



СибАК
www.sibac.info

ISSN 2310-4066

**ХСІХ СТУДЕНЧЕСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**

№3(98)



**НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО
СТУДЕНТОВ ХХІ СТОЛЕТИЯ.
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

г. НОВОСИБИРСК, 2021



НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Электронный сборник статей по материалам XCIX студенческой
международной научно-практической конференции*

№ 3 (98)
Март 2021 г.

Издается с Октября 2012 года

Новосибирск
2021

УДК 62
ББК 30
Н34

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 Махсумович – 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 бизнес-процессам, «Консалтинговая фирма «Партнеры и Боровков».

Н34 «Научное сообщество студентов XXI столетия. Технические науки»:
Электронный сборник статей по материалам ХСІХ студенческой международной научно-практической конференции. – Новосибирск: Изд. ООО «СибАК». – 2021. – № 3(98) / [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: [https://sibac.info/archive/technic/3\(98\).pdf](https://sibac.info/archive/technic/3(98).pdf)

Электронный сборник статей по материалам ХСІХ 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.

Статьи сборника «Научное сообщество студентов. Технические науки» размещаются на сайте научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU.

ББК 30

ISSN 2310-4066

© ООО «СибАК», 2021 г.

Оглавление

Секция «Архитектура, строительство»	6
АНАЛИЗ ВОЗДЕЙСТВИЯ И ЭФФЕКТОВ СНИЖЕНИЯ ВЫБРОСОВ ПРИ ВНЕДРЕНИИ СТАНДАРТА НИЗКОУГЛЕРОДИСТОГО ЦЕМЕНТА Назарбекова Жазира Базарбайкызы	6
К ВОПРОСУ О ВТОРИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ Рыбина Анна Дмитриевна Бобров Владимир Викторович	12
Секция «Информационные технологии»	16
СПОСОБЫ ОБЕСПЕЧИТЬ КОНФИДЕНЦИАЛЬНОСТЬ ДАННЫХ В БУДУЩЕМ Каримов Эмиль Ринатович	16
СВЕДЕНИЯ О РЕЗЕРВНОМ КОПИРОВАНИИ ДАННЫХ ДЛЯ КРИТИЧЕСКИ ВАЖНЫХ СРЕД Каримов Эмиль Ринатович	20
ГРАФЫ ЗНАНИЙ КАК ИНКАПСУЛЯЦИЯ СИСТЕМЫ УБЕЖДЕНИЙ Каримов Эмиль Ринатович	23
ОСНОВЫ РЕПОЗИТОРИЯ МЕТАДААННЫХ: ОТ БАЗЫ ДАННЫХ К АРХИТЕКТУРЕ ДАННЫХ Каримов Эмиль Ринатович	27
РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ИНТЕРФЕЙСА ДЛЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С ИНТЕРНЕТОМ ВЕЩЕЙ Козырев Андрей Александрович	32
ОРГАНИЗАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ КОММЕРЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ Кривенкова Полина Андреевна	36
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ТАБЛИЦ MS EXCEL ДЛЯ КОНТРОЛЯ РАСЧЕТНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ» Лабутина Василина Дмитриевна Фролова Галина Александровна	43
АНИМАЦИЯ 3D-МОДЕЛИ ЧЕЛОВЕКА ПО ТЕХНОЛОГИИ ИНЕРЦИАЛЬНОГО ЗАХВАТА ДВИЖЕНИЯ Решетов Кирилл Юрьевич Еремин Илья Евгеньевич	50

БИОМЕТРИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ДАННЫХ Сизов Сергей Алексеевич	54
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДЕЛЕ-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ АРХИТЕКТУРЫ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ Галактионова Анастасия Борисовна Соседко Ксения Андреевна	58
ОБЗОР ПРИКЛАДНЫХ БИБЛИОТЕК ДЛЯ НАПИСАНИЯ ПРИЛОЖЕНИЙ НА ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ JAVA Юрлов Михаил Викторович	64
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФЛАГОВ ЗАПУСКА ВИРТУАЛЬНОЙ МАШИНЫ JAVA Юрлов Михаил Викторович	70
ПАКЕТ JAVA NATIVE INTERFACE И ОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С НИМ Юрлов Михаил Викторович	74
ТЕНДЕНЦИИ В ОБЛАСТИ РАЗРАБОТОК НА JAVA НА 2021 ГОД Юрлов Михаил Викторович	78
АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ПО МАШИННОМУ ОБУЧЕНИЮ НА СЛУЖБЕ КРЕДИТНОГО СКОРИНГА Юрчак Владимир Александрович Логинова Людмила Николаевна	81
Секция «Металлургия»	88
БРИКЕТИРОВАНИЕ КАК ОДИН ИЗ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СПОСОБОВ ПЕРЕРАБОТКИ И ОКУСКОВАНИЯ МАТЕРИАЛА Абильгаламов Бахытбек Давлеткалиевич	88
Секция «Ресурсосбережение»	92
ОРГАНИЗАЦИЯ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАССЛЕДОВАНИЯ И УЧЕТА НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ НА ПРОИЗВОДСТВЕ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ. РЕГЛАМЕНТИРОВАННАЯ ПРОЦЕДУРА. ПРАКТИКА ПРИМЕНЕНИЯ Александров Константин Сергеевич Данилина Наталья Евгеньевна	92

Секция «Технологии»	102
ВИДЫ ВИСКОЗИМЕТРОВ: ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ, ДОСТОИНСТВА И НЕСОВЕРШЕНСТВА Яфаева Лилия Закировна Ардаширова Гузалия Ильгизовна	102
Секция «Транспортные коммуникации»	107
РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА СИГНАЛИЗАЦИИ О МАНЕВРАХ ВЕЛОСИПЕДИСТА Нестерев Максим Леонидович Маховиков Алексей Борисович	107

СЕКЦИЯ

«АРХИТЕКТУРА, СТРОИТЕЛЬСТВО»

АНАЛИЗ ВОЗДЕЙСТВИЯ И ЭФФЕКТОВ СНИЖЕНИЯ ВЫБРОСОВ ПРИ ВНЕДРЕНИИ СТАНДАРТА НИЗКОУГЛЕРОДИСТОГО ЦЕМЕНТА

Назарбекова Жазира Базарбайкызы

магистрант,

Казахский агротехнический университет

Республика Казахстан, г. Нур-Султан

E-mail: kzgoldy@gmail.com

АННОТАЦИЯ

В настоящей работе смоделировано воздействие на выпуск, потребление энергии и выбросы загрязняющих веществ различных процессов производства цемента при внедрении стандарта низкоуглеродистого цемента. Также рассчитано воздействие на предельные затраты на борьбу с выбросами и равновесные цены цементной промышленности и проанализированы воздействие различных загрязнителей и выбросами.

Ключевые слова: стандарт низкоуглеродистого цемента; эффекты совместного снижения выбросов.

1 Введение

В последние годы, наряду с непрерывно быстрым ростом экономики, цементная промышленность также быстро развивалась как важная базовая отрасль промышленности. Китай постепенно становится крупнейшим производителем цемента в мире, и в настоящее время на его долю приходится половина всего мирового производства цемента. Цементная промышленность является крупным потребителем энергии, основными источниками потребления которой являются уголь и электроэнергия.

В нашей стране и за рубежом анализ совместного воздействия различных загрязняющих веществ на окружающую среду основывается на предлагаемой концепции совместных выгод и координированного контроля, а также на соответствующих исследованиях. В настоящее время не существует общепризнанных или полностью стандартизированных определений преимуществ и координированного контроля. ЕРА определило сопутствующие выгоды как две или более результирующих выгод, полученных от одного и того же вида или одного и того же типа подхода.

Данное исследование направлено на использование расчета и анализа эффектов совместного снижения выбросов при внедрении стандарта низкоуглеродистого цемента, который включает в себя: 1) воздействие на выпуск продукции различных производственных процессов в цементной промышленности; 2) воздействие на потребление энергии различных производственных процессов в цементной промышленности; 3) влияние на выбросы CO₂, SO₂, NO_x различных производственных процессов в цементной промышленности и анализ совместного воздействия различных загрязняющих веществ; 4) влияние на предельные затраты на борьбу с выбросами и цены на продукцию цементной промышленности.

В целом влияние внедрения стандарта низкоуглеродистого цемента на выпуск продукции цементной промышленности было незначительным.

После внедрения стандарта низкоуглеродистого цемента общий объем производства цементной промышленности снизится. Однако результаты различных процессов производства цемента будут иметь различные тенденции. По сравнению с базовым сценарием, после внедрения стандарта низкоуглеродистого цемента, производительность процессов производства цемента 1-4 увеличится, а увеличение процесса 1 будет самым большим.

По сравнению с базовым сценарием внедрение стандарта низкоуглеродистого цемента позволит сократить потребление угля в цементной промышленности. Снижение в сценариях S1, S2 и S3 составляет 13,46%, 19,93% и 26,21% соответственно (Таблица 1).

Таблица 1.

Изменение темпов потребления угля и электроэнергии в цементной промышленности по трем сценариям

№	Производство цемента (масштаб)	Скорость изменения угля потребление (%)			Изменение расхода электроэнергии потребление (%)		
		Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
1	сухой процесс (>4000т) с когенерацией	-8.89	-12.56	-15.58	0.73	1.57	2.85
2	сухой процесс (>4000 т) Без когенерации	-9.50	-14.04	-18.46	-0.07	-0.15	-0.65
3	сухой процесс (2000-4000 т) с когенерацией	-10.65	-15.32	-19.46	-1.21	-1.63	-1.88
4	сухой процесс (2000-4000 т) Без когенерации	-11.12	-16.55	-21.92	-1.73	-3.07	-4.87
5	сухой процесс (<2000 т)	-13.78	-20.60	-27.37	-4.67	-7.77	-11.52
6	Шахтная печь	-16.08	-23.89	-31.52	-7.21	-11.59	-16.57

Это свидетельствует о том, что чем строже стандарт низкоуглеродистого цемента, тем больше снижение потребления угля в цементной промышленности. Рассматривая изменение потребления угля для различных процессов производства цемента после внедрения стандарта низкоуглеродистого цемента, можно обнаружить, что наибольшее снижение потребления угля наблюдается в производственном процессе 6, в то время как наиболее минимальное снижение наблюдается в процессе 1 по сценарию 3. Между ними находятся и другие процессы производства цемента. В целом потребление угля по 6 процессам после внедрения стандарта низкоуглеродистого цемента демонстрирует тенденцию к снижению. При меньшей, более отсталой технологии потребление угля снижается еще больше. уровни потребления угля для каждого процесса производства цемента в соответствии с базовым сценарием представляют собой среднее потребление угля для соответствующего процесса производства цемента всего общества в базовом году. При предположении о совершенно конкурентном рынке предел интенсивности выбросов CO₂ в цементной промышленности от стандарта

низкоуглеродистого цемента изменит ее производственные затраты. Таким образом, каждый процесс будет определять новый оптимальный уровень выпуска продукции и факторных вводов (в том числе энергетического фактора) на основе принципа минимизации затрат, что в конечном итоге приведет к снижению потребления угля всеми видами процессов по сравнению с базовым сценарием. Результаты моделирования представляют собой темпы изменения среднего уровня потребления угля в каждом производственном процессе по сравнению с базовым сценарием в целом по обществу.

Анализ совместного воздействия различных загрязняющих веществ на окружающую среду

По сравнению с базовым сценарием развития цементной промышленности сокращение выбросов CO₂ в сценариях S1, S2 и S3 составило соответственно 10,85%, 16,24% и 21,60% (Таблица 2), что свидетельствует о том, что внедрение стандарта низкоуглеродистого цемента действительно может способствовать сокращению выбросов CO₂ в цементной промышленности.

Чем жестче стандарт, тем очевиднее эффект. В этих трех сценариях уровень выбросов загрязняющих веществ в производственных процессах 5 и 6 значительно выше, чем в других процессах, что указывает на то, что влияние внедрения стандарта низкоуглеродистого цемента более очевидно при сокращении выбросов загрязняющих веществ в процессе производства отсталого цемента. Кроме того, результаты моделирования показали, что: по сравнению с базовым сценарием, внедрение низкоуглеродистого цемента может способствовать одновременному снижению выбросов SO₂ и NO_x (сокращение выбросов SO₂ и NO_x на 17,93% и 20,24% соответственно в сценарии S3).

Таблица 2.

Изменение темпов выбросов CO₂, SO₂ и NO_x в цементной промышленности по трем сценариям

№	Производство цемента (масштаб)	Скорость изменения содержания CO ₂ Выбросы (%)			Скорость изменения SO ₂ Выбросы (%)			Скорость изменения NO _x Выбросы (%)		
		S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3
1	сухой процесс (>4000 т) с когенерацией	-6.71	-9.34	-11.37	-2.82	-3.64	-3.94	-8.25	-11.62	-14.35
2	сухой процесс (>4000 т) Без когенерации	-6.37	-9.49	-12.62	-2.35	-3.66	-5.16	-8.47	-12.54	-16.54
3	сухой процесс (2000-4000 т) с когенерацией	-8.54	-12.25	-15.50	-4.78	-6.81	-8.53	-10.05	-14.44	-18.34
4	сухой процесс (2000-4000 т д-1) Без когенерации	-8.14	-12.27	-16.49	-4.23	-6.66	-9.41	-10.18	-15.20	-20.20
5	сухой процесс (<2000 т)	-11.02	-16.71	-22.56	-7.17	-11.29	-15.87	-12.82	-19.25	-25.71
6	Шахтная печь	-13.82	-20.75	-27.69	12.18	-18.49	-24.95	-12.29	-18.64	-25.13
	Вся цементная промышленность	-10.85	-16.24	-21.60	-8.69	-13.23	-17.93	-10.34	-15.34	-20.24

Чем жестче стандарт, тем очевиднее эффект. В этих трех сценариях уровень выбросов загрязняющих веществ в производственных процессах 5 и 6 значительно выше, чем в других процессах, что указывает на то, что влияние внедрения стандарта низкоуглеродистого цемента более очевидно при сокращении выбросов загрязняющих веществ в процессе производства отсталого цемента. Кроме того, результаты моделирования показали, что: по сравнению с базовым сценарием, внедрение низкоуглеродистого цемента может способствовать одновременному снижению выбросов SO₂ и NO_x (сокращение выбросов SO₂ и NO_x на 17,93% и 20,24% соответственно в сценарии S3). Наиболее важной причиной этого явления является то, что в данной модели выбросы CO₂, SO₂ и NO_x тесно связаны с потреблением энергии, и эти три вида выбросов имеют высокую гомологию друг с другом. В этих трех сценариях потребление энергии (особенно угля) цементной промышленностью снижается, и, следовательно, выбросы CO₂, SO₂ и NO_x уменьшаются.

Выводы и обсуждение

По сравнению с базовым сценарием внедрение стандарта низкоуглеродистого цемента привело бы к незначительному снижению общего объема производства цементной промышленности, но выпуск других производственных процессов показал бы иные тенденции. Результаты моделирования показали, что внедрение стандарта низкоуглеродистого цемента в цементной промышленности позволит устранить отсталость производственных мощностей и способствовать модернизации процесса производства цемента. Внедрение стандарта на низкоуглеродистый цемент позволит сократить потребление угля и электроэнергии в цементной промышленности. В том же сценарии снижение потребления электроэнергии было ниже, чем снижение потребления угля. Внедрение стандарта низкоуглеродистого цемента было бы эффективным в содействии сокращению выбросов CO₂, SO₂ и NO_x в цементной промышленности, а также более эффективным в содействии сокращению выбросов загрязняющих веществ для отсталых производственных технологий.

Список литературы:

1. Aunan K., J.H. Fang, H. Vennemo, et al., 2004: Co-benefits of climate policy: Lessons learned from a study in Shanxi, China. *Energy Policy*, 32(4), 567-581.
2. CCA (China Cement Association), 2011: China cementa lmanac 2010.
3. Chen C.-H., and J. Du, 2002: Reduction of emissions from energy systems under implementing atmospheric-pollutant emission control. *Energy Research and Information*.
4. Verbeke W. (2009). Stakeholder, citizen and consumer interests in farm animal welfare. *Animal Welfare*, 18, 325–333.
5. Van Vuuren D.P., J. Cofala, H.C. Eerens, et al., 2006: Exploring the ancillary benefits of the Kyoto Protocol for air pollution in Europe. *Energy Policy*, 34(4), 444-460.

К ВОПРОСУ О ВТОРИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Рыбина Анна Дмитриевна

*студент,
кафедра железобетонных и каменных конструкций,
Национальный исследовательский Московский
государственный строительный университет,
РФ, г. Москва
E-mail: remasyanya999@mail.ru*

Бобров Владимир Викторович

*научный руководитель, канд. техн. наук, доц.,
кафедра железобетонных и каменных конструкций,
Национальный исследовательский Московский
государственный строительный университет,
РФ, г. Москва*

АННОТАЦИЯ

В статье рассмотрен вопрос утилизации и переработки железобетонных конструкций в современных условиях, описаны схемы и технологии переработки, сделаны выводы об экологической и экономической стороне вопроса.

Ключевые слова: бетон, железобетон, утилизация, переработка.

Возрастающая в современных реалиях потребность в развитии экологически безопасного строительства делает актуальным вопрос утилизации, переработки и повторного использования строительных отходов, в первую очередь, бетонных и железобетонных демонтированных конструкций, как наиболее широко применяемых во всех областях современного строительства.

При сносе железобетонных зданий и сооружений, при производстве строительно-монтажных и сопутствующих работ образуются масштабные массивы строительных отходов. Значительная часть этого лома складывается на полигонах и свалках. Несомненно, это пагубно влияет на экологическую обстановку. Отметим, что 28 августа 2017 года приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации был утвержден

СП 325.1325800.2017, устанавливающий требования к организации демонтажа и утилизации конструкций зданий производственного и гражданского назначения.

Переработка на сегодняшний день является наиболее практичным, доступным и экономичным способом обращения со строительными отходами. Арматуру и закладные детали, отделенные от бетона, отправляют в переплавку, а отходы бетонной части изделий практически полностью могут использоваться повторно при изготовлении бетонных смесей и в дорожно-транспортном строительстве. Использование железобетонных отходов как переработанный вторичный материал снижает затраты и позволяет уменьшить нагрузку на полигоны, исключить образование несанкционированных свалок. Однако объемы сырья, подлежащего переработке, постепенно растут, в связи с этим увеличивается потребность в разработке высокоэффективной технологии. В настоящее время применение находят в основном две технологии: механическая и электроимпульсная, каждая из которых быстро и успешно развивается.

