сорокина. По геологическому строению месторождение относится к очень сложным.

Первоначально артинский ярус Лабаганского месторождения классифицировался как карбонатный пласт с каверно-трещинно-поровыми коллекторами. В связи с этим подход к разработке пласта изначально базировался на типичных для Тимано-Печорской провинции методах нефтеизвлечения для трещинных карбонатных коллекторов.

Ввод Лабаганского месторождения в эксплуатацию был форсированным и прошел без достаточного комплекса предварительных мероприятий по изучению месторождения. Предварительные данные для разработки артинского яруса были недостаточны и ошибочно интерпретированы. Бурение и ввод эксплуатационных скважин показал некорректность принятых положений и требовалась тщательная переработка материалов для корректировки как системы размещения скважин, так и способов их заканчивания.

В частности, работа добывающих скважин противоречила принятым петрофизическим параметрам пласта. При высокой пористости от 28 % до 30 % и высокой начальной нефтенасыщенности керновые исследования показывали низкие значения проницаемости не превышающие 20 мД, в среднем от 1 мД до 5 мД. Входные дебиты по скважинам существенно различаются и выделяется две группы скважин с высокими (до 200 т/сут.) и низкими (менее 50 т/сут.) входными дебитами при практически одинаковых данных каротажа (рисунок.1), позволяющих сделать вывод о выдержанности пласта по всей площади месторождения.

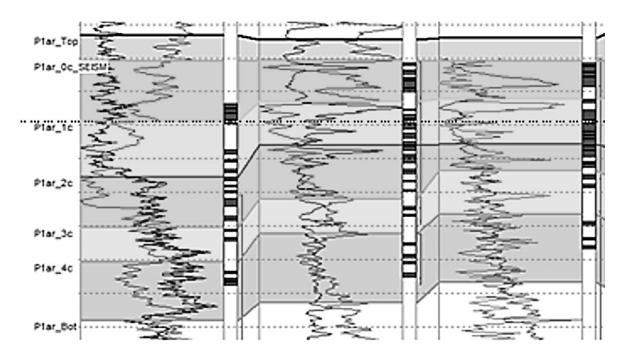


Рисунок 1. Данные каротажа

Стандартные для карбонатных пластов соляно-кислотные обработки ПЗП не давали положительного эффекта. Основная добыча по артинскому пласту Лабаганского месторождения связана со скважинами, пересекающими разломы. При этом скважины, проходящие рядом с разломами и предположительно пересекающие сети приразломных трещин, показывают входные дебиты от 5 до 10 т/сут., что противоречит общепринятым понятиям о работе месторождений с трещинно-поровым типом коллекторов.

Различие входных дебитов и дебитов на установившемся режиме типично для карбонатных пластов, но в рассматриваемом случае сомнения вызывал тот факт, что только в случае пересечения разломов удавалось получить приемлемые с точки зрения экономики дебиты. В связи с непониманием работы коллектора была разработана программа дополнительных исследований, включающая в себя как типовые стандартные исследования керна, так и специализированные комплексы ГИС.

Дополнительные керновые исследования, направленные в первую очередь на изучение литофациальных параметров пласта показали наличие в коллекторе большой доли терригенной и силицитовой составляющей при наличии карбонатов в пласте (рисунок 2).

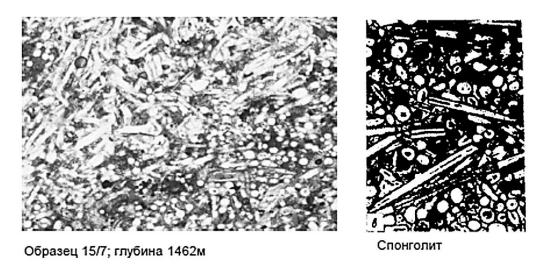


Рисунок 2. Силицит биокластовый (кремневая порода)