Опираясь на отечественный и зарубежный опыт организации процесса переработки, можно выделить следующие наиболее рациональные схемы:

- по окончании демонтажа железобетонный лом транспортируют на полигоны и подвергают переработке на стационарных дробильно-сортировочных комплексах с последующим отпуском потребителю полученной продукции. Если позволяют условия и экономическое положение, одновременно с основным процессом может осуществляться производство технологически несложной и материалоемкой продукции (фундаментные блоки, мелкоштучные стеновые блоки и т.д.);

- снос большого объема железобетонных конструкций на одной площадке допускает установку мобильного дробильно-сортировочного оборудования непосредственно на месте демонтажа. Сокращение затрат на транспортировку возможно реализовать посредством использования переработанной продукции на данной строительной площадке.

Дробильные установки, используемые для вторичной переработки железобетона, как правило, состоят из следующих конструктивных элементов: узел

первичной обработки (выполняет дробление крупных обломков); узел вторичной обработки (проводит измельчение до заданной фракции дробленого материала). В первом узле, состоящем из приёмного бункера, пластинчатого транспортёра и поста предварительной сортировки, осуществляется приёмка и первичная переработка поступающих отходов. Сырьё подается в дробилку, где измельчается, а затем – в магнитный сепаратор, где исключаются все металлические элементы. Полученная масса поступает на грохот и разделяется на фракции. Крупные обломки, не прошедшие грохот, повторно отправляют в дробилку или же они поступают во вторую часть установки, которая по составу оборудования аналогична первой.

Другой метод, электроимпульсный, основан на явлении электрогидравлического эффекта, который представляет собой мощный гидроудар с местным давлением выше ста тысяч атмосфер, возникающий при прохождении высоковольтного электрического разряда через водный промежуток. При использовании этого метода заранее разобранные на фрагменты относительно небольшого размера отходы железобетона помещают в заполненную водой дробильную камеру с дном в виде подвижной решетки и подвергают воздействию ударной волны, образуемой мощным электрическим разрядом между погруженным в воду концом рабочего электрода и решеткой, присоединенным к полюсам генератора высоковольтных импульсов. Разрядные импульсы, действующие с определенной частотой, постепенно разрушают бетон и освобождают арматуру.

Качественная сортировка и переработка железобетонных отходов позволяет получить вторичный бетонный щебень. Его применяют в строительстве дорог, прокладке коммуникаций в неустойчивом грунте, засыпке болот, при возведении колодцев, искусственных водоемов. Переработанный бетон используют в производстве тротуарной плитки, асфальта и новых железобетонных изделий.

Если благоприятное влияние на окружающую среду повторного включения отходного сырья в производственный цикл так или иначе очевидно, то экономический аспект следует разобрать немного подробнее. Экономический эффект складывается из многих факторов, главным из которых является низкая стоимость

вторичного щебня – цена на него практически в два раза ниже, чем на гранитный. Это обусловлено как исходным материалом – строительным мусором, так и относительно низкими энергозатратами на его производство. По данным ряда американских фирм, при добыче щебня в природных условиях расход топлива в 8 раз больше, чем при получении его из бетона, а себестоимость бетона на вторичном щебне снижается на 25%. Цены на переработку строительного лома в среднем в два раза меньше, чем на его захоронение на полигоне.

Таким образом, прием железобетона на переработку и последующая реализация полученного материала в итоге получается выгоднее, чем вывоз отходов на полигон. Тем более, что вокруг больших городов многие строительные полигоны переполнены, и тарифы на их использование растут. Вторичная переработка сырья позволяет снизить отходы демонтажа и положительно сказывается на экологии.

Список литературы:

1. СП 325.1325800.2017 Здания и сооружения. Правила производства работ при демонтаже и утилизации.
2. Бедов А.И., Ткач Е.В., Пахратдинов А.А. Вопросы утилизации отходов бетонного лома для получения крупного заполнителя в производстве железобетонных изгибаемых элементов – Вестник МГСУ, 2016.
3. Головин Н.Г., Алимов Л.А., Воронин В.В. Проблема утилизации железобетона и поиск эффективных путей ее решения - Вестник МГСУ, 2011.
4. Кужин М.Ф., Фахратов М.А. Организация переработки отходов бетона и вторичное использование бетонов в строительстве – Системные технологии (№26), 2018.
5. Эффективное использование отходов бетонного лома в качестве заполнителя в производстве бетонных и железобетонных изделий <http://www.ids55.ru/ais/articles/2010-05-28-02-30-15/806-2012-08-10-09-38-19.html>.
6. С пользой для экологии - Concrete Issues <https://www.concreteissues.com/ru/istorii/2-15/s-pol-zoi-dlya-ekologii/>.
7. Утилизация строительных отходов | Статьи - ИМВ-ресурсы <https://imv-resursy.ru/stati/utilizacziya-stroitelnyix-otxodov>.

СЕКЦИЯ

«ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

СПОСОБЫ ОБЕСПЕЧИТЬ КОНФИДЕНЦИАЛЬНОСТЬ ДАННЫХ В БУДУЩЕМ

Каримов Эмиль Ринатович
студент, кафедра АСУ,
Уфимский государственный авиационный
технический университет,
РФ, г. Уфа
E-mail: eeetcha@mail.ru

Всегда сложно предугадать, в каком направлении будет развиваться конфиденциальность данных. У компаний постоянно растет потребность в обеспечении конфиденциальности данных и защите конфиденциальной информации.

Благодаря таким нормативным актам, как Общий регламент защиты данных (GDPR), действующим в полную силу, компании теперь лучше защищают конфиденциальные данные и согласие на доступ.

Практически невозможно предсказать, как сети будут обрабатывать данные в будущем. Несмотря на это, предприятиям следует продолжать создавать надежные, доступные и безопасные сети, готовые справляться с непредсказуемыми потребностями в данных.

2020: Год крупных волн кибератак.

С переходом к «новым нормам» 2020 год стал годом серьезных кибератак, поскольку компании пытались защитить свои данные. Некоторые даже назвали это «киберпандемией», повторяя пандемию коронавируса вокруг нас.

В 2020 году было много взломов и кибератак, а также атак программ-вымогателей. Фактически, 80% компаний отметили рост кибератак.

2020 год был одним из самых значительных для крупных кибератак, даже для компаний, которые гордились своей безопасностью. Хакеры всегда на шаг впереди игры. Так что вам нужно быть на шаг впереди них. Вот почему вам необходимо обеспечить безопасность ваших данных в будущем.

Соблюдение требований никуда не денется.

Компаниям не следует рассматривать принудительное применение как средство обеспечения безопасности, поскольку оно не защищает полностью все. У большинства компаний будут собственные формы соответствия. Это означает, что стандарты защиты могут различаться в зависимости от отрасли. Например, сектор розничной торговли вряд ли будет иметь такой же уровень защиты данных или соответствия, что и медицинская организация.

Чтобы обеспечить конфиденциальность данных в будущем, необходимо соблюдать соответствующие правила, такие как GDPR или Закон Калифорнии о конфиденциальности потребителей (CCPA). Это критически важный элемент в обеспечении безопасности ваших данных. Однако в следует пойти еще дальше и применить больше мер безопасности, чем рекомендуют правила.

Пять способов обеспечить конфиденциальность данных в будущем

1. Разработать эффективную глобальную программу

Разработка эффективной глобальной программы – ключевой элемент в обеспечении конфиденциальности ваших данных в будущем. Эффективная глобальная программа означает, что соблюдение индивидуальных законов о конфиденциальности является лишь одним из элементов. Соблюдение требований - не единственная основа вашей программы.

Вместо этого следует создать глобальную программу, включающую принципиальный подход с представлением о том, куда идет закон. Кроме того, подумайте, где, по вашему мнению, будут находиться ваша организация и потребители через два-пять лет.

Нужно предугадывать ожидания потребителей и будущее вашего бизнеса. Доверие и лояльность потребителей являются критическими факторами, но вам также необходимо вывести всю свою программу на новый уровень.

2. Конфиденциальность и прозрачность обработки данных

За последние пару лет пользователи стали лучше осведомлены о данных, которыми они делятся. Таким образом, они требуют от компаний большей прозрачности в отношении того, как они используют свою информацию.

Когда дело доходит до конфиденциальности и прозрачности обработки данных, знайте свои права в соответствии с GDPR и ССРА.

Организации, на которые распространяется действие ССРА, должны предоставлять пользователям право понимать, как они используют свою личную информацию

3. Создание программы управления данными.

Создание программы управления данными – полезный способ обеспечить конфиденциальность данных в будущем. Новые правила конфиденциальности и безопасности, а также кодексы поведения станут новым способом работы. Вам следует создать руководящий комитет с соответствующими руководителями из организации, который будет регулярно встречаться.

Цель каждой встречи должна состоять в том, чтобы разрушить искусственную разрозненность конфиденциальности, безопасности и других усилий по обеспечению соответствия. Во время этих встреч вы также должны убедиться, что эти усилия по соблюдению требований способствуют достижению бизнес-целей, особенно в отношении удобства использования данных.

После того, как вы сформируете свою группу управления, вам необходимо определить ее полномочия и определить проблемы и цели, которые она будет решать. В вашу группу должны входить разные люди с разными ролями. Например, в него могут входить специалисты по конфиденциальности и безопасности, а также представители бизнеса, которые знают, как будут использоваться данные.

4. Запланированное устаревание

Это сложный, но важный способ обеспечить конфиденциальность данных в будущем. Если говорить об основах, запланированное устаревание является критически важным способом обеспечения конфиденциальности данных в будущем.

При запланированном устаревании вы ожидаете, что ваш продукт или услуга устареют через несколько лет или даже месяцев. Это означает, что вы можете планировать и опережать рынок, когда дело касается конфиденциальности данных.

5. Создание впечатления для пользователей, выходящие за рамки нормативных требований

Удовлетворение потребителя – это совокупность различных взаимодействий потребителя с компанией, от обслуживания потребителей до общего взаимодействия с пользователем. Вам необходимо общаться со своим потребителем в удобной для пользователя форме. Сосредоточьтесь на их проблемах, поскольку это важная точка соприкосновения с потребителями.

Это означает, что вам нужно отказаться от привычки полагать, что политики конфиденциальности достаточно. Хотя он «ставит галочку», он упускает из виду цель вашего бизнеса - ориентироваться на потребителя.

Правильным решением является создание внешних инструментов, повышающих конфиденциальность компании и поддерживающих доверие потребителей. Это упрощает все для потребителя и дает им необходимые ресурсы.

Познакомьтесь со своей командой дизайнеров, чтобы создать омниканальный опыт, который предоставит потребителю необходимую информацию. В конце концов, исследования показывают, что 86 процентов потребителей будут платить больше за хорошее потребительское впечатление.

Требуется целая экосистема, чтобы обеспечить конфиденциальность данных в будущем. Однако, если вы последуете этим пяти советам, вы будете намного ближе к созданию программы обеспечения конфиденциальности данных, которая соответствует нормативным требованиям и является преимуществом для вашей компании.

Список литературы:

1. Защита конфиденциальной информации в организации [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://integrus.ru/blog/it-decisions/zashhita-konfidentsialnoj-informatsii-v-organizatsii.html> (дата обращения: 10.02.2021).
2. Защита конфиденциальности данных – проблема века [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://habr.com/ru/company/lenovo/blog/491690/> (дата обращения: 10.02.2021).
3. Обеспечение конфиденциальности информации [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://scienceforum.ru/2018/article/2018004494> (дата обращения: 11.02.2021).

СВЕДЕНИЯ О РЕЗЕРВНОМ КОПИРОВАНИИ ДАННЫХ ДЛЯ КРИТИЧЕСКИ ВАЖНЫХ СРЕД

Каримов Эмиль Ринатович

*студент, кафедра АСУ,
Уфимский государственный авиационный
технический университет,
РФ, г. Уфа
E-mail: eeetcha@mail.ru*

Если вы полностью полагаетесь на резервное копирование данных для аварийного восстановления и обеспечения непрерывности бизнеса, возможно, вам стоит еще раз взглянуть на свою стратегию. Для критически важных сред резервное копирование данных должно быть, самое большее, второстепенным уровнем защиты, а не основной формой защиты данных.

Целевая точка восстановления (RPO) и целевое время восстановления (RTO) для резервного копирования после почти любого вида аварии просто недостаточны для выполнения сегодняшних соглашений об уровне обслуживания (SLA) практически для всех критически важных сред.

Лучший способ решить эту проблему - использовать резервное копирование данных там, где оно лучше всего, которое служит «резервной копией» для превосходной первой линии защиты данных, которая использует репликацию данных в реальном времени в конфигурации «активный-активный».

Активно-активная репликация может обеспечить нулевой RPO при нулевом RTO между различными системами. Его следует дополнить частыми моментальными снимками, чтобы обеспечить более быстрое восстановление данных (превосходное RTO) с меньшими потерями данных (превосходное RPO), чем при восстановлении из резервной копии.

Самый большой вызов

Самая большая проблема восстановления данных - это неспособность выполнить восстановление из резервной копии достаточно быстро. Когда требуется восстановление данных из резервной копии, это, вероятно, означает, что-либо произошел сбой основного механизма защиты непрерывности бизнеса, либо

определенные данные были, либо повреждены, либо случайно удалены. На тот момент вы уже приняли потенциально плохой RPO, и теперь все зависит хотя бы от минимизации RTO.

В целях снижения затрат многие решения для резервного копирования на основе дисков предоставляют обширные методы сокращения объема данных, особенно для дедупликации данных. К сожалению, чем более продвинуто сокращение объема данных, тем более ограниченными будет производительность восстановления с использованием таких систем.

То, что вы, возможно, сэкономили на затратах на резервное копирование, может снова преследовать вас в виде очень медленного времени восстановления, когда время восстановления является самым важным. Если резервная копия по-прежнему хранится на ленте, вы, скорее всего, столкнетесь не только с медленным восстановлением, но и со значительным риском того, что данные были повреждены и могут не восстановиться вообще.

Быстрое восстановление

Лучший способ решить эту проблему - развернуть решения, способные к быстрому восстановлению и быстрому RTO за счет использования интеллектуального программного обеспечения и кэширования при использовании дисковых носителей для постоянного хранения данных резервного копирования. Это обеспечивает идеальный баланс минимального RTO, встроенной защиты данных для предотвращения повреждения данных и низкой стоимости.

Лента дешевая, но слишком медленная для RTO, а лента не может хорошо защитить от повреждения данных. Большинство дисковых систем резервного копирования слишком медленны для восстановления, когда RTO является наиболее важным фактором. Системы резервного копирования на основе флэш-памяти могут обеспечить хорошее время восстановления после восстановления, но обычно очень дороги.

Слишком многое поставлено на карту

Никогда не прекращать бизнес-услуги, основанные на данных, - одна из приоритетных задач большинства руководителей крупных предприятий. Если

произойдет сбой, существующей системы резервного копирования данных может оказаться недостаточно для обеспечения непрерывности бизнеса ИТ-отделом. Вы не хотите, чтобы вас застали врасплох.

Активно-активная конфигурация решения для репликации данных в реальном времени позволяет ИТ-группе поддерживать непрерывность бизнеса, одновременно улучшая управление затратами за счет гибкого подхода, который одновременно снижает риск отказа бизнес-услуг предприятия.

Список литературы:

1. Обзор систем резервного копирования данных [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://www.computerra.ru/235234/obzor-sistem-rezervnogo-kopirovaniya-i-vosstanovleniya-dannyh/> (дата обращения: 11.02.2021).
2. Резервное копирование информации в организации [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://integrus.ru/blog/rezervnoe-kopirovanie-informacii.html> (дата обращения: 10.02.2021).
3. Система резервного копирования [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://habr.com/ru/post/421251/> (дата обращения: 10.02.2021).

ГРАФЫ ЗНАНИЙ КАК ИНКАПСУЛЯЦИЯ СИСТЕМЫ УБЕЖДЕНИЙ

Каримов Эмиль Ринатович

*студент, кафедра АСУ,
Уфимский государственный авиационный
технический университет,
РФ, г. Уфа
E-mail: emetcha@mail.ru*

Когда нас поразила пандемия COVID-19, мировое исследовательское сообщество занялось изучением болезни и делиться своими исследованиями в надежде найти решение. Такой рост результатов исследований поставил перед научными издателями новую задачу: найти достаточно квалифицированных рецензентов, чтобы не отставать от наплыва рукописей.

С начала 2020 года еженедельно отправлялись тысячи рукописей только в этой области исследований. С точки зрения издателя, контролирующего рецензируемые журналы, это огромное количество новых рукописей, которые нужно проверять, редактировать и публиковать. Требование быстрой обработки высококачественных обзоров для ускорения прогресса еще больше усиливало давление выявления хороших кандидатов.

Для начала нам необходимо подчеркнуть, что ключевым термином в «графе знаний» является слово «знание», а не «граф». Следовательно, мы должны сначала определить, что означает слово «знание» для нашего обсуждения. Иерархия данных-информации-знаний-мудрости (DIKW), как она стала известна, стала известна в его обращении к Международному обществу системных исследований в 1989 году. На самом высоком уровне общепринято, что данные цепочку создания стоимости можно резюмировать двумя ключевыми переходами:

1. Переход от «сырых данных» к «информации» и
2. Переход от «информации» к «знаниям».

Теперь давайте посмотрим на эти термины более внимательно. Мы определим «информацию» как данные, которые соответствуют цели в конкретном контексте. Для того чтобы любой набор данных считался «информацией», должна иметь

место определенная степень очистки данных, интеграции данных и, возможно, обогащения данных.

Имея это в виду, давайте теперь определим «знание» как «полезную информацию». Важно отметить, что знание обязательно должно быть связано с степенью уверенности, которая выражает силу нашей убежденности в точности информации. Следовательно, как и наши собственные убеждения, он не может быть статичным. Наши убеждения постоянно развиваются и приспособляются к новой информации, что, в свою очередь, приводит к корректировке нашей уверенности в наших знаниях.

Создание концептуальных моделей на основе данных о нашем бизнесе будет иметь важное значение для успеха в 21 веке, и система, основанная на знаниях, является отличным способом создания этих концептуальных моделей. Когда у вас есть модель, вы можете интегрировать ее в свою операционную среду, измерять ее переменные, наблюдать за ее динамикой, включать оперативные меры, основанные на различных критериях модели, и постоянно ее уточнять и корректировать. На мой взгляд, в этом и заключается истинная ценность Data Science.

Это то, с чем согласится любой здравомыслящий человек, и многие люди утверждают, что достигли этого. Я думаю, что это далеко не тривиально, даже если вы сузите рамки своей системы, основанной на знаниях, до конкретной области вашего бизнеса. Возьмем, к примеру, граф знаний, о котором я упоминал ранее.

Наш график основан на наборе данных, который состоит из опубликованных научных статей по вирусологии с особым вниманием к коронавирусам, включая SARS, MERS и SAR-CoV-2. Мы использовали метаданные библиографического цитирования для статей, перечисленных LitCovid, CORD-19 и другими источниками. Всего обработано более 120 000 статей.

Наше мышление было довольно простым; если мы сможем показать различных авторов, связанную с ними литературу, их соавторов (соавторов) и некоторую общую характеристику области их исследования, то можно будет легко найти соответствие между поступающей рукописью и соответствующим рецензентом. Следует ли нам учитывать полный текст при создании нашей классификации

(если таковая имеется) или использовать только библиографические метаданные? Должны ли мы обеспечивать происхождение наших верований или просто сохранять текущее состояние? Как насчет названий учреждений? На каком уровне мы должны фиксировать аффилированность? Если существует более одной принадлежности, являются ли какие-либо из них временными? Что действительно важно для связи с автором? Я мог бы продолжать и продолжать список вопросов, которые нужно рассмотреть, чтобы прийти к стадии, когда информация в системе достигла уровня уверенности, который позволяет нам сделать ее действенной. Состояние данных, которое вызывает эти вопросы, напрямую связано с информационной энтропией в системе, и, следовательно, эти вопросы умножаются по мере роста размера системы.

Чтобы ответить на вышеуказанные и многие другие вопросы, мы обработали данные через специально созданный конвейер данных, чтобы извлечь соответствующие метаданные и устранить неоднозначность имен авторов, аффилированности авторов и их отношения к публикации с другими авторами. В результате этого процесса было создано около 440 000 уникальных авторов.

Хотя в настоящий момент мы только визуализируем эти знания, мы создали расширяемую и открытую архитектуру, которая позволит использовать эти знания во многих других приложениях. Невозможно не подумать о том, что было бы возможно, если бы наш подход объединял больше данных от наших клиентов, наших партнеров и даже других третьих сторон. Поскольку граф знаний представляет собой систему убеждений, не существует единого графа знаний, который бы управлял ими всеми!

Несомненно, есть общий знаменатель между любыми двумя графами знаний, которые созданы на основе одних и тех же данных или служат в одной и той же области, но большую часть ценности для бизнеса следует искать в их различиях, а не в их сходстве. Мы считаем, что построение системы графа знаний, по сути, означает построение системы убеждений для вашего бизнеса.

Система, которая может понять намерения ваших пользователей в различных обстоятельствах и предоставить знания сотрудникам и конечным пользователям в нужном месте и в нужное время.

Живая, дышащая система, которая постоянно развивается и впитывает новую информацию и тесно связана с «органами» вашего бизнеса, представляя «правду» так, как ее воспринимает ваш бизнес.

Таким образом, данные, контент и службы становятся семантически совместимыми, что позволяет агентам ИИ понимать ваш бизнес и выполнять задачи с большой эффективностью. Время, когда люди просматривали большое количество документов, веб-сайтов и других источников

Контент и ручное извлечение и интерпретация информации в них - не будущее. Фактически, это все больше уходит в прошлое. В настоящее время пользователи просят своих личных помощников выполнять задачи, основанные на знаниях, не углубляясь в процесс, необходимый для выполнения этой задачи.

График знаний – отличный способ инкапсулировать взгляд на мир в контексте вашего бизнеса, то есть вашей системы убеждений.

График знаний будет постоянно обеспечивать рентабельность инвестиций, если он постоянно развивается и включает новую информацию, которая открывает новые возможности использования.

Предприятия, которые сделают это, смогут еще больше расширить охват своих услуг, улучшить качество своей деятельности и предложить новые продукты множеству новых клиентов. Это непростая задача, но может оказаться очень полезным.

Список литературы:

1. Граф знаний в Поиске: построение из нескольких источников [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://habr.com/ru/company/mailru/blog/490060/> (дата обращения: 11.02.2021).
2. Графы знаний как средства улучшения искусственного интеллекта [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://www.osp.ru/os/2020/03/13055600> (дата обращения: 10.02.2021).
3. Система убеждений и ее изменения [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://www.liveinternet.ru/users/plastica/post278319673/> (дата обращения: 10.02.2021).

ОСНОВЫ РЕПОЗИТОРИЯ МЕТАДААННЫХ: ОТ БАЗЫ ДАННЫХ К АРХИТЕКТУРЕ ДАННЫХ

Каримов Эмиль Ринатович

*студент, кафедра АСУ,
Уфимский государственный авиационный
технический университет,
РФ, г. Уфа
E-mail: eeetcha@mail.ru*

Безопасность данных описывает защиту цифровых данных от кибератак или утечки данных. Нарушение данных - это несанкционированное открытие данных, как правило, для чтения или копирования информации. Украденные данные могут содержать конфиденциальную информацию, например, данные клиентов, номера кредитных карт или коммерческую тайну. Кибератака намного агрессивнее. Это попытка хакеров вывести из строя или разрушить компьютерную систему или сеть.

Например, несколько лет назад хакеры атаковали нефтехимический завод, расположенный в Саудовской Аравии, и получили контроль над критически важной системой аварийного отключения, используемой в случае катастрофических событий. Использовалось вредоносное ПО под названием Triton или Trisis, которое может запускать неутвержденные программы. Вредоносная программа также может сканировать и отображать систему управления, обеспечивая разведку и отдавая команды. Как только этот тип вредоносного ПО (называемый RAT или трояном с удаленным доступом) вторгается в систему, он берет на себя управление через удаленное сетевое соединение. Это представляет собой новую фазу атак на системы управления коммунальными предприятиями, химическими предприятиями и фабриками.

Первый намеренно вредоносный компьютерный вирус, получивший название Brain, был разработан в 1986 году и атаковал дискеты. (Первоначально программа использовалась IBM PC для отслеживания и отслеживания программы мониторинга сердца, которую пираты распространяли незаконные копии.) Аспект вируса был разработан двумя братьями, Амджадом и Баситом Фарук Альви, заявив, что

они обеспокоены их программное обеспечение копировалось. Brain работает на компьютерах IBM PC, изменяя дискету, заменяя ее загрузочный сектор вирусом. Вирус замедляет работу дисковода и блокирует семь килобайт памяти.

Вирусы и хакеры создавали хаос с угрожающей скоростью в 1990-е годы, и появилась «современная» версия защиты данных. Были предприняты усилия, чтобы заблокировать несанкционированное проникновение в компьютерные системы, а также были выпущены предупреждения и памятки о способах обнаружения вирусов. Эти усилия включали создание изолированных резервных копий, поэтому данные, если они были повреждены на компьютере, все еще были доступны в отдельном месте. Программное обеспечение быстро стало популярным методом хранения данных резервных копий. Пароли и шифрование стали популярными с точки зрения блокировки хакеров.

В 1998 году двое шестнадцатилетних молодых людей из Калифорнии и их 18-летний наставник из Израиля взломали компьютерные системы министерства обороны США и получили контроль над компьютерными системами, находящимися в ведении правительства, военных и частного сектора. Атака была осуществлена с помощью вируса, и первоначально следователи подозревали в этом иракских хакеров. Министерство обороны было очень обеспокоено и попросило помощи у НАСА, ФБР, ЦРУ, Министерства юстиции США. Операция по поимке нападавших была известна как «Солнечный восход», и после атак министерство обороны приняло решительные меры для предотвращения подобных инцидентов в будущем.

В первое десятилетие 21-го века вредоносная деятельность в Интернете превратилась в прибыльную преступную деятельность, ориентированную в первую очередь на получение денежной выгоды. Sobig Worm был компьютерным червем, заразившим миллионы подключенных к Интернету компьютеров с Microsoft Windows в августе 2003 года. В 2004 году за ним последовал печально известный MyDoom.

Sobig – это и компьютерный червь (он копируется сам по себе), и троянский конь (выдающий себя за что-то иное, чем вредоносное ПО). Червь Sobig

отображается как обычное электронное письмо с невинным заголовком, например: «Спасибо!» и приложение, призванное вызвать у вас интерес и побудить вас открыть его.

В этом десятилетии по всему миру происходили крупные компьютерные атаки. В марте 2012 года крупное агентство кредитной информации в Соединенных Штатах пострадало от крупнейшей утечки больших данных в истории. Они приобрели бизнес под названием Court Ventures, который использовал публичные записи для сбора информации.

Компания Court Ventures довольно регулярно продавала информацию третьим лицам. Третьей стороной была «служба вьетнамских мошенников», которая предлагала своим клиентам личную информацию многих американцев, включая финансовую информацию и номера социального страхования.

Нарушение продолжалось более 10 месяцев после приобретения Court Ventures. Хотя истинное количество обнаруженных записей неизвестно, по оценкам, было взломано более 200 миллионов записей.

«После приобретения Court Ventures Секретная служба США уведомила нас о том, что Court Ventures перепродавала и продолжает перепродавать данные из базы данных US Info Search третьим лицам, возможно, занимаясь незаконной деятельностью. Подозреваемый в этом деле выдал себя за законного владельца бизнеса и получил доступ к данным информационного поиска США через Court Ventures».

В 2013 году хакеры получили доступ к серверам Target и украли личную информацию примерно 70–110 миллионов клиентов. Это конкретное нарушение данных привело к предполагаемому ущербу в размере более 162 миллионов долларов. Данные были получены от покупателей, посещавших магазины Target в течение трех недель, начиная со дня перед Днем Благодарения. Цель не знала об атаке и не обнаружила ее самостоятельно. Вместо этого его предупредили обработчики кредитных карт, которые заметили рост числа мошеннических транзакций с использованием кредитных карт, ранее использовавшихся в Target.

Также в 2013 году все 3 миллиарда клиентов электронной почты Yahoo стали жертвами киберпреступлений. Нарушение было обнаружено в ходе анализа данных, предоставленных правоохрнительными органами в 2014 году. Эндрю Комаров, главный следователь InfoArmor, заключивший контракт с Yahoo, обнаружил доказательства того, что продавец в дарквебе предлагал список из более чем миллиарда учетных записей Yahoo примерно за 300 000 долларов.

В середине октября 2016 года было взломано более 412 миллионов учетных записей в сети FriendFinder, при этом хакеры собирали данные за двадцать лет, хранящиеся в шести базах данных, включая имена, адреса электронной почты и пароли. Шесть баз данных включали контент для взрослых и сайты случайных знакомств, такие как Adult Friend Finder, Cams, Penthouse и Stripshow. Большинство паролей были слабо защищены только алгоритмом хеширования SHA-1, и их легко обойти.

База данных, содержащая информацию о 191 миллионе избирателей, была открыта в Интернете в конце 2015 года. Неизвестно, сколько людей получили доступ к «случайной» утечке. Проблема возникла в результате человеческой ошибки. База данных была неправильно настроена и оставлена открытой для Интернета. Личная информация - адреса электронной почты, почтовые адреса, имена, партийная принадлежность, даты рождения и т. Д. - всех зарегистрированных избирателей в 50 штатах, а также в округе Колумбия. На сегодняшний день это была самая большая утечка данных правительства США в истории.

Нарушения данных могут происходить по разным причинам: от хакеров до потери устройства с незашифрованной информацией до случайного открытия частной информации веб-сайта широкой публике.

Количество утечек данных неуклонно растет из года в год. Организации постоянно принимают меры для повышения безопасности своих данных, это многомиллиардная отрасль. К сожалению, преступники постоянно находят новые методы и приемы взлома бизнес-базы данных, а человеческая ошибка - постоянная реальность. Информация, которую предпочитают хакеры, включает имена, номера социального страхования, даты рождения и другую личную информацию,

используемую для кражи личных данных. Предотвращение утечки данных требует дисциплины, плана и защитного мышления.

Список литературы:

1. Методика построения репозитория метаданных для существующей информационной системы [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodika-postroeniya-repozitoriya-metadannyh-dlya-suschestvuyushey-informatsionnoy-sistemy> (дата обращения: 11.02.2021).
2. Управление метаданными в корпорации [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://iso.ru/ru/press-center/journal/2088.phtml> (дата обращения: 10.02.2021).
3. Хранилище метаданных [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://megaobuchalka.ru/7/5126.html> (дата обращения: 10.02.2021).

РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ИНТЕРФЕЙСА ДЛЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С ИНТЕРНЕТОМ ВЕЩЕЙ

Козырев Андрей Александрович

*студент магистратуры,
Поволжский государственный университет
телекоммуникаций и информатики,
РФ, г. Самара
E-mail: kozyrev.aa.96@yandex.ru*

АННОТАЦИЯ

В данной статье рассмотрен процесс создания мобильного интерфейса для взаимодействия с локальным интернетом вещей, позволяющего получать актуальную информацию о состоянии сети, а также управлять устройствами, входящими в сеть.

Ключевые слова: интернет вещей; мобильный интерфейс; Bluetooth; Android.

Введение

Internet of Things (IoT, Интернет вещей) – это стремительно развивающаяся технологическая концепция, которая включает в себя информатику, сетевые технологии, сенсорную технику и микроэлектронику. Данный концепт предполагает подключение различных вещей к общей сети для удалённого управления ими через программное обеспечение и обмена данными в режиме реального времени. Это позволит решить и автоматизировать множество рутинных задач, начиная от измерения экологических показателей и заканчивая увеличением эффективности производства [1].

Корректное взаимодействие пользователя и сети интернета вещей возможно с помощью определённого интерфейса. Есть множество подходов для реализации данной задачи. Это может быть веб-приложение, десктопное приложение или что-то иное. Одним из самых удобных для конечного пользователя и практичных способов создания единой точки входа для взаимодействия с сетью интернета вещей является реализация мобильного интерфейса.

Интерфейс будет создаваться для ОС Android, так как она является самой распространённой мобильной операционной системой в мире. Языком разработки был выбран Kotlin, являющийся официальным языком разработки мобильных приложений для ОС Android.

Bluetooth Low Energy (BLE)

При построении сети интернета вещей одним из самых важных вопросов является то, как элементы сети связываются между собой. В данном случае для реализации сети интернета вещей была выбрана технология Bluetooth Low Energy.

Bluetooth Low Energy – это интеллектуальная и экономичная версия беспроводной технологии Bluetooth [2]. На сегодняшний день технология Bluetooth присутствует на всех мобильных платформах, BLE оснащается большинство новых устройств. Технология хорошо поддерживается и надёжна для ближних коммуникаций.

Реализация мобильного интерфейса

При создании мобильного интерфейса для взаимодействия с сетью интернета вещей необходимо изучить и проработать несколько важных особенностей реализации связи ОС Android и технологии Bluetooth Low Energy.

Первой такой особенностью является понятие ролей при контактировании мобильного устройства и узлов сети интернета вещей.

Есть 2 роли, которые применяются в устройстве Android при взаимодействии с BLE-устройствами: GATT-сервер/GATT-клиент или иными словами центральная и периферийная роли. Роль определяет каким образом два устройства общаются друг с другом, когда они установили связь. Устройство в центральной роли сканирует, ищет объявления, а устройства в периферийной роли создаёт объявления [3].

Второй особенностью реализации мобильного интерфейса являются права доступа. Для того чтобы использовать функции Bluetooth в приложении, необходимо объявить разрешение BLUETOOTH permission. Это разрешение на выполнение какой-либо связи Bluetooth, например, запрашивание соединения, приём соединений и передачу данных.

Чтобы приложение инициировало обнаружение устройств или управляло настройками Bluetooth, нужно объявить разрешения BLUETOOTH и BLUETOOTH_ADMIN. Также необходимо разрешение использования местоположения устройства в пространстве, так как с помощью технологии BLE можно определить место, где находится тот или иной узел сети или мобильное устройство.

Все эти разрешения необходимо запрашивать у пользователя. Если данные разрешения не будут им предоставлены, то приложение не сможет корректно работать с сетью интернета вещей.

Перед тем как приложение сможет обмениваться данными через BLE, необходимо убедиться, что BLE поддерживается на устройстве, и если да, то убедиться, что он включен. Если технология не поддерживается, то нужно корректно отключить все функции BLE. Когда технология поддерживается, но BLE отключен, можно попросить пользователя включить Bluetooth, не выходя из приложения. Эта настройка выполняется с помощью адаптера Bluetooth.

После этого можно проводить поиск устройств с включенным Bluetooth Low Energy. Поскольку сканирование интенсивно тратит заряд батареи Android устройства, необходимо соблюдать следующие правила:

1. Как только найдено искомое оборудование, нужно остановить сканирование.
2. Никогда не сканировать в цикле и установить лимит времени на сканирование.

Устройство, которое ранее было доступно, возможно, вышло за пределы диапазона, и продолжение сканирования разряжает батарею.

Можно сканировать только устройства Bluetooth LE или устройства Bluetooth Classic. Нельзя сканировать Bluetooth LE и Bluetooth Classic устройства одновременно.

Первым шагом во взаимодействии с BLE-устройством станет подключение к нему – точнее, подключение к GATT-серверу на устройстве. В свою очередь приложение для Android является GATT-клиентом. Как только Android

приложение подключается к GATT-серверу и обнаруживает услуги, оно может читать и писать атрибуты, где это поддерживается [3].

Заключение

Реализация мобильного интерфейса для взаимодействия с локальным интернетом вещей является оптимальным решением задачи получения единой точки доступа к IoT сети. Однако создание подобного приложения сопровождается определённым количеством особенностей и задач, решение которых было рассмотрено в статье.

Список литературы:

1. Козырев А.А. Анализ технологий взаимодействия устройств в рамках системы интернета вещей // Вопросы технических и физико-математических наук в свете современных исследований: сб. ст. по матер. XXXV междунар. науч.-практ. конф. № 1(28). – Новосибирск: СибАК, 2021. – С. 5-10.
2. Gupta A., Mohammed I. (перевод Иоффе Д.). Основы Bluetooth Low Energy // Электронный журнал «РадиоЛоцман». – 2017. – № 01. – С. 46–49.
3. Акимов А. Bluetooth Low Energy // Освой программирование играючи [Электронный ресурс]. Режим доступа – URL: <http://developer.alexanderklimov.ru/android/theory/ble.php> (дата обращения: 09.03.2021).

ОРГАНИЗАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ КОММЕРЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Кривенкова Полина Андреевна

*студент, факультет механико-математический,
Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королёва,
РФ, г. Самара
E-mail: missis.crivenkova2000@yandex.ru*

АННОТАЦИЯ

Важнейшим направлением обеспечения общей безопасности предприятия является защита информации.