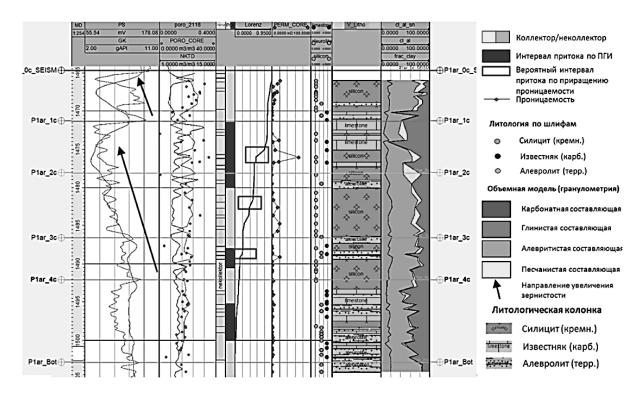


Рисунок 3. Концептуальная модель артинского пласта Лабаганского месторождения

На рисунке 3 представлена концептуальная модель артинского пласта Лабаганского месторождения, изменённая в результате комплексного анализа данных. Изменение модели, в свою очередь привело к пересмотру системы размещения проектных скважин, изменению способов заканчивания и корректировке системы и методов разработки.

Проведенный на горизонтальной скважине спецкомплекс ГИС (рисунок 4), включающий в себя методы исследования вторичной пустотности, литологического строения пласта, керновые данные, ГДИС, ПГИ, анализ добычи, привёл к следующим концептуальным положениям:

- 1. Коллектор артинского яруса Лабаганского месторождения представлен породами смешанного карбонатно-терригенно-силицитового типа.
 - 2. Тип коллектора поровый, порово-трещинно-каверновый.
 - 3. Проводящими интервалами являются зоны, связанные с разломами.
- 4. Вторичная пустотность составляет доли процента, большинство трещин являются запеченными.
- 5. Матрица в блоках между разломами слабо проводящая с наличием изолированных каверн и залеченных трещин (в основном карбонатный цемент с примесью глинистой составляющей).

Применение СКО для ОПЗ неэффективно в связи с наличием большого количества мелкодисперсных терригенных и силицитовых нерастворимых примесей.

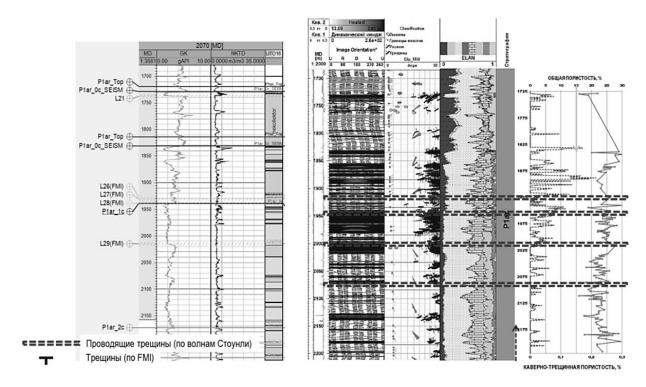


Рисунок 4. Результаты спец. комплекса ГИС в ГС, пересекающей разломы

Существенное изменение о представлении типа коллектора в свою очередь определило изменение системы размещения скважин и системы ППД (Рисунок 5):

- 1. отказ от регулярной сетки скважин в пользу системы размещения добывающих ГС перпендикулярно разломам;
- 2. комбинированная система размещения нагнетательных скважин вдоль краевых разломов в сочетании с избирательной площадной системой размещения. Предлагаемая система заводнения позволит избежать прорывы закачиваемой воды по разломам в добывающие скважины.

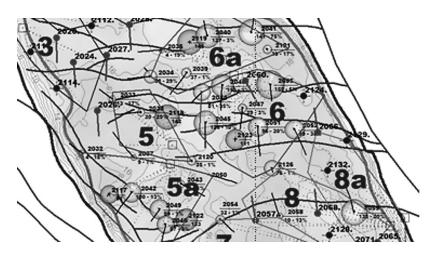


Рисунок 5. Пересмотр сетки скважин и системы ППД для оптимизации разработки артинского пласта

При принятой на основе анализа данных оптимизации сетки скважин, отказа от СКО, типичных для карбонатных коллекторов, оптимизации системы ППД, тем не менее остается вопрос о вовлечении в разработку недренируемых запасов низкопроницаемой матрицы в блоках между разломами. Решение этой проблемы видится в применении многостадийных ГРП в добывающих горизонтальных и ГРП в нагнетательных наклонных скважинах.

Основной проблемой при проведения МГРП в трещиноватых пластах является возможный уход технологических жидкостей по существующей системе залеченных трещин в случае их открытия. Для решения данной задачи построена геомеханическая модель артинского пласта Лабаганского месторождения (Рисунок 6), учитывающая данные исследований по минимальному и максимальному стрессу, геомеханическим параметрам, на основе данных спецкомплекса ГИС и керновых исследований.