В настоящее время в связи с бурным развитием информационных технологий особое значение приобретает организационное направление обеспечения информационной безопасности, которое состоит в обеспечении предприятия внутренними нормативными документами, соответствующими федеральной правовой базе требованиям национальных стандартов безопасности.

Представлены результаты статистики преступлений в области информационной безопасности.

Приведены перечни наиболее важных федеральных законов и стандартов безопасности, актуальных для коммерческих предприятий, не работающих с государственной тайной.

Определена структура пакета внутренних нормативно-правовых документов для коммерческих предприятий.

Введение

В последнее время количество преступлений в информационной сфере неуклонно увеличивается, возрастает их удельный вес по размерам похищаемых сумм и другим видам ущерба в общей доле материальных потерь от обычных видов преступлений. О динамике и масштабах этих преступных посягательств наглядно свидетельствуют следующие данные, полученные путем анализа и обобщения статистической информации, полученной из Главного информационного центра МВД России [2]:

- за последние 10 лет их количество возросло в 22,3 раза и продолжает увеличиваться, в среднем в 3,5 раза ежегодно;
- ежегодный размер материального ущерба от рассматриваемых преступных посягательств составляет 613,7 млн руб.;
- средний ущерб, причиняемый потерпевшему от 1 компьютерного преступления, равен 1,7 млн руб.;
- с определенной долей успеха расследуется лишь около 49% преступлений;
- обвинительные приговоры выносятся лишь в 25,5% случаев от общего числа возбужденных уголовных дел;
- средний показатель количества уголовных дел, по которым производство приостановлено, составляет 43,5% и отражает низкую степень профессионализма сотрудников правоохранительных органов в деятельности по раскрытию, расследованию и предупреждению указанных преступных посягательств.

Понятие информационной безопасности

Под информационной безопасностью предприятия подразумевается степень того насколько защищена информация, информационные ресурсы и информационная инфраструктура, которая обеспечивает жизненно важные интересы, как отдельных личностей, так и общества, так и целого государства, а кроме того способность государства обеспечивать информацией, которая необходима для противодействия планам и намерениям контрагентов, организаций и лиц причинить вред интересам безопасности предприятия.

Угрозу безопасности информации определяют, как совокупность условий и факторов, которые создают потенциальную или на самом деле существующую опасность, которая связана с утечкой информации и (или) несанкционированными и (или) непреднамеренными воздействиями на нее.

Выделяют внешние и внутренние угрозы информационной безопасности. Оценка состояния информационной безопасности базируется на анализе источников угроз. Деятельность, которая направлена на то чтобы предотвратить утечку информации, несанкционированное и непреднамеренное воздействие на нее, называется защитой информации. Объектом защиты является информация

или носитель информации, или информационный процесс, которые нужно защищать [1, с. 57].

Информационная безопасность включает в себя три основных измерения: конфиденциальность, доступность и целостность. С целью обеспечения длительного непрерывного успеха в бизнесе и уменьшения нежелательных воздействий информационная безопасность предусматривает применение соответствующих мер безопасности, которые включают в себя рассмотрение широкого диапазона угроз, а также управление этими мерами [1, с. 88].

Основные федеральные законы в сфере информационной безопасности

В качестве документов законодательного федерального уровня можно привести следующее [4, с. 105]:

- Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» от 27.07.2006 № 149-ФЗ;
- Федеральный закон «О персональных данных» от 27.07.2006 № 152-ФЗ;
- Закон РФ «О государственной тайне» от 21.07.1993 № 5485-1;
- Федеральный закон «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации» от 26.07.2017 № 187-ФЗ;
- Федеральный закон «Об электронной подписи» от 6.04.2011 № 63-ФЗ;
- Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27.12.2002 № 184-ФЗ;
- Федеральный закон о коммерческой тайне № 98-ФЗ от 29.07.2004;
- «Кодекс РФ об административных правонарушениях» от 30.12.2001;
- «Трудовой Кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001;
- «Гражданский кодекс Российской Федерации» от 30.11.1994 (ч. 4 вступила в силу с 1 января 2008 года);

Основные национальные стандарты информационной безопасности

Кроме федеральных законов в области защиты информации особое значение имеют стандарты безопасности, которые описывают требования к информационным системам и их защите [5, с. 25].

К числу таких стандартов, актуальных для коммерческих предприятий, могут быть отнесены следующие:

- стандарты по менеджменту информационной безопасности;
- стандарты по безопасности информационно-телекоммуникационных систем;
- стандарты по безопасности в финансовой сфере;
- стандарты по интегрированным системам безопасности.

Структура пакета нормативно-правовых документов, обязательных для коммерческих предприятий

Оптимальное и контролируемое обеспечение информационной безопасности предприятия (далее – ИБ) требует наличия пакета документов, системно описывающих цели и взаимосвязи процессов по их достижению.

Документация по обеспечению информационной безопасности предприятия разделяется по уровням, количество уровней зависит от специфики организации и может быть различно.

Как правило, выделяют 4 уровня иерархической структуры документации по информационной безопасности.

Первый уровень – документы, содержащие положения корпоративной политики ИБ организации, определяют высокоуровневые цели, содержание и основные направления деятельности по обеспечению ИБ, предназначенные для организации в целом.

Второй уровень - документы, определяющие правила, требования и принципы, используемые применительно к отдельным областям ИБ, видам и технологиям деятельности организации – частные политики ИБ. Кроме того, в состав документов данного уровня рекомендуется включить стандарты технологий обеспечения ИБ организации.

Третий уровень документов по обеспечению ИБ составляют документы, содержащие требования к процедурам обеспечения ИБ, выполняемым работниками в рамках технологических процессов, реализующих технологии, требования ИБ к которым определены в частных политиках организации.

Четвертый уровень документов по обеспечению ИБ составляют документы, содержащие записи о результатах реализации деятельности по обеспечению ИБ, регламентированной документами верхних уровней иерархии, например:

- реестры и описи;
- регистрационные журналы, в том числе журналы регистрации инцидентов; протоколы (например, протокол проведения испытаний);
- листы ознакомления; обязательства (например, обязательства о неразглашении);
- акты, договоры, отчеты и т.д.

Для разработки локальных нормативно-правовых документов необходимо провести аудит предприятия. Концепция информационной безопасности, в общем случае, должна отвечать на три вопроса: - Что защищать? - От чего (кого) защищать? - Как защищать? Если ответы на данные вопросы получены, можно приступить к построению системы защиты информации.

На основании указанных выше положений, для коммерческих предприятий, не работающих с государственной тайной, может быть рекомендована следующая структура пакета документов:

- Перечень сведений составляющих коммерческую тайну;
- Реестр угроз;
- Модель нарушителя;
- Политика ИБ предприятия;
- Политика обработки персональных данных;
- Политика антивирусной защиты;
- Парольная политика
- Политика об использовании сервисов сети Internet и электронной почты (корпоративной почты);
- Политика обеспечения безопасности платежных систем организации;
- Политика обеспечения пропускного и внутриобъектового режимов;

- Политика обеспечения ИБ при взаимодействии с третьими сторонами (аутсорсинг);
- Положение об обработке и защите персональных данных;
- Положение об информации ограниченного доступа предприятия;
- Регламент использования мобильных устройств;
- Инструкция ответственного лица за обработку персональных данных;
- Журнал учета посетителей и работников предприятия;

Выводы

1. В условиях постоянного роста числа правонарушений в информационной сфере особую важность приобретает защита информационных ресурсов предприятия.

2. Из всех направлений обеспечения информационной безопасности предприятия приоритет принадлежит организационной защите, определяющей работу и взаимодействие других направлений защиты (технической, программно-аппаратной, криптографической и т.д.).

3. Разработка локальной правовой базы для коммерческих предприятий должна вестись на основе федеральных законов и национальных стандартов в области информационной безопасности.

4. Представленная структура пакета локальных нормативно-правовых актов может быть рекомендована для использования коммерческими предприятиями, не связанными с государственной тайной.

Список литературы:

1. Арламов Е.А., Анализ состояния информационной безопасности в современной России [Текст] / Е.А. Арламов, Г.О. Панасюк // Экономика и менеджмент инновационных технологий. 2016. № 12.
2. Информационно-аналитический центр МВД РФ [Электронный ресурс]. – URL: https://мвд.рф/mvd/structure1/Centri/Glavnij_informacionno_analiticheskij_cen.
3. Интернет-портал информационной безопасности в сети [Электронный ресурс]. – URL: <https://safe-urf.ru/specialists/article/5244/626223/>.

4. Родичев Ю.А. Компьютерные сети. Нормативно-правовые аспекты информационной безопасности. Часть 1. Учеб. пособие для вузов. - Самара: изд-во «Универс-груп», 2007. - 344 с.
5. Родичев Ю.А. Информационная безопасность. Национальные стандарты Российской Федерации. Учебное пособие. 2-е изд. – СПб.: Питер, 2019 – 304 с.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ТАБЛИЦ MS EXCEL ДЛЯ
КОНТРОЛЯ РАСЧЕТНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА ПО НАПРАВЛЕНИЮ
«ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»**

Лабутина Василина Дмитриевна

*студент, кафедра экологии технологических процессов,
Егорьевский технологический институт (филиал),
Московский государственный
технологический университет «СТАНКИН»
РФ, г. Егорьевск
E-mail: vasilinka_9999@mail.ru*

Фролова Галина Александровна

*научный руководитель, канд. техн. наук,
кафедра экологии технологических процессов,
Егорьевский технологический институт (филиал),
Московский государственный
технологический университет «СТАНКИН»
РФ, г. Егорьевск
E-mail: frolova1710@rambler.ru*

**USING MICROSOFT EXCEL SPREADSHEETS TO CONTROL
THE STUDENT'S CALCULATION WORK IN THE DIRECTION
OF «TECHNOSPHERE SECURITY»**

Vasilina Labutina

*Student,
Department of Ecology of Technological Processes,
Egorievsk Technological Institute (branch)
Moscow State Technological University "STANKIN",
Russia, Yegoryevsk*

Galina Frolova

*Research supervisor, candidate of technical sciences,
Department of Ecology of Technological Processes,
Egorievsk Technological Institute (branch)
Moscow State Technological University "STANKIN",
Russia, Yegoryevsk*

АННОТАЦИЯ

В работе дается краткое описание необходимых действий для выполнения расчёта параметров пылеосадительной камеры для оценки качества очистки

воздуха по стандартной методике. Программный продукт предназначен для снижения трудоемкости при контроле решения, выполненного студентом.

ABSTRACT

The paper provides a brief description of the necessary steps to perform the calculation of the parameters of the dust collection chamber to assess the quality of air purification according to the standard method. The software product is designed to reduce the complexity of the control of the solution made by the student.

Ключевые слова: очистка, воздух, частицы пыли.

Keywords: cleaning, air, dust particles.

Развитие инновационных технологий и рост производственных мощностей не только по объему, но и перерабатываемым видам природного сырья оказывают негативное воздействие на окружающую среду. В атмосферу выбрасываются частицы пыли, аэрозоли, газообразные вещества. Источниками вредных выбросов являются такие отрасли промышленности как горнодобывающая (каменноугольная и горнорудная), металлургическая (агломерационные цехи), фарфорофаянсовая, машиностроительная, текстильная, строительная и др.

Среди проблем защиты окружающей среды наиболее актуальной является охрана воздушного бассейна, так как загрязненный воздух является фактором, обуславливающим экологическую обстановку. Известно, что загрязнение воздуха промышленными выбросами наносит значительный материальный ущерб народному хозяйству и приводит к увеличению заболеваемости населения.

Для защиты воздуха от выбросов частиц пыли на производстве используется пыле-газоочистительное оборудование. Расчет конструкций и сооружений экологического оборудования является неременным элементом профессиональной подготовки студентов-бакалавров по направлению «Техносферная безопасность».

I. Одна из расчетных работ предполагает освоение студентами методики определения параметров, по которым производится оценка качества очистки в

пылеосадительной камере. Преподаватель, как правило, вручную оценивает правильность выполненных работ.

В данной статье предлагается для уменьшения трудоемкости проверки правильности расчетов частично автоматизировать контроль на основе приложения, разработанного в среде программирования Visual Basic for Applications (VBA) программы MS Excel.

Расчет пылеосадительной камеры выполняется по следующей методике [1, с.25].

1. Определяют скорость газового потока в рабочем сечении камеры:

$$v = \frac{V}{H \cdot B}, \quad (1)$$

где V – расход газов, $\text{м}^3/\text{с}$; H, B – высота и ширина камеры, м.

Чем меньше скорость потока, тем выше степень очистки. Желательно, чтобы скорость потока не превышала $0,8 \dots 1$ м/с, однако для частиц большой плотности ее можно доводить до $2 \dots 3$ м/с.

2. Принимают, что отношение скорости витания частиц $\omega_{\text{ос}}$, которые будут уловлены в камере на 50%, к скорости газового потока $(\omega_{\text{ос}}/v)_{50}$ приблизительно соответствует полутора значениям H/L . Из этого $(\omega_{\text{ос}}/v)_{50} \approx 1,5H/L$ соотношения находят величину $\omega_{\text{ос}}$.

3. Диаметр частиц, оседающих в камере на 50%, находят в предположении, что оседание происходит в соответствии с законом Стокса по формуле:

$$d_{50} = \sqrt{\frac{18\mu\omega_{\text{ос}}}{g(\rho_{\text{ч}} - \rho_{\text{с}})}}, \text{ м} \quad (2)$$

где μ – динамическая вязкость газа-носителя при рабочих условиях;

$\rho_{\text{ч}}$ – плотность частиц;

$\rho_{\text{с}}$ – плотность газа при рабочих условиях;

g – ускорение свободного падения = $9,8 \text{ м/с}^2$.

Для нагретых газов может быть использована формула

$$d_{50} = 1,614 \cdot 10^{-3} (273 + t)^{0,75} \left[\frac{\omega_{oc}}{\rho_{\text{ч}}(384+t)} \right]^{0,5} \text{ м}, \quad (3)$$

где $t^{\circ}\text{C}$ – температура газа.

4. Выбирают два дополнительных значения соотношения скоростей $(\frac{\omega_{oc}}{v})_{max} = \frac{\omega_{oc}}{v} + \Delta$ и $(\frac{\omega_{oc}}{v})_{min} = \frac{\omega_{oc}}{v} - \Delta$, соответственно больших и меньших принятого (где $\Delta = 0.05$). Для этих соотношений скоростей по номограмме [2, с.299] определяют диаметры частиц $d_{\text{ч}}$.

5. Определяют среднюю концентрацию частиц по высоте сечения на выходе из камеры для каждого принятого соотношения $(\frac{\omega_{oc}}{v})_{min}$, $(\frac{\omega_{oc}}{v})_{max}$:

а) назначают « k » точек по высоте сечения камеры ($k=5$), задаваясь величиной h_k/H , где h_k – расстояние от потолка камеры до рассматриваемой « k » точки сечения;

б) рассчитывают так называемые параметры очистки x_{1k} и x_{2k} (параметры функции парциального распределения $\Phi(x)$) по формулам:

$$x_{1k} = \frac{1 + \frac{h_k}{H} - \frac{L}{H} \cdot \frac{\omega_{oc}}{v}}{\sqrt{7 \cdot 10^{-3} \frac{L}{H}}}; \quad (4)$$

$$x_{2k} = \frac{1 - \frac{h_k}{H} + \frac{L}{H} \cdot \frac{\omega_{oc}}{v}}{\sqrt{7 \cdot 10^{-3} \frac{L}{H}}}; \quad (5)$$

в) по значениям x_{1k} и x_{2k} из таблицы 5.2 [2, с. 135] находят интегралы вероятностей $\Phi(x_{1k})$ и $\Phi(x_{2k})$;

г) подсчитывают значение N_k – концентрация частиц принятого размера $d_{\text{ч}}$ в « k » расчетной точке:

$$N_k = \Phi(x_1) + \Phi(x_2) - 1; \quad (6)$$

д) усредняют значение N_k по сечению, вычисляя его как среднее арифметическое по высоте сечения:

$$N_{\text{ср}} = \frac{1}{k} \sum_{k=1}^5 N_k \quad (7)$$

е) определяют средний парциальный коэффициент осаждения частиц рассматриваемого размера (с принятой скоростью осаждения-витания):

$$\mathcal{E}_{\text{п.ср}} = 100 - N_{\text{ср}} \quad (8)$$

II. Для проверки работы, выполненной по вышеизложенной методике, рекомендуется использовать представленную ниже разработку в программе MS Excel.

Для запуска приложения делаем клик по кнопке Рассчитать параметры камеры (рис.1), расположенной на рабочем листе файла «Форма для расчета пылеосадительной камеры».

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	для $\omega_{\text{ос}}/\text{вс}$											
2	Рассчет параметров парциального давления											
3		1 точка	2 точка	3 точка	4 точка	5 точка						
4	h/м											
5	x_1											
6	x_2											
7	$\Phi(x_1)$											
8	$\Phi(x_2)$											
9	N_i											
10	для $\omega_{\text{ос}}/\text{вс}$											
11		1 точка	2 точка	3 точка	4 точка	5 точка						
12	h/м											
13	x_1											
14	x_2											
15	$\Phi(x_1)$											
16	$\Phi(x_2)$											
17	N_i											
18												
19	Парциальные коэффициенты очистки газов разного фракционного состава составляют:											
20	d, мкм											
21	$\mathcal{E}_{\text{п.ср}}$, %											

Рисунок 1. Вид рабочего листа с кнопкой для запуска приложения

На экране появляется форма (рис.2) для ввода исходных данных: длины, ширины, высоты камеры, расхода воздуха через камеру плотности частиц и вязкости газовой смеси.

Рисунок 2. Форма для ввода исходных данных и запуска расчета

После заполнения соответствующих полей (см. рис.2) входными данными клик по кнопке *Выполнить* запускает процедуру расчета параметров камеры: скорость потока, размер частиц, улавливаемых с эффективностью 50%, относительную скорость осаждения частиц и т.д.

В процессе выполнения расчета в раздел формы (см. рис. 2) *Промежуточные вычисления*, выводятся величины дополнительных соотношений ω_{oc}/v скоростей, для которых по номограмме [2, с. 299] требуется определить значения диаметров частиц d_q (см. рис. 3).