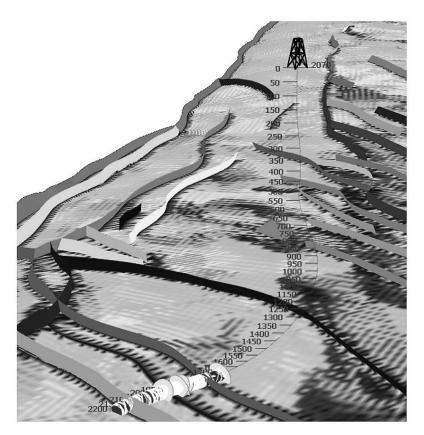


Рисунок 6. Карта геомеханических напряжений

На основе полученных расчетов заложены участки ОПР для проведения работ по МГРП. Приведённые данные позволяют сделать следующие выводы:

- 1. несоответствие результатов ввода скважин представлению о геологическом строении залежи потребовало проведение дополнительных исследований;
- 2. выполнена программа дополнительных исследований, включающая в себя как типовые стандартные исследования керна, так и специализированные комплексы ГИС;
- 3. в результате комплексного анализа всех данных была пересмотрена концептуальная модель артинского пласта Лабаганского месторождения;
 - 4. выполнено уточнение представления о типе и составе коллектора;
 - 5. выявлены наиболее проводящие интервалы пласта в зонах, связанных с разломами;
- 6. вторичная пустотность составляет доли процента, большинство трещин являются залеченными;
- 7. установлена слабая проводимость матричной части коллектора, связанная с наличием изолированных каверн и залеченных трещин;
- 8. отсутствие эффекта от традиционных для карбонатов соляно-кислотных обработок объясняется наличием большого количества мелкодисперсных терригенных и силицитовых нерастворимых примесей;
- 9. выработаны рекомендации по трансформации проектной регулярной сетки скважин. Предложена система размещения добывающих ГС перпендикулярно разломам, комбинированная система размещения нагнетательных скважин вдоль краевых разломов в сочетании с избирательной площадной системой размещения.

Список литературы:

- 1. Зимина С.В., Пулькина Н.Э. Геологические основы разработки нефтяных и газовых месторождений: учеб. пособие. Томск: Изд-во ТПУ, 2004. 176 с.
- 2. Пуртова И.П., Вариченко А.И., Шпуров И.В. Трудноизвлекаемые запасы нефти. Терминология. Проблемы и состояние освоения в России // Наука и ТЭК. 2011. № 6. с. 21-26.
- 3. Фомкин А.В., Жданов С.А. Повышение эффективности нефтеизвлечения: необходимость и тенденции // Бурение и нефть 2015. № 04, с.14-19.

ЭЛЕКТРОПРОВОДКА В ДВУХЭТАЖНОМ КИРПИЧНОМ ДОМЕ

Хабибуллина Айсылу Римовна

студент кафедры электроэнергетики и электротехники КГЭУ, $P\Phi$, г. Казань

E-mail: aisilu250796@mail.ru

Цель: рассчитать расход и цену электропроводки для двухэтажного кирпичного дома габаритами 10*10 для постоянного проживания

Задачи:

- создание проекта для электропроводки;
- подсчет стоимости

Актуальность темы.

Проведение электропроводки является важным этапом, требующим значительных моральных и материальных расходов, а также непомерных трудов. Как известно, перед началом реализации любого проекта необходимо сесть и тщательно подсчитать все расходы, связанные с его воплощением в жизнь. И начать нужно со сбора информации о том, во сколько все обойлется.

Методика работы.

Если вы доверили такую ответственную работу себе, то необходимо все померить и подсчитать до мелочей, поскольку неправильный монтаж электропроводки опасен для жизни. Для этого можно воспользоваться простой рулеткой. Или же необходимо найти общую площадь нашего дома. Так как дом у нас 10x10, то площадь дома составит 100 кв. метров. Далее умножаем площадь нашего дома на 2. Выходит, нам необходимо купить около 200 метров электрического кабеля, точечные светильники, люстры и настенные бра - все это требует безумного количества проводов.

Ход работы.

Во сколько обойдется электропроводка двухэтажного кирпичного дом габаритами в плане 10х10 м?