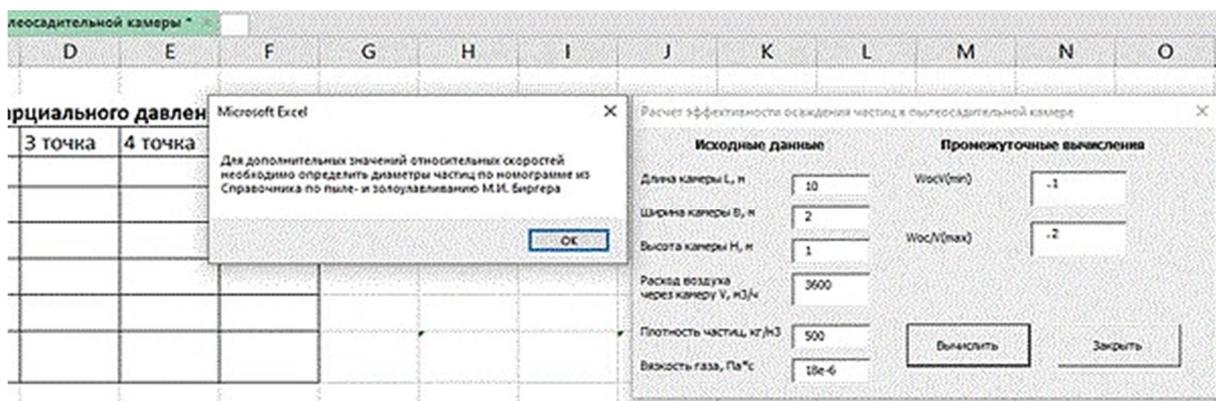


Рисунок 3. Сообщения, выводимые на экран в ходе вычислений

Результаты расчета параметров функции парциального давления выводятся в таблицу рабочего листа MS Excel для последующего определения интегралов вероятностей по справочнику [3, с.135] и расчета среднего парциального коэффициента осаждения частиц (см. рис. 4).

	A	B	C	D	E	F
1	для $\omega_{oc}/v=$	0,2				
2	Расчет параметров парциального давления					
3		1 точка	2 точка	3 точка	4 точка	5 точка
4	h/H	0	0,25	0,5	0,75	1
5	x_1	-3,78	-2,83	-1,89	-0,94	0,00
6	x_2	11,34	10,39	9,45	8,50	7,56
7	$\Phi(x_1)$	0,0035	0,0035	0,0288	0,0262	0,5
8	$\Phi(x_2)$	1	1	1	1	1
9	N_i	0,00	0,00	0,03	0,03	0,50
10	для $\omega_{oc}/v=$	0,1				
11		1 точка	2 точка	3 точка	4 точка	5 точка
12	h/H	0	0,25	0,5	0,75	1
13	x_1	0,00	0,94	1,89	2,83	3,78
14	x_2	7,56	6,61	5,67	4,72	3,78
15	$\Phi(x_1)$	0,5	0,8264	0,9699	1	1
16	$\Phi(x_2)$	1	1	1	1	1
17	N_i	0,5	0,8264	0,9699	1	1
18	Парциальные коэффициенты очистки газов разного фракционного состава составляют:					
19						
20	$d, \text{ мкм}$	60,0	70,5	90,0		
21	$\epsilon_{п.ср}, \%$	14%	50%	89%		

Рисунок 4. Результаты расчета

Закрытие формы выполняется щелчком по кнопке *Закрыть* (см. рис.2).

Вывод. Использование данного приложения позволит значительно снизить время, затрачиваемое преподавателем на проверку результатов расчетной работы, и повысить качество проверки.

Список литературы:

1. Ветошкин А.Г. Процессы и аппараты пылеочистки. Учебное пособие. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2005. – 201 с.
2. Справочник по пыле- и золоулавливанию / М.И. Биргер, А.Ю. Вальдберг, Б.И. Мягков и др.; под общ. ред. А.А. Русанова. – 2-е изд., перераб. И доп. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 312 с.
3. Техника и технология защиты воздушной среды: Учеб. пособие для вузов/ В.В. Юшкин, В.М. Попов, П.П. Кукин и др. – М.: Высш. шк., 2005. – 391 с.

АНИМАЦИЯ 3D-МОДЕЛИ ЧЕЛОВЕКА ПО ТЕХНОЛОГИИ ИНЕРЦИАЛЬНОГО ЗАХВАТА ДВИЖЕНИЯ

Решетов Кирилл Юрьевич

*магистрант,
кафедра информационных и управляющих систем,
Амурский государственный университет,
РФ, г. Благовещенск
E-mail: kirill.reshetov@gmail.com*

Еремин Илья Евгеньевич

*научный руководитель, д-р техн. наук,
проф. кафедры информационных и управляющих систем,
Амурский государственный университет,
РФ, г. Благовещенск*

ANIMATION OF A 3D HUMAN MODEL BY INERTIAL MOTION CAPTURE TECHNOLOGY

Kirill Reshetov

*Graduate student,
Department of Information and Control Systems,
Amur State University,
Russia, Blagoveshchensk*

АННОТАЦИЯ

Целью данной работы является практическое применение технологии инерциального захвата движения (motion capture) для компьютерной анимации 3D-модели человека. В данной работе описывается технология создания инерциального костюма захвата движения, построенного на программно-аппаратной платформе Arduino, датчиках абсолютной ориентации BNO055 и I2C-мультиплексор TCA9548A с передачей структурированной информации в 3D редактор Blender для анимации трехмерной модели человека.

ABSTRACT

The purpose of this work is the practical application of inertial motion capture technology for computer animation of a 3D human model. This paper describes the technology for creating an inertial motion capture suit built on the Arduino software and hardware platform, BNO055 absolute orientation sensors and TCA9548A I2C

multiplexer with the transfer of structured information to the Blender 3D editor for animation of a three-dimensional human model.

Ключевые слова: захват движения, технология инерциального захвата движения, анимация 3D-модели человека.

Keywords: motion capture; inertial motion capture technology, animation of a 3D human model.

Технология захвата движения (захват движения) активно используется во многих областях науки, искусства и развлечений, но большинство систем, доступных на рынке, имеют высокую стоимость. Задачей проводимого исследования является создание инерциальной системы захвата движения, собранной из общедоступных компонентов и обладающей относительно низкой стоимостью.

Техническая составляющая реализации задачи: костюм инерциальной системы захвата движения, состоящего из сети (рис. 1а) из 15 датчиков абсолютной ориентации BNO055 (разработки фирмы Bosch), подключенных через два I2C-мультиплексора TCA9548A к аппаратной платформе Arduino Mega, где датчики абсолютной ориентации прикреплены к каждому сегменту, положение которого должно быть отслежено (рис. 1б).

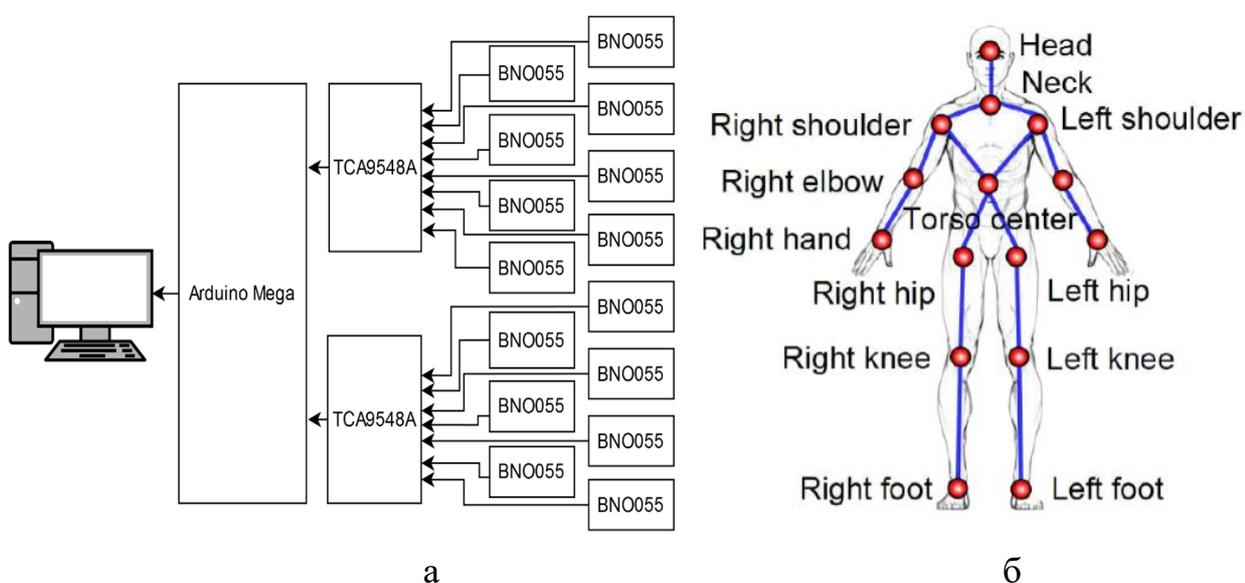


Рисунок 1. Схема из 15 датчиков (а), расположение датчиков на теле человека [4, с. 91.] (б)

Датчики закреплены на эластичном костюме и подключены с помощью 2-парной витой пары UTP-2, коммуникация определяется протоколом связи. Отображение ориентации на определенные сегменты скелета позволяет фиксировать движение объекта. Зная все изменения сегментов во времени, можно проследить общую позу человека [3, с. 139].

Программное обеспечение состоит из трех модулей: микрокод на языке C++ для аппаратной платформы Arduino Mega, к которой подключены датчики абсолютной ориентации BNO055 через I2C-мультиплексор TCA9548A; модуль на языке Python для обработки потока данных, получаемых с датчиков, для 3D-редактора Blender; модель для игрового движка Blender Game Engine, к которой получаемые структурированные данные будут применяться для анимации 3D-модели человека в режиме реального времени [2, с. 39].

Микроконтроллер считывает ориентацию каждого датчика в кватернионах и отправляет их в управляющий компьютер. Каждый кватернион соответствует изменению положения определенного узла на скелетной модели в 3D редакторе Blender (рис. 2).

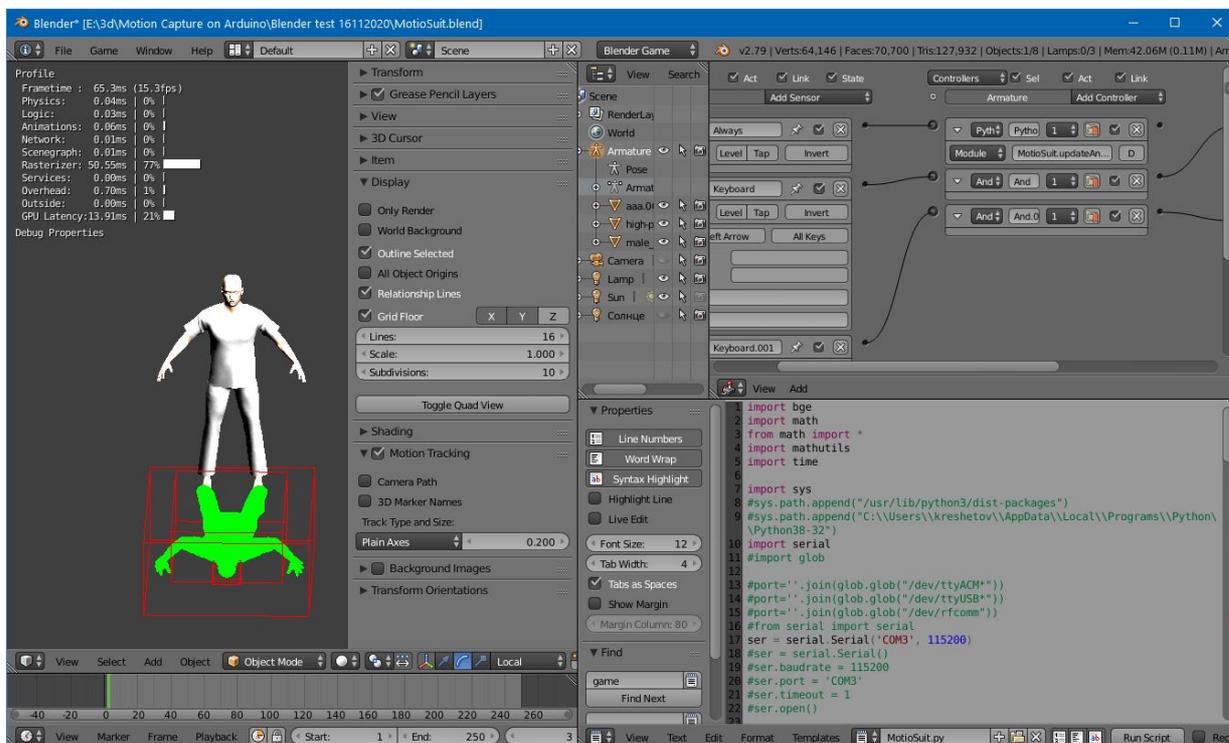


Рисунок 2. Работа модуля в Blender Game Engine

Для отработки схемы был собран рабочий макет из восьми датчиков для верхней части тела и осуществлено устойчивое получение телеметрии. В дальнейшем планируется создание костюма с закрепленными на нем 15 датчиками абсолютной ориентации.

Список литературы:

1. Решетов К.Ю. Технология инерциального захвата движения для анимации 3D моделей исторических персонажей // Молодежь XXI века: шаг в будущее: мат. XXI регион. науч.-практ. конф. – Благовещенск: ДальГАУ, 2020. – Т.4. – С. 134-135.
2. Решетов К.Ю. Программное обеспечение костюма инерциального захвата движения // День науки: мат. XXIX науч. конф. Амурского гос. ун-та – Благовещенск: АмГУ, 2020. – С. 39-40.
3. Agnieszka Szczęsnaa, Przemysław Pruszowskia, Przemysław Skurowskia, Ewa Lacha, Janusz Słupikb, Damian Pęszora, Marcin Paszkutaa, Andrzej Polańskia, Konrad Wojciechowskic, Mateusz Janiakc, Kamil Lebekc. Inertial Motion Capture Costume // Procedia Technology. – 2017. – №27. – С. 139-140.
4. Fei Han, Brian Reily, William Hoff, Hao Zhang. Space-time representation of people based on 3D skeletal data: A review // Computer Vision and Image Understanding. – 2017. – №158. – С. 85-105.

БИОМЕТРИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ДАННЫХ

Сизов Сергей Алексеевич

магистрант,

Московский финансово-промышленный университет «Синергия»,

РФ, г. Красноярск

E-mail: harm99@yandex.ru

BIOMETRIC DATA PROTECTION SYSTEMS

Sizov Sergey Alekseevich

master's degree,

Moscow financial and industrial University «Synergy»,

Russia, Krasnoyarsk

АННОТАЦИЯ

В данной статье рассказывается о системах, обеспечивающих безопасность личных данных человека посредством его индивидуальных особенностей тела, таких как радужка, геометрия лица, руки, почерк и так далее.

ABSTRACT

This article describes the systems that ensure the security of a person's personal data through their individual body features, such as the iris, face geometry, hands, handwriting, and so on.

Ключевые слова: защита, биометрия, человек, искусственный интеллект, личные данные, системы.

Keywords: security, biometrics, human, artificial intelligence, personal data, systems.

В современном мире, где каждый пытается защитить свою частую и личную жизнь, большое внимание уделяется системам защиты. Люди ищут способы крепко и, главное, надежно закрыть данные от других. Будь то аккаунт в социальной сети или стратегически важный военный объект. В поисках лучшей системы защиты широкое распространение получила биометрическая идентификация.

Представьте себе идеальную систему защиты, без традиционных замков и паролей, ключом к которой является сам человек. Она с фотографической точностью запоминает черты лица, внимательно вслушивается в скорость и тембр голоса, ощущает прикосновения и заглядывает прямо в глаза. Индивидуальность нельзя убрать или скопировать, значит, и получить доступ может лишь тот, кто внес свои данные. Так идеальна ли эта система? Что она из себя представляет?

Питание, воздух, характер, круг общения, перенесенные заболевания и даже домашние животные – все это делает каждого человека уникальным. На Земле нет двух совершенно одинаковых людей, ведь даже генетически симметричные близнецы не будут зеркальным отражением друг друга.

Как итог появилась эта система, основанная на биометрических данных человека. Существует шесть способов идентификации: аутентификация по сетчатке, по радужной оболочке глаз, геометрии руки и лица, голосовая и графическая защита. Давайте поговорим о каждой подробнее.

При сканировании сетчатки глаза используются инфракрасные лучи, которые запоминают и проверяют рисунок кровеносных сосудов внутри глаза. Однако из-за своей дороговизны и дискомфорта при проверке от этого метода практически отказались, перейдя к более простому и безопасному способу сканированию радужной оболочки глаза. Учеными доказано, что, в отличие от сетчатки, рисунок радужки не может изменяться с течением времени. Сложные врожденные компоненты рисунка позволяют фиксировать до двух сотен опорных точек, сканирование которых и устанавливает истинность объекта сканирования.

Геометрия руки и лица распространены куда больше, чем остальные виды идентификации. В современных смартфонах используется лишь отпечаток пальца, но в куда более сложных системах помимо самого отпечатка также учитываются и другие параметры. К примеру, толщина и длина пальцев, расстояние между суставами, длина фалангов, глубина ямки ладони. Чем больше параметров учитывается, тем надежнее будет защита.

Во время сканирования лица система рассматривает расстояние между глазами, длину и форму губ, носа, разрез глаз, расположение бровей. Если у человека есть какие-то отличительные особенности вроде родинок или шрамов,

то компьютер предусмотрит и это, сканируя. Упрощенный вариант этой системы защиты используется в телефонах, который просто сравнивает загруженное фото с человеком перед ним.

Голосовая и графическая идентификация относятся к динамическим системам защиты (т.е. к таким, биометрические данные человека которых могут изменяться с течением жизни). Голосовая аутентификация используется куда шире за счет своей простоты. Для построения шаблонов используют такие данные, как интонация, тембр, высота голоса, частота звука и т.д. Однако эта система имеет значительные недостатки. Например, голос человека меняется не только со временем, но и с состоянием здоровья, с настроением и тому подобным, что делает голосовую идентификацию довольно слабой.

Так же как и голосовая, графическая защита считается динамической системой. В ее параметры проверки входят данные о скорости и рефлексивности рукописного ввода. Для этой системы используются специальные чувствительные поверхности. Помимо росписи как ключ могут быть использованы и какие-то фразы, и тогда система проверяет не только скорость, но и почерк, наклон букв, общие «штрихи» письма и особенности.

Биометрические системы довольно распространены, так как считаются на данный момент самыми надежными способами защиты информации. Упрощенные варианты используются в повседневной жизни в различных устройствах, начиная смартфонами и заканчивая умной техникой, к примеру, плитой или телевизором. Сложные комбинативные системы защиты используются в науке или на военных объектах, государственных образованиях. Политики используют биометрические данные как подпись. В Индии и некоторых странах Африки отпечатки пальцев или зубов так же являются своеобразной подписью.

Биометрические системы защиты распространены в массовой культуре. Например, в популярной игре «Among Us» для выполнения нескольких заданий необходимы биометрические данные персонажей. В мультфильме «Суперсемейка» дизайнер геройских костюмов использует биометрическую систему защиты для доступа к своему мини-ателье. Во многих фильмах в жанре научной фантастики такие системы также не стали исключением.

Но так ли идеальна эта система защиты? Есть ли возможность обойти ее? Примечательно то, что у самой теории дактилоскопических различий нет научных обоснований или доказательств. То есть, ученые так и не подтвердили то, что у каждого человека отпечатки полностью индивидуальны. Было множество случаев в криминалистике, когда по ошибке сажали не того лишь из-за того, что отпечатки совпадали на 98-99%, а для следователей это не так уж и мало.

Также отпечатки пальцев можно спокойно подделать. Если взять кусочек пластилина и приложить к нему палец нужного человека, сняв слепок, а потом залить полученную форму силиконом, то после застывания получится небольшой макет пальца с тем папиллярным рисунком, который необходим.

Пластические операции, грим, малейшие изменения в ракурсе – все это может повлиять на распознавание лица человека машиной. На Земле свыше 7 миллиардов людей, и есть вероятность, что внезапно найдется человек, который сможет пройти защиту, установленную под вас. Машина увидит то, что сможет распознать, а потому, если злоумышленнику удастся сделать свое лицо похожим на необходимое, он с легкостью проберется в любое устройство.

Работа любой системы защиты имеет свои слабые места, которые возможно пробить. Каждая машина дает сбой или может совершить ошибку, хотя ученые и пытаются активно исправить это. С каждым годом появляются все новые и новые ступени развития искусственного интеллекта, машин учат распознавать людей по форме и длине ушей, по жестам и даже мимике.

Искусственные нейронные сети сканируют людей на улицах и в магазинах, могут распознать необходимый объект даже в полутьме или на большой скорости. Чем активнее развиваются технологии, чем активнее распространяется среди широких масс любовь к биометрическим системам защиты, тем опаснее становится жизнь человека и зависимее становится он сам. С каждым днем все больше людей добровольно проходят биометрическую идентификацию, тем самым подвергая себя опасности и риску окончательного безвольного подчинения.

Список литературы:

1. Сычев Ю.Н. Защита информации и информационная безопасность: учебное пособие / Ю.Н. Сычев. – Москва : ИНФРА-М, 2021. – 201 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДЕЛЕ-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ АРХИТЕКТУРЫ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

Галактионова Анастасия Борисовна

*студент, кафедра системной инженерии,
МИРЭА - Российский технологический университет,
РФ, г. Москва
E-mail: nessy.tiony.97@mail.ru*

Соседко Ксения Андреевна

*студент, кафедра системной инженерии,
МИРЭА - Российский технологический университет,
РФ, г. Москва
E-mail: ksenya-1991@bk.ru*

APPLICATION OF A MODEL-BASED APPROACH IN DESIGNING THE ARCHITECTURE OF AUTOMATED SYSTEMS

Anastasiya Galaktionova

*Student, Department of Systems Engineering,
MIREA – Russian Technological University,
Russia, Moscow*

Kseniya Sosedko

*Student, Department of Systems Engineering,
MIREA – Russian Technological University,
Russia, Moscow*

АННОТАЦИЯ

Целью исследования является изучение модели-ориентированного подхода при проектировании архитектуры автоматизированных систем. В ходе исследования с использованием метода Arcadia была построена архитектура системы “Умная колонка”. В результате было установлено, что выбранный метод является эффективным, а модели-ориентированный подход обеспечивает улучшенное управление инженерными данными.

ABSTRACT

The aim of the research is to study a model-based approach in designing the architecture of automated systems. In the course of the study, using the Arcadia

method, the architecture of the Smart Speaker system was built. As a result, it was found that the chosen method is effective, and the model-based approach provides improved management of engineering data.

Ключевые слова: система, архитектура, модели-ориентированный подход, системная инженерия, метод Arcadia, инженерные данные, модель.

Keywords: system, architecture, model-based approach, system engineering, Arcadia method, engineering data, model.

INCOSE Systems Engineering Vision 2020 определяет модели-ориентированную системную инженерию (MBSE) как формализованное применение моделирования для поддержки процессов определения системных требований, проектирования, анализа, верификации и валидации, начиная с этапа концептуального проектирования и продолжая в течение всего периода разработки и последующих этапов ЖЦ [1, с. 77].

MBSE подразумевает, что модель системы разрабатывается на ранних стадиях процесса и эволюционируют по мере разработки, в ходе жизненного цикла системы, выступая в качестве основы для процессов верификации и валидации.

В качестве преимуществ MBSE можно выделить следующие характеристики: 1) точность представления инженерных данных; 2) согласованность данных по рабочим продуктам и инженерным процессам; 3) единственность источника инженерной правды – вся функциональная, поведенческая и структурная семантика системы точно и непротиворечиво представляется в модели; 4) улучшенное представление и осмысление инженерных данных; 5) простота интеграции разнородных инженерных данных (требований, компонентов архитектуры, модели данных и др.); 6) улучшенное управление инженерными данными; 7) ранняя верификация правильности инженерных данных[3, с. 250].

В качестве метода MBSE в данной работе будет использоваться метод Arcadia, основанный на использовании формального цифрового формата для определения, проектирования, анализа и проверки систем. Этот формат (понятия

с их свойствами и взаимосвязями) определяется стандартным языком (метамоделью), который позволяет реализовать рабочие среды, предоставляющие услуги моделирования, такие как редактирование, визуализация, преобразование, сравнение, хранение и т. д. [2, с. 120].

Для разработки систем с применением подходов MBSE в работе используется инструментарий Capella, который помогает инженерам формализовать спецификацию проектируемой системы и представить системную архитектуру в визуальном виде, уровни архитектуры системы в Arcadia представлены на рисунке 1.



С точки зрения метода Arcadia, архитектура системы разбивается на 4 уровня.

1. Уровень анализа применения системы является самым первым уровнем с точки зрения построения и самым верхним по методу Arcadia, рассматривающий проблемы, потребности и цели заинтересованных сторон.

Основной диаграммой на данном уровне является диаграмма сущностей, показывающая, как распределяются возможности применения между акторами и сущностями системы.

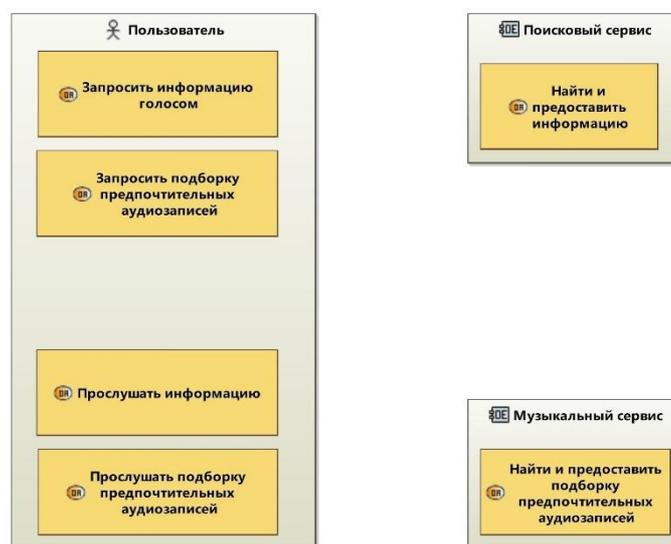


Рисунок. 2. Диаграмма сущностей

2. Функциональный уровень - второй по построению уровень, отражающий системные требования и функции.

Важнейшей диаграммой на функциональном уровне является диаграмма архитектуры системы, которая показывает, каким является внешний интерфейс системы

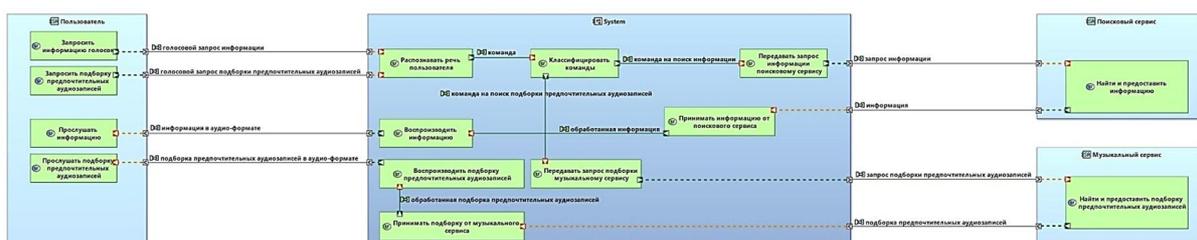


Рисунок. 3. Диаграмма архитектуры системы

3. Логический уровень включает в себя функции и акторов, определенных на 2 предыдущих уровнях архитектуры системы, идентифицируются логические компоненты, а также их свойства, функции и связи, которые показаны на диаграмме логической архитектуры.

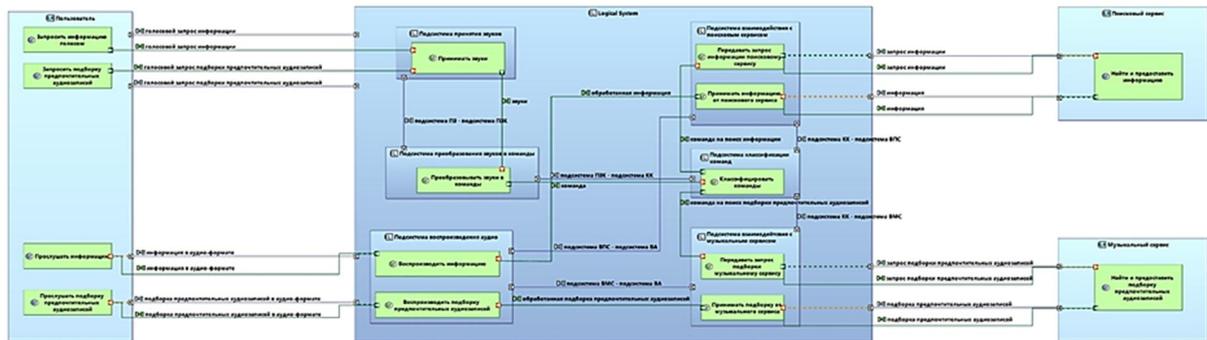


Рисунок. 4. Диаграмма логической архитектуры

4. Физический уровень - самый нижний уровень архитектуры системы, на котором система рассматривается как “белый ящик”.

Диаграмма физической архитектуры показывает распределение функций системы по физическим компонентам и связи между ними.

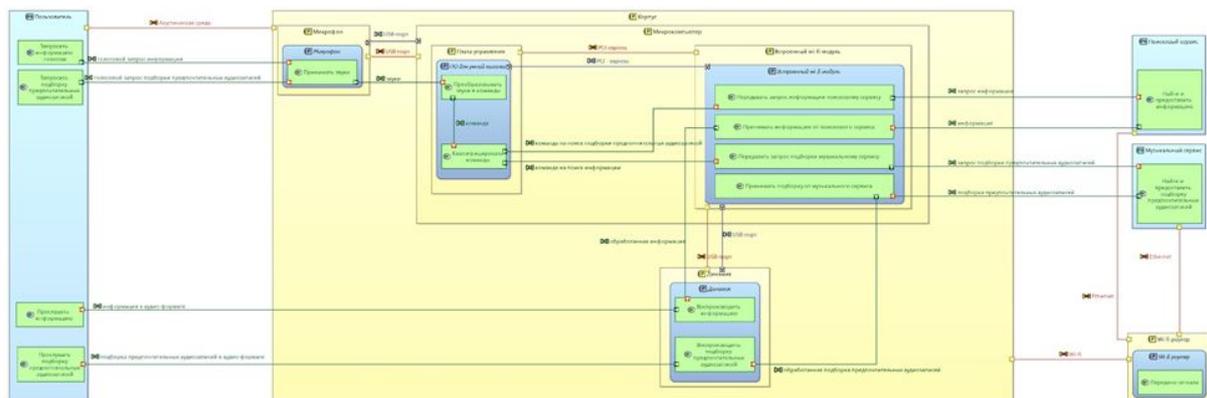


Рисунок. 5. Диаграмма физической архитектуры

Таким образом, преимущество предлагаемого в Arcadia подхода к выстраиванию процесса проектирования и моделирования архитектуры разрабатываемой системы состоит в его универсальности. Он не задает строгих рамок, последовательностей деятельности, а лишь предоставляет структурированные модели с

разбивкой по нескольким инженерным уровням проектирования. Связь между различными уровнями проектирования служит для прослеживаемости зависимости между разными компонентами и функциями, потребностями пользователей и возможностями системы, и помогает при проверке корректности выбранной архитектуры, однако не является определяющей в выборе последовательности работы с разными инженерными уровнями.

Список литературы

1. Arcadia и capella – принимая вызовы системной инженерии [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.plm-ural.ru/materials/arcadia-i-capella-prinimaya-vyzovu-sistemnoy-inzhenerii> (дата обращения: 01.03.2021).
2. Батоврин В.К. Системная и программная инженерия. Словарь – справочник: учеб. пособие для вузов. – М.: ДМК Пресс, 2010 – 280 с.
3. Системная инженерия. Принципы и практика: Косяков А., Свит У. и др.; Пер. с англ. под ред. В.К. Батоврина. - Москва : ДМК Пресс, 2017. - 636 с.

ОБЗОР ПРИКЛАДНЫХ БИБЛИОТЕК ДЛЯ НАПИСАНИЯ ПРИЛОЖЕНИЙ НА ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ JAVA

Юрлов Михаил Викторович

*студент магистратуры,
кафедра автоматизированных систем управления,
Уфимский Государственный Авиационный
технический университет,
РФ, г. Уфа
E-mail: lve.func@gmail.com*

АННОТАЦИЯ

Одна из черт хорошего и опытного разработчика Java – обширные знания API, включая JDK и сторонние библиотеки. В данной статье будут рассмотрены некоторые из наиболее полезных и важных библиотек, с которыми должен быть знаком каждый Java-разработчик.

Ключевые слова: Java, Java Development Kit, API, библиотеки, логирование, log4j, slf4j, logback, JSON, HTML, Apache Commons, Unit тестирование, XML, JDBC, HTML, Microsoft Excel, Microsoft Word, PDF.

1. Логирование

Библиотеки по логированию являются хорошо изученными Java-сообществом по причине их надобности почти в любом проекте. Логирование – это важная составляющая любого приложения, поскольку по хорошо составленным логам можно точно отследить, что происходит в приложении. Несмотря на то, что Java Development Kit поставляется с встроенной библиотекой по составлению логов, имеется большое количество альтернатив со своими плюсами и минусами, примерами таких библиотек являются Log4j, SLF4 и Logback.

Slf4j [1] служит абстракцией для различных фреймворков логирования (java.util.logging, logback, log4j), позволяя конечному пользователю подключать желаемую структуру логирования при развёртывании своего приложения.

Log4j [2] является наиболее популярной библиотекой по логированию от Apache.

Logback [3] предназначен как преемник проекта log4j, наращивающий свой функционал там, где функционал log4j заканчивается.

2. Работа с JSON

В современном мире веб-сервисов и интернета вещей (IoT) JSON становится основополагающим протоколом для передачи данных от клиента к серверу. JSON заменил XML как наиболее предпочтительный независимый от платформы способ передачи информации способом. К большому сожалению, в рамках стандартных библиотек Java всё ещё нет библиотеки по работе с JSON, но, к счастью, есть много хороших сторонних альтернатив, которые предоставляют возможности как по анализу, так и по созданию сообщений на основе JSON. Примерами таких библиотек являются Jackson и Gson [4].

3. UNIT тестирование

Модульное тестирование – это очень важная вещь, которая отличает средне-статистического разработчика от хорошего. Программисты часто отговариваются от написания модульных тестов, но настоящей причиной этого является отсутствие опыта и знаний о популярных библиотеках по созданию модульных тестов. Примерами таких библиотек являются Junit [5], Mockito [6] и PowerMock [7].

4. Общецелевые библиотеки

Разработчику Java доступны хорошие библиотеки общего назначения, примерами которых являются Apache Commons [8] и Google Guava [9]. Включение этих библиотек в свои проекты может упростить большое количество задач. Написание своих версий уже давно существующих процедур является «изобретением велосипеда», поэтому предпочтительным является использование проверенных и более оптимизированных библиотек для экономии времени и ресурсов.

5. Работа с XML

Существует огромное множество библиотек по работе с XML, выбор которых зависит от требований проекта и личного предпочтения конкретного разработчика.

При использовании DOM [10] вся структура XML загружается в память, после чего возможно использование хорошо известных методов.

Использование SAX Parser [11] предпочтительно исключительно для чтения XML-документа. Данный парсер считывает документ, после чего вызывает соответствующие методы для работы с ним. Есть методы для перехода в начало или конец документа, элемента и т.д.

6. Работа с Excel

Иногда требованием к приложению на Java является функционал по импорту и экспорту данных в электронные таблицы Microsoft Excel. В таком случае может потребоваться помощь Apache POI [12]. Apache POI – это очень богатая библиотека, которая позволяет читать и записывать файлы XLS из под приложения на Java.

7. Работа с байткодом

Если вы пишете фреймворк или библиотеки, которые генерируют или взаимодействуют с байт-кодами, то потребуется соответствующая библиотека. Такие библиотеки позволяют читать и изменять байт-код, созданный приложением. Некоторые из популярных библиотек по работе с байт-кодом в Java – это javassist и Cglib Nodep.

8. Подключение к базам данных

Какой инструмент Вы будете использовать, когда появится надобность сопоставления Java-класса таблице в базе данных? Оказывается, в Java есть разные способы сделать это:

- JDBC, низкоуровневый способ подключения к базе данных;
- более удобные и легкие среды SQL, такие как jOOQ или абстракция JDBC Spring;
- полноценные ORM, такие как Hibernate или любая другая реализация JPA.

Несмотря на возможность использования различных пакетов, Java-разработчику необходимо, как минимум, иметь базовое предоставление о JDBC, так как любые библиотеки по подключению к базам данным в Java имеют JDBC как основополагающий инструмент «под капотом».

9. Работа с PDF

Подобно Microsoft Excel, а также Microsoft Word, PDF является еще одним широко распространённым форматом. Если потребуется функционал по работе с PDF-файлам в Java-приложении, например, при экспорте отчётных данных в PDF, возможно использование библиотеки iText и Apache FOP. Обе библиотеки предоставляют полезные функции, связанные с PDF, но, несмотря на это, iText обладает более богатым функционалом.