Для начала, необходимо найти данные о типе кабеля и предельной для него силе тока и использовать эти значения в дальнейших подсчетах. (табл. 1)

Для прокладки отдельных кабелей «специального назначения» - до электроплиты, кондиционеров, стиральной машины придется производить точные замеры, а для бытовых приборов можно купить обычный трехжильный провод.

Таблица 1.

Данные о типе кабеля

	Монтаж открытым способом					Монтаж в трубе						
Сечение		Медная	ı	Алюминиевая			Медная			Аллюминиевая		
кабеля,		Мощ	ность,	Мощность,			Мощность,		Мощнос		ность,	
mm2	Ток, А	K	Вт	Ток, А	А квт		Ток, А кВт		Ток, А к		Вт	
		220 B	380 B		220 B	380 B		220 B	380 B		220 B	380 B
0,5	11	2,4		-	-		-	-	-	-	-	-
0,75	15	3,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	17	3,7	6,4	-	-	-	14	3	5,3	-	-	-
1,5	23	5	8,7	-	-	-	15	3,3	5,7	-	-	-
2	26	5,7	9,8	21	4,6	7,9	19	4,1	7,2	14	3	5,3
2,5	30	6,6	11	24	5,2	9,1	21	4,6	7,9	16	3,5	6
4	41	9	15	32	7	12	27	5,9	10	21	4,6	7,9
6	50	11	19	39	8,5	14	34	7,4	12	26	5,7	9,8
10	80	17	30	60	13	22	50	11	19	38	8,3	14
16	100	22	38	75	16	28	80	17	30	55	12	20
25	140	30	53	105	23	39	100	22	38	65	14	24
35	170	37	64	130	28	49	135	29	51	75	16	28

Делая расчет в доме, электрики предлагают купить трехжильные провода или кабели с алюминиевыми или медными жилами, заключенными в поливинилхлоридную изоляцию. Такие материалы идеальны для скрытой проводки — не нагреваются, могут служить десятилетиями. Пропускная способность электрической проводки определяется не в киловаттах, а в амперах. Когда заходит речь о расчете проводки для подключения участка цепи или какого-то прибора, нужно отталкиваться от мощности, то есть от киловатт. Взаимосвязь можно выразить следующей формулой:

$$P=U\cdot I\cdot cos\phi$$
,

где: Р — присоединяемая мощность прибора (Вт),

U — напряжение (В),

 $\cos \phi$ принимают за единицу, если расчет электропроводки в квартире производится для больших площадей, или же вообще его опускают, если квартира или дом имеют скромные размеры.

Выражаем силу, как отношение присоединяемой мощности к напряжению формулой:

$$I=P/U$$
.

Рассчитаем силу в однофазной цепи с подключенными к ней 10 стандартными лампами накаливания мощность по 100 Вт каждая, одной микроволновой печью мощностью 1 кВт и 2-киловаттным электрическим чайником. Общая мощность всех приборов: 10x100+1000+2000=4000 Вт. Напряжение в сети 220 В (возьмем эталонную цифру). Разделив мощность на напряжение получаем 18,18 А. То есть на рассчитываемом нами участке электрической цепи сила тока равна 18,18 А.

Устройства защитного отключения мгновенно отключают сеть в случае обнаружения утечки сверх номинального значения. Для защиты всей сети нужно использовать автоматические выключатели, которые моментально среагируют на короткие замыкания или перегрузки и отключат сеть от питания. Для нашего дома нам понадобится: медный или алюминиевый кабель сечением 1,5 мм2, рассчитанный на силу тока в 16 А (цифра может быть другой, в зависимости от вашего жилья), кабель сечением 2,5 мм 2 для розеток, рассчитанный на силу тока в 25 А, автоматический выключатель — 10 А и 16 А.

Ниже приведена таблица усредненных расходов (табл 2)

 Таблица 2.

 Усредненный расход

Выполненные работы	сумма	Ед.измерения
Монтаж электропроводки	28200	рублей
Установочные работы	0	Рублей
Ремонтные работы	0	Рублей
Расчет сметы(30 руб/1 м2)	3900	Рублей
Проектные работы (100руб/1м2)	13000	Рублей
Итоговая сумма	54400	рублей

Сначала считается предварительная смета на электромонтажные работы и необходимые, для монтажа, материалы. Далее рассчитаем стоимость монтажа электропроводки (табл. 3)