10. Работа с коллекциями

Несмотря на то, что JDK имеет богатый функционал по работе с коллекциями, имеются некоторые внешние библиотеки, предоставляющие более широкий спектр возможностей, например, Apache Commons Collections, Google Collections и Trove. Библиотека Trove [13] является в особенности полезной, так как она обеспечивает ресурсную эффективность при работе с регулярными и примитивными коллекциями в Java.

11. Работа с датами и временем

До Java 8 библиотеки по работе с датами и временем имели большое количество недостатков, они не были безопасными в многопоточных приложениях, были иммутабельны и, в целом подверженными ошибкам, потому многие Java-разработчики полагались на библиотеку JodaTime [14] для реализации своего функционала по работе с датами и временем. Начиная с версии Java 8 отсутствуют причины использовать JodaTime, поскольку вся требуемая функциональность уже реализована в стандартных библиотеках, но, если Вы работаете в более старой версии Java, на JodaTime стоит обратить внимание.

12. Работа с электронной почтой

Библиотеки javax.mail, а также Apache Commons Email предоставляют API для отправки электронной почты, построенный на основе JavaMail API.

13. Работа с HTML

Подобно JSON и XML, HTML – еще один распространенный формат, с которым многим из нас приходится иметь дело. К счастью, существует jsoup, который значительно упрощает работу с HTML в Java-приложении. К тому же

имеется возможность использовать JSoup не только для анализа HTML, а также для создания HTML–документов.

Данная библиотека предоставляет очень удобный функционал по извлечению и обработке данных с использованием лучших методов DOM, CSS и jquery. jsoup реализует спецификацию WHATWG HTML5 и анализирует HTML в той же модели DOM, что и современные браузеры.

14. Библиотеки для работы с криптографией

Пакет Apache Commons содержит различные кодеры и декодеры с использованием разнообразных форматов как Base64 и Hexadecimal. В дополнение к этому данная библиотека также поддерживает набор утилит фонетического кодирования.

15. Библиотеки по работе с сетями

Некоторыми из полезных библиотек по работе с сетями являются Netty и Apache MINA [15]. Если Вашей задачей является составление приложения, которое реализует низкоуровневые сетевые задачи, то обратите своё внимание в сторону данных библиотек.

Список литературы:

1. Simple Logging Facade for Java (SLF4J) – электронный ресурс, URL: <http://www.slf4j.org> (дата обращения: 12.02.2021).
2. Apache Log4j 2 – электронный ресурс, URL: <https://logging.apache.org/log4j/2.x/> (дата обращения: 12.02.2021).
3. Logback Project – электронный ресурс, URL: <http://logback.qos.ch> (дата обращения: 12.02.2021).
4. «Сравниваем Java-библиотеки для работы с JSON: JSON.simple, GSON, Jackson и JSONP» // Tproger – электронный ресурс, URL: <https://tproger.ru/translations/java-json-library-comparison/> (дата обращения: 12.02.2021).
5. JUnit 5 – электронный ресурс, URL: <https://junit.org/junit5/> (дата обращения: 12.02.2021).
6. Tasty mocking framework for unit tests in Java // Mockito – электронный ресурс, URL: <https://site.mockito.org> (дата обращения: 12.02.2021).
7. PowerMock // Github – электронный ресурс, URL: <https://github.com/powermock/powermock> (дата обращения: 12.02.2021).

8. Apache Commons – электронный ресурс, URL: <https://commons.apache.org> (дата обращения: 12.02.2021).
9. Guava: Google Core Libraries for Java // Github – электронный ресурс, URL: <https://github.com/google/guava> (дата обращения: 12.02.2021).
10. Материал из Википедии – свободной энциклопедии, Document Object Model – электронный ресурс, URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Document_Object_Model (дата обращения: 12.02.2021).
11. Простой SAX парсер на Java // Quizful – электронный ресурс, URL: <http://www.quizful.net/post/sax-parser-java> (дата обращения: 12.02.2021).
12. Apache POI - the Java API for Microsoft Documents – электронный ресурс, URL: <https://poi.apache.org> (дата обращения: 12.02.2021).
13. GNU Trove High performance collections for Java – электронный ресурс, URL: <http://trove4j.sourceforge.net/html/overview.html> (дата обращения: 12.02.2021).
14. Joda-Time – электронный ресурс, URL: <https://www.joda.org/joda-time/> (дата обращения: 12.02.2021).
15. Netty project – электронный ресурс, URL: <https://netty.io> (дата обращения: 12.02.2021).
16. Apache MINA– электронный ресурс, URL: <https://mina.apache.org> (дата обращения: 12.02.2021).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФЛАГОВ ЗАПУСКА ВИРТУАЛЬНОЙ МАШИНЫ JAVA

Юрлов Михаил Викторович

*студент магистратуры,
кафедра автоматизированных систем управления,
Уфимский Государственный Авиационный
технический университет,
РФ, г. Уфа
E-mail: lve.func@gmail.com*

АННОТАЦИЯ

Знание различных флагов запуска виртуальной машины Java позволяет разработчику оптимизировать время и скорость выполнения приложения в зависимости от ситуации. В данной статье будут рассмотрены некоторые из возможных флагов запуска виртуальной машины и их возможные применения.

Ключевые слова: Java, Java Development Kit, JVM HotSpot, флаги оптимизации.

Современные JVM [1] отлично справляются с работой по эффективному и стабильному запуску приложений Java (и приложений на других совместимых языках). Адаптивное управление памятью, сборка мусора, своевременная компиляция, динамическая загрузка классов, оптимизация блокировок – лишь малая часть той магии, которая возможна, но которая редко напрямую касается среднестатистического программиста. Во время выполнения JVM оптимизирует способ обработки приложения или его частей на основе непрерывных измерений и профилирования.

Даже при таком уровне автоматизации (или, скорее, из-за такого перебора автоматизации), важно, чтобы JVM по-прежнему предоставляла адекватные возможности для внешнего мониторинга и ручной настройки. В случае ошибок или низкой производительности должны иметься инструменты для вмешательства. Тем не менее несмотря на всю автоматическую оптимизацию, широкий набор инструментов для ручной настройки также является одной из сильных сторон

современных JVM. Особый интерес представляют флаги командной строки [2], которые можно передать JVM при запуске приложения. Некоторые JVM предоставляют несколько сотен таких флагов, и, работая с ними без достаточных знаний, легко “заблудиться”.

Существует два типа JVM HotSpot, а именно «сервер» и «клиент». Серверная виртуальная машина использует больший размер для кучи [3], параллельный сборщик мусора и более агрессивно оптимизирует код во время выполнения. Клиентская виртуальная машина более консервативна, что сокращает время запуска и объем памяти. Благодаря концепции, называемой «эргономика JVM», тип JVM выбирается автоматически во время запуска на основе определенных критериев, касающихся доступного оборудования и операционной системы.

Если Вас не устраивает предварительно выбранная JVM, то можно использовать флаги `-server` и `-client`, чтобы указать использование сервера и клиента VM соответственно. Несмотря на то, что изначально виртуальная машина сервера предназначалась для длительных серверных процессов, в настоящее время она часто демонстрирует более высокую производительность, чем клиентская виртуальная машина, и во многих автономных приложениях. Стоит отметить, что в 32-битных системах для возможности запуска серверного варианта виртуальной машины требуется HotSpot JDK, в своё время 32-разрядная JRE поставляется с клиентской виртуальной машиной.

Как узнать, какая версия Java и какой тип JVM используется при выполнении `java`-команд? При более чем одной установке Java в системе всегда есть небольшой риск запустить неправильную JVM, не заметив этого. Особенно популярны в этом отношении предустановленные JVM в различных дистрибутивах Linux.

К счастью, существует флаг `-version`, который выводит некоторую информацию об используемой JVM в стандартный вывод.

```
C:\Users\lvfnc>java -version
java version "15.0.2" 2021-01-19
Java(TM) SE Runtime Environment (build 15.0.2+7-27)
Java HotSpot(TM) 64-Bit Server VM (build 15.0.2+7-27, mixed mode, sharing)
```

Рисунок 1. Запуск виртуальной машины Java с флагом “-version”

В выходных данных отображается номер версии Java (15.0.2) и точный идентификатор сборки используемой виртуальной машины (build 15.0.2+7-27). Также отображается имя (HotSpot) и тип (Server VM), также отображается, что JVM работает в смешанном режиме (mixed mode). Этот режим выполнения является режимом HotSpot по умолчанию и означает, что JVM динамически компилирует байтовый код в собственный код во время выполнения. Мы также узнаем, что общий доступ к данным класса включен (sharing). Совместное использование данных классов – это подход, при котором системные классы JRE хранятся в кэше только для чтения, который используется как общий ресурс загрузчиком классов всех процессов Java. Совместное использование данных классов, может быть, выгодно для производительности по сравнению с многократным чтением всех данных классов из архивов jar.

Флаг `-version` завершает работу JVM сразу после печати вышеуказанных данных. Однако существует аналогичная версия флага `-showversion`, которую можно использовать для получения того же вывода, но затем продолжить и выполнить данное приложение Java. Таким образом, `-showversion` является полезным дополнением к командной строке практически любого приложения Java. Вы никогда не знаете, когда вам вдруг понадобится какая-то информация о JVM, используемой конкретным (аварийным) Java-приложением. Добавляя `-showversion` при запуске, мы гарантируем, что эта информация будет доступна всякий раз, когда она нам понадобится.

Два флага `-Xint` и `-Xcomp` не слишком актуальны для нашей повседневной работы, но очень интересны для того, чтобы узнать что-нибудь о JVM. Флаг `-Xint` заставляет JVM выполнять весь байт-код в интерпретируемом режиме, что сопровождается значительным замедлением выполнения (обычно в 10 или более раз). Напротив, флаг `-Xcomp` вызывает прямо противоположное поведение, то есть JVM компилирует весь байт-код в собственный код при первом использовании, тем самым применяя максимальный уровень оптимизации. Это звучит хорошо, потому что полностью избегает медленного интерпретатора. Однако многие приложения немного пострадают от использования `-Xcomp`, даже если падение

производительности несопоставимо с падением в результате `-Xint`. Причина в том, что, устанавливая `-Xcomp`, мы не позволяем JVM использовать свой JIT-компилятор [4] в полной мере. Компилятор JIT создает профили использования методов во время выполнения, а затем оптимизирует отдельные методы (или их части) шаг за шагом, а иногда и предположительно, для реального поведения приложения. Некоторые из этих методов оптимизации, например, оптимистическое предсказание ветвлений, не могут быть эффективно применены без предварительного профилирования приложения. Другой аспект заключается в том, что методы компилируются только тогда, когда они доказывают свою актуальность, то есть образуют некую горячую точку в приложении. Методы, которые вызываются редко (или даже только один раз), продолжают выполняться в интерпретируемом режиме, что снижает затраты на компиляцию и оптимизацию.

Обратите внимание, что у смешанного режима также есть собственный флаг `-Xmixed`. В последних версиях HotSpot по умолчанию используется смешанный режим, поэтому нам больше не нужно указывать этот флаг.

Особенно для длительно работающих приложений, придерживайтесь настроек JVM по умолчанию и позвольте JIT-компилятору полностью использовать свой динамический потенциал. В конце концов, JIT-компилятор - один из самых сложных компонентов JVM. Последние достижения в его оптимизации - основная причина, по которой Java в наши дни больше не считается медленной.

Список литературы:

1. Материал из Википедии – свободной энциклопедии, Java Virtual Machine – электронный ресурс, URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Java_virtual_machine (дата обращения: 11.02.2021).
2. Java HotSpot VM Options // Oracle – электронный ресурс, URL: <https://www.oracle.com/java/technologies/javase/vmoptions-jsp.html> (дата обращения: 11.02.2021).
3. Материал из Википедии – свободной энциклопедии, Куча (память) – электронный ресурс, URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Куча_\(память\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Куча_(память)) (дата обращения: 11.02.2021).
4. Материал из Википедии – свободной энциклопедии, Just-in-time compilation – электронный ресурс, URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Just-in-time_compilation (дата обращения: 11.02.2021).

ПАКЕТ JAVA NATIVE INTERFACE И ОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С НИМ

Юрлов Михаил Викторович

*студент магистратуры,
кафедра автоматизированных систем управления,
Уфимский Государственный Авиационный
технический университет,
РФ, г. Уфа
E-mail: lve.func@gmail.com*

АННОТАЦИЯ

Иногда Java-разработчикам требуется производить действия за пределами возможностей, предоставляемых данным языком, именно для того существует пакет Java Native Interface, позволяющая интегрировать Java с другими языками. В данной статье будут рассмотрен данный пакет, а также проблемы, с которыми сталкиваются разработчики при его использовании.

Ключевые слова: Java, Java Native Interface, API, C, C++, исключения Java.

JNI или Java Native Interface – API в составе стандартной библиотеки Java, работающий как мост для работы с дополнительными пакетами в рамках среды Java при программировании на языках, отличных от самой Java. Данный пакет используется для преодоления ограничений, установленных платформой Java, а также для интеграции почти любого языка программирования с Java. JNI известен своими ключевыми возможностями:

- Реализацией функций, отсутствующих в стандартных библиотеках. Например, вам может потребоваться функция протокола межсетевых управляющих сообщений (ICMP), при реализации команды «ping» на языке Java, но стандартные библиотеки такой возможности не предоставляют.
- Интеграцией с кодом, который, например, эффективнее выполняется на C или C++, чем на Java, а также ради использования других инструментов, эффективность которых зависит от среды исполнения.

- Особые обстоятельства, требующие кода, отличного от Java. Например, при необходимости обхода ограничений безопасности «java.security».

Java Native Interface позволяет выполнять эти задачи. Он обеспечивает чёткое разделение между выполнением кода Java и нативным кодом (например, C или C ++), определяя чёткий API для связи между ними. С JNI нативный код может свободно взаимодействовать с объектами Java, то есть получать и устанавливать значения полей, а также вызывать методы без каких-либо ограничений, которые применяются к тем же методам в коде Java, также JNI в приложении обеспечивает мощный низкоуровневый доступ к машинным ресурсам (память, механизмы ввода-вывода и т.д.). Эта относительная свобода – палка о двух концах, так как происходит обмен инструментами безопасности языка Java на способность выполнять перечисленные выше задачи. Гибкость и мощь JNI создают риск использования методов программирования, которые могут привести к снижению производительности, ошибкам и даже сбоям программы. Именно поэтому при работе с нативным кодом нужно быть очень осторожным, дабы не нарушить общую целостность программы.

1. Использование неправильного JNIEnv

Поток, выполняющий нативный код, использует объект типа JNIEnv для обращений к вызвавшей данный нативный блок среде JNI. Но JNIEnv используется не только для отправки запросов. В спецификации API указано, что каждый JNIEnv является локальным для выполняющего его потока. Виртуальная машина Java полагается на это, сохраняя дополнительную локальную информацию о текущем потоке в JNIEnv. Использование JNIEnv из одного потока другим потоком может привести к незаметным ошибкам и сбоям, которые очень трудно отладить, поэтому используйте JNIEnv только с тем потоком, с которым он связан.

2. Отсутствие проверок на исключения в нативном коде

Многие методы JNI, которые могут вызываться из нативного кода, могут выбрасывать исключения в основном потоке. Когда код Java выполняется, эти исключения вызывают изменение в основном потоке, таким образом что основной поток попадает в блок обработки исключений автоматически. Таким образом,

когда нативный компонент вызовет метод JNI, может возникнуть исключение, которое он сам должен обработать. Распространенная ошибка программирования в рамках JNI – это вызвать нативного метода с продолжением работы без проверки исключений после того, как нативный метод завершил свою работу. Это может привести к ошибкам в коде и сбоям.

3. Отсутствие проверки возвращаемого типа

Многие методы JNI имеют возвращаемое значение, которое указывает, был ли вызов успешным или нет. Распространенная ошибка, подобная отсутствию проверки на исключения, это невозможность проверить возвращаемое значение и выполнение нативного метода, предполагая, что вызов был успешным. Для большинства методов JNI следует создавать проверки как на возвращаемое значение, так и статус исключения, которые позволят приложению узнать, работает ли метод правильно.

4. Неправильное использование глобальных ссылок на объекты

Нативные методы могут создавать глобальные ссылки таким образом, что результирующие объекты не обрабатываются сборщиком мусора Java. Распространенная ошибка – это отсутствие удаления данных глобальных ссылок из памяти. Когда глобальная ссылка создается, JVM добавляет её в список, исключаящий этот объект из доступных для сборщика мусора. Когда нативный метод возвращает значение, он не только не освобождает глобальную ссылку, но и отнимает у приложения в основном потоке доступ на её получение, потому что данный объект будет существовать вплоть до завершения работы программы. Отсутствие чистки глобальных ссылок вызывает проблемы не только потому, что они держат сам объект в памяти, но также потому, что все объекты, к которым данный объект имеет ссылки также держатся в памяти. В некоторых случаях это может привести к значительным утечкам в памяти.

Список литературы:

1. Java Native Interface Introduction // Oracle – электронный ресурс, URL: https://docs.oracle.com/javase/8/docs/technotes/guides/jni/spec/intro.html#java_native_interface_overview (дата обращения: 13.02.2021).
2. JNI: подружим Java и C++ // Хабр – электронный ресурс, URL: <https://habr.com/ru/post/353294/> (дата обращения: 13.02.2021).
3. JNI Types and Data Structures // Oracle – электронный ресурс, URL: <https://docs.oracle.com/javase/7/docs/technotes/guides/jni/spec/types.html> (дата обращения: 13.02.2021).

ТЕНДЕНЦИИ В ОБЛАСТИ РАЗРАБОТОК НА JAVA НА 2021 ГОД

Юрлов Михаил Викторович
студент магистратуры,
кафедра автоматизированных систем управления,
Уфимский Государственный Авиационный
технический университет,
РФ, г. Уфа
E-mail: lve.func@gmail.com

АННОТАЦИЯ

Каждый уважающий себя разработчик программного обеспечения, независимо от платформы, должен интересоваться тенденциями и новейшими технологиями, влияющими на развитие платформы, на которой он работает, платформа Java не является исключением. В данной статье будут рассмотрены 5 основных тенденций и предпосылок в области разработок на платформе Java на 2021 год.

Ключевые слова: Java, Big Data, Spring, интеграционное тестирование.

1. Релизы Java

Согласно опросу, проведенному JetBrains, несмотря на свой возраст, Java 8 по-прежнему остается самой популярной версией (75% респондентов), тогда как Java 11 занимает второе место (32% респондентов). Сохранится ли эта тенденция в 2021 году?