Таблица 3. Стоимость монтажа электропроводки

№	Наименование	Ед. измерения	Общее кол-во	Цена	Сумма
1	Вывод провода на розетку, выключатель, светильник и др. (прокладка провода входит в стоимость)	Шт.	83	150	12450
2	Вывод провода на сплит, духовку, стиральную машину, посудомоечную машину, ТВ, интернет и др.	ШТ	14	300	4200
3	Распределительная коробка	ШТ	22	250	5500
4	Распределительная коробка по кирпичу	ШТ	0	250	0
5	Распределительная коробка по бетону	ШТ	0	300	0
6	Установочные коробки	ШТ	0	100	0
7	Установочные коробки по бетону	ШТ	0	150	0
8	Штроба по кирпичной стене	M	0	100	0
9	Штроба по бетонной стене	M	0	150	0
10	Штроба по потолку	M	0	250	0
11	Прокладка провода в гофра-трубе	M	200	30	6000
12	Прокладка провода в кабель-канале	M	0	50	0
13	Прокладка кабеля в трубах	M	1	50	50
14	Монтаж кабеля на электропечь	ОТ	0	500	0
	Итоговая сумма				28200

Затем, произведем предварительный расчет стоимости материалов для электромонтажных работ (табл. 4)

ВВГ 3/1,5=2 м на 1 м квадратный площади

ВВГ 3/2,5=3 м на 1 м квадратный площади

Для монтажа электропроводки

 Таблица 4.

 Предварительный расчет стоимости материалов для электромонтажных работ

№	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Цена	Сумма
1	Кабель ВВГ-НГ 3х1,5	M	250	35	8750
2	Кабель ВВГ-НГ 3х2,5	M	400	50	20000
3	Кабель ВВГ-НГ 3х4	M	0	60	0
4	Кабель ВВГ-НГ 3х6	M	0	100	0
5	Кабель ВВГ-НГ 3х10	M	12	150	1800
6	Телевизионный кабель	M	100	25	2500
7	Телефонный провод	M	0	20	0

Таблица 4. (продолжение)

No	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Цена	Сумма
8	Дюбель-хомут для крепления кабелей 5-10м мм	упаковка	10	100	1000
9	Дюбель-хомут для крепления кабелей 11-18 мм	упаковка	0	100	0
10	Дюбель-гвоздь потай 6х40 мм	Упаковка	6	150	900
11	Дюбель-гвоздь потай 6х80 мм	Упаковка	0	200	0
12	Саморезы по дереву 3,5х35 мм	Упаковка	0	50	0
13	Саморезы по металлу 3,5х35 мм	Упаковка	0	50	0
14	Хомут-стяжка длиной 200 мм	упаковка	0	300	0
15	Гофра-труба DKS диаметр 16 мм	M	0	5	0
16	Гофра-труба DKS диаметр 20 мм	M	200	7	1400
17	Держатели для тофра-труб, «клипсы» DKS	Шт.	600	3	1800
	Итоговая сумма				38150

В данном примере мы произвели расчет стоимости электропроводки. Здесь представлена предварительная смета на монтаж электропроводки, щитков и автоматики, без работ по установке розеток, выключателей и светильников и предварительная смета на материалы. Итого, общая стоимость электропроводки для нашего дома составит приблизительно 84 000 рублей.

Выводы:

Существует масса других аспектов — поправочный коэффициент температуры окружающей среды, коэффициент для совместно прокладываемых приборов, которые обязательно должны учитываться при расчете электрической проводки. Поэтому для собственного спокойствия обращайтесь к специалистам, особенно в случае, когда в вашем доме будут использоваться энергоемкие приборы и мощные электроприемники с реактивной нагрузкой. Проект полного электроснабжения вашего дома они рассчитают без особых проблем, вам останется только воплотить его в жизнь.

Список литературы:

- 1. Пильдиш М.Я. и Поляков С.В. кандидаты технических наук Каменные конструкции промышленных и гражданских зданий. Строй-иадат, 1950 г.
- 2. «Электрика в доме» Коршевер Наталья 2016 г. (стр. 4, 11).
- 3. «Электропроводка в квартире своими руками» Федоров Дмитрий 2014г. (стр. 105).

«НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ»

Электронный сборник статей по материалам LVII студенческой международной научно-практической конференции

№ 9 (56) Сентябрь 2017 г.

В авторской редакции

Издательство АНС «СибАК» 630049, г. Новосибирск, Красный проспект, 165, офис 4. E-mail: mail@sibac.info