Пока ничего не говорит о каких-либо серьезных изменениях. Стоит отметить, что Java SE 15 – это последняя версия, которая поставляется со списком обновлений. В качестве другой версии, отличной от LTS, SE 15 будет поддерживать еще шесть месяцев.

Текстовые блоки. Текстовые блоки стали окончательной и постоянной функциональностью языка. Предварительная версия появилась в выпуске 13, а затем, после предложений разработчиков, во вторую предварительную версию версии 14 были добавлены новые escape-последовательности.

Записи. Благодаря записям мы можем очень кратко объявить класс, к которому будут автоматически добавлены: конструктор, геттеры, методы равенства, а также методы «hashCode» и «toString».

Скрытые классы. Эти классы создаются динамически во время выполнения и не могут быть напрямую связаны с байтовым кодом других классов. Такие классы не будут доступны по имени и будут агрессивно выброшены из памяти.

Имейте в виду, что JDK 16 в настоящее время находится в стадии разработки и планируется к выпуску в марте 2021 года.

2. Spring

Spring, безусловно, является самым популярным фреймворком Java и используется почти везде – от потоковых платформ до онлайн-покупок. Он предназначен для создания серверной части приложений Java для платформы Java Enterprise Edition.

Фреймворк основан на функции, называемой внедрением зависимостей (часть инверсии управления). Это идеальное решение для создания бизнес-приложений на Java: микросервисов, сложных систем обработки данных, облачных приложений или быстрых, безопасных и отзывчивых веб-приложений.

Поскольку Spring легок и относительно прост в реализации, ожидается, что в 2021 году его популярность станет еще сильнее. Если вы хотите развить свои навыки в следующем году, Spring будет отличным вариантом.

3. Бессерверная архитектура

Еще одна постоянная тенденция, которая в 2021 году станет еще более распространенной, – это переход на бессерверную архитектуру. Но что означает бессерверный? Это модель облачного сервиса, в которой разработчик фокусируется исключительно на программировании, а не на инфраструктуре. Термин «бессерверная архитектура» может вводить в заблуждение, подразумевая отсутствие серверов. Конечно, решение построено на серверах.

В этом сценарии программист, использующий бессерверную архитектуру, не должен заниматься настройкой машин, обновлением операционных систем, конфигурацией сети или масштабированием приложения. Эти задачи принадлежат провайдеру бессерверной службы, например Amazon, Microsoft, Google. Каждый

из крупных поставщиков общедоступного облака предлагает услуги, которые можно назвать бессерверными.

Почему в 2021 году он будет набирать обороты? По сравнению с микросервисами существует множество преимуществ, включая снижение эксплуатационных расходов, большую гибкость и динамику процесса разработки программного обеспечения, а значит, более быструю доставку ценности в виде новых функций системы.

4. Большие данные

Несомненно, Java – самый популярный язык, используемый для разработки проектов больших данных. Принимая во внимание темпы его роста, мы можем легко предсказать, что он будет доминировать в технологиях и в будущем. Если вы думаете о карьере в этой подгруппе науки о данных, стоит ознакомиться с наиболее популярными инструментами для реализации Java в больших данных.

5. Интеграционное тестирование

Модульные тесты фокусируются на таких единицах кода, как методы или строки. Они проверяют только локальное выполнение методов, которое не рекомендуется для внешних и удаленных ресурсов.

Интеграционное тестирование – это тип теста, в котором работа программного обеспечения проверяется в контексте взаимодействия между модулями, чтобы подтвердить, что оно работает правильно. Этот метод все еще немного недооценен, но из-за возможности проведения интеграционных тестов (Testcontainers или JUnit 5) с использованием контейнеров базы данных, очередей и т.д., он станет популярным в 2021 году.

Список литературы:

1. JetBrains Blog – электронный ресурс, URL: <https://blog.jetbrains.com> (дата обращения: 14.02.2021).
2. Spring – электронный ресурс, URL: <https://spring.io> (дата обращения: 14.02.2021).
3. 10 Best Java continuous integration tools as of 2021 // Slant – электронный ресурс, URL: <https://www.slant.co/topics/1707/~best-java-continuous-integration-tools> (дата обращения: 14.02.2021).

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ПО МАШИННОМУ ОБУЧЕНИЮ НА СЛУЖБЕ КРЕДИТНОГО СКОРИНГА

Юрчак Владимир Александрович

*магистрант,
кафедра «Информационных систем цифровой экономики»,
экономического факультета, Института экономики и финансов,
Российский университет транспорта РУТ(МИИТ),
РФ, г. Москва
E-mail: yurchak.vladimir.1998@mail.ru*

Логина Людмила Николаевна

*научный руководитель, доц.,
кафедры «Управление и защита информации»
Российский университет транспорта РУТ(МИИТ),
РФ, г. Москва*

AUTOMATED MACHINE LEARNING INFORMATION SYSTEMS IN THE CREDIT SCORING SERVICE

Vladimir Yurchak

*Undergraduate,
Department of Digital Economics of Information Systems,
faculty of economics,
Russian University of Transport (MIIT),
Russia, Moscow*

Ludmila Loginova

*research supervisor, associate professor,
department of Smart and Weak Informatics,
Russian University of Transport (MIIT),
Russia, Moscow*

АННОТАЦИЯ

В работе изучается применение методов машинного обучения в автоматизированных информационных системах (АИС) для экспресс-оценки потенциального клиента банка (заемщика) на предмет возможности выдачи ему кредита. Данное исследование проводится на примере АИС GiniMachine, в которой проводится анализ данных, предоставленных клиентом банка, и строится скоринговая модель кредитования. При этом демонстрируются главные преимущества

рассматриваемой АИС с целью ее возможного внедрения в банковский сектор экономики. Результатом научной статьи служит построение скоринговой модели кредитования клиентов средствами АИС GiniMachine.

ABSTRACT

The work examines the use of machine learning methods in automated information systems (AIS) for the express assessment of a potential client of a bank (borrower) for the possibility of issuing a loan to him. This study is carried out on the example of AIS GiniMachine, which analyses the data provided by the bank's client and builds a scoring model of lending. At the same time, the main advantages of the AIS under consideration with the aim of its possible implementation in the banking sector of the economy are demonstrated. As result of the scientific article serves creation of scoring model of crediting of clients means of AIS GiniMachine.

Ключевые слова: АИС GiniMachine; матрица ошибок; скоринг; ROC-кривая; индекс Джини.

Keywords: AIS GiniMachine; confusion matrix; scoring; ROS – curve, Gini index.

Хранением истории обращения за кредитами занимается каждый банк и Бюро кредитных историй (БКИ) в целом. Информация о заемщике хранится в БКИ до 10 лет, при этом банки обращают особое внимание на действия заемщика за последние 2-5 лет [1, с. 6]. Однако, применение кредитной истории к клиентам, которые впервые обращаются за кредитом, невозможно. Для таких случаев банки содержат штат экспертов, осуществляющих оценку клиента [5, с.1]. Данные о потенциальном заемщике они получают как от самого клиента, так и из других источников (например, от работодателя или из социальных сетей). В банковских кругах этот процесс называется кредитным скорингом.

Понятие скоринга происходит от английского «scoring», что переводится как «оценивание». Скоринг – это система оценки кредитоспособности (кредитных рисков) потенциального заемщика. С момента прихода цифровых технологий

делаются попытки создания информационных систем автоматического скоринга, использующих технологии машинного обучения [6, с. 1].

В настоящее время существует огромное количество автоматизированных информационных систем (АИС), использующих методы машинного обучения для построения скоринговых моделей. Одними из наиболее часто используемых автоматизированных информационных систем (АИС) для построения скоринговых моделей являются Loginom Scorecard Modeler, HES GiniMachine, Deductor Credit Scorecard Modeler и SAS Credit Scoring. Главной отличительной чертой всех вышеупомянутых АИС построения скоринговых моделей кредитования клиентов является применение методов машинного обучения и искусственных нейросетей (ИНС). Кроме всего прочего, при внедрении подобного рода АИС в кредитные организации появляются следующие ключевые преимущества:

1. Увеличение числа и скорости обработки заявок на кредиты;
2. Эффективная оценка и постоянный контроль уровня рисков заемщика;
3. Обеспечение объективности в оценке заявок во всех отделениях кредитной организации;
4. Реализация единого подхода при оценке заемщиков для различных типов кредитных продуктов банка (кредитных карт, потребительских и ипотечных кредитов) [7, с. 6].

Таким образом, исходя из всех вышесказанных преимуществ, целью исследования в рамках данной статьи становится изучение работы методов машинного обучения в автоматизированных информационных системах (АИС) для экспресс-оценки потенциальных клиентов банка (заемщиков) на предмет возможности выдачи им кредита.

В качестве примера рассмотрим применение методов машинного обучения на одной из вышеупомянутых АИС, а именно: HES GiniMachine. Однако, прежде чем приступить к рассмотрению тестового примера использования методов машинного обучения, опишем основные достоинства данной АИС.

Автоматизированная информационная система (ИС) GiniMachine – платформа оценки кредитоспособности заёмщиков, разработанная при помощи новейших

алгоритмов машинного обучения международным провайдером финтех решений компанией HiEnd Systems (HES) [3, с. 2].

В отличие от других АИС по построению скоринговых моделей GiniMachine автоматически создает модели с коэффициентом Gini 0.65 и выше. Кроме всего прочего, с данной системой можно создавать, внедрять и анализировать скоринговую модель без специальных знаний в области машинного обучения и математической статистики [3, с. 8].

В рамках данной работы построим скоринговую модель, опираясь на финтех решение компании HiEnd Systems (HES) - ИС GiniMachine. Построение любой скоринговой модели кредитования клиентов банка начинается с подготовки клиентом аналитической информации по предлагаемому формату (см. рисунок 1).

Application	Amount	Occupation	Age	Marital status	Income	...	OK*
1	\$3000	Services	30	Single	\$20 000		0
2	\$1000	Medical	26	Single	\$15 000		1
3	\$20000	IT	38	Married	\$55 000		0
4	\$7000	Public	51	Divorced	\$42 000		1

Рисунок 1. Данные о ранее выданных кредитах со статусом: погашен или просрочен

На рисунке 1 представлены необходимые данные, которые предоставляет клиент в виде .xls или .csv файлов. Каждая строка данных состоит из столбцов (атрибутов, параметров) и строк (записей). В свою очередь итоговый столбец статуса займа помечается 0, если займ просрочен и 1, если он погашен [2, с. 3].

Следующим шагом для построения скоринговой модели кредитования является автоматическое деление ИС GiniMachine данных, предоставленных клиентом на обучающую и тестовую выборку в соотношении 70/30. При этом обучающая выборка содержит только те данные, которые известны на момент принятия решения по кредитной заявке. Затем на основе обучающей выборки строится модель, которая впоследствии проверяется на тестовой выборке.

Основным результатом работы полученной модели является скор балл от 0 до 1, который можно интерпретировать как предсказание вероятности возврата кредита, с определенными допущениями [2, с. 6].

В силу того, что для оценки качества модели невозможно напрямую сравнить саму по себе вероятность, выраженную действительным числом, с ответом в форме «кредит возвращен» или «допущен дефолт» (за исключением случая, когда вероятность для хороших заемщиков предсказывается как 1.0, а для плохих как 0.0) воспользуемся индексом Джини, который является одним из наиболее эффективных показателей оценки прогнозных моделей. Кроме того, индекс Джини тесно связан с так называемой ROC-кривой, показывающей, как много «неуверенных» («неопределенных») предсказаний делает прогнозная модель. Так, в соответствии с нашими аналитическими данными ROC-кривая приобретает следующий вид (см. рисунок 2) [2, с. 6].

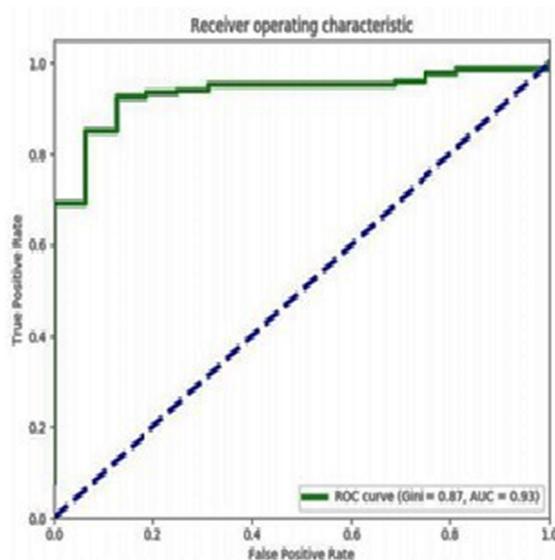


Рисунок 2. Вид ROC-кривой в соответствии с данными о ранее выданных кредитах

Как видно из рисунка 2 индекс Джини = 0,87, а по общепринятым отраслевым стандартам значение индекса Джини, превышающее 0.6 для тестового набора, позволяет оценить качество предикативной модели как «высокое» [2, с. 7].

Полученный в результате прогнозной модели скор балл в диапазоне от 0 до 1, можно использовать в качестве вероятности возврата кредита, с определенными

допущениями. Эти вероятности могут быть использованы «как есть», например для подсчета средней суммы возврата, или как часть более сложной статистической модели, используемой для поддержки бизнес-решений [2, с. 9].

На практике предикативные модели в сфере кредитования используются для принятия конкретных решений по операциям кредитного характера: «одобрить» или «отказать».

Естественным способом преобразовать значение вероятности в подобное конкретное решение является установление порогового значения: все вероятности, превышающие это пороговое значение, будут интерпретироваться как «одобрить», а все вероятности меньше порогового значения – как «отказать» [2, с. 10].

ИС GiniMachine позволяет в интерактивном режиме подбирать пороговое значение перемещением слайдера. Значения всех статистик, перечисленных выше, в том числе в процентном выражении, динамически пересчитываются в реальном времени [2, с. 10]. Так на рисунке 3 представлен пример соответствующего интерфейса, где в соответствии с приведенными аналитическими данными была построена матрица ошибок (см. рисунок 3) [4, с. 2].

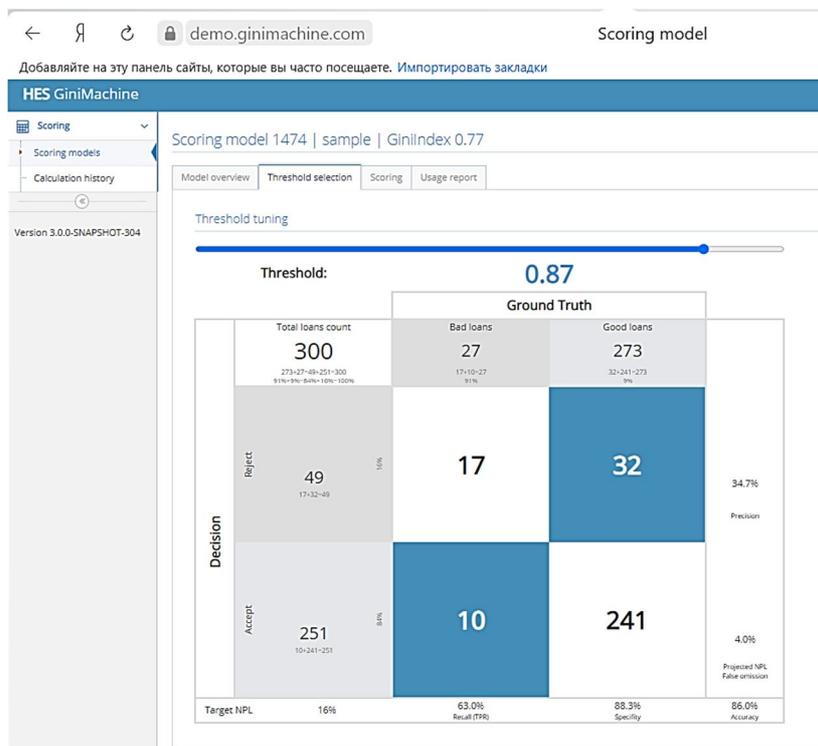


Рисунок 3. Матрица ошибок в соответствии с данными о ранее выданных кредитах

Хотя выбор порогового значения существенным образом влияет на то, какие фактические решения будут приняты моделью, качество самой модели, оцениваемое такими показателями, как индекс Джини, никак не зависит от выбора порогового значения [2, с. 11].

Заключение

Таким образом, в данной статье посредством функционала ИС GiniMachine компании HiEnd Systems (HES) было изучено применение методов машинного обучения в автоматизированных информационных системах (АИС) для экспресс-оценки потенциального клиента банка (заемщика) на предмет возможности выдачи ему кредита.

Список литературы:

1. Джамбиев Г.А., Шутенко А.А., Цуриков А.Н. Оценка кредитоспособности потенциальных клиентов банка с помощью искусственной нейронной сети // Актуальные исследования. 2020. №14 (17). С. 6-12. URL: <https://apni.ru/article/1057-otsenka-kreditosposobnosti-potentsialnikh>(дата обращения: 27.02.2021). – Текст: электронный.
2. Инструкция по использованию ИС GiniMachine : файл инструкции по использованию– Москва, 2021. – 14 с. – URL: https://my-files.su/Save/usq80m/Инструкция_по_использованию_GM.html.pdf (дата обращения: 27.02.2021). – Текст: электронный.
3. Кредитный скоринг на базе искусственного интеллекта и машинного обучения в ИС GiniMachine: файл инструкции по использованию – Москва, 2021. – 14 с. – URL: https://my-files.su/Save/kyx194/GiniMachine_RU.pdf (дата обращения 27.02.2021) – Текст: электронный.
4. Портал ИС GiniMachine для построения скоринговых моделей кредитования клиентов (заемщиков) – URL: <https://demo.ginimachine.com/login> (дата обращения 27.02.2021)
5. Верескун В.Д., Цуриков А.Н. Информационно-управляющие системы в научных исследованиях и на производстве: учеб. пособие. Ростов н/Д: ФГБОУ ВО РГУПС, 2016. 76 с.
6. Богданов А.Л., Дуля И.С. Применение нейронных сетей в решении задачи кредитного скоринга // Вестник Томского государственного университета. Экономика. 2018. № 44. С. 173-183.
7. Особенности потребительского кредитования в банке: файл инструкции по использованию– Москва, 2021. – 21 с. – URL: https://studbooks.net/1227279/bankovskoe_delo/rekomendatsii_overshenstvovaniyu_kreditovaniya_malogo_srednego_biznesa_bankah (дата обращения: 27.02.2021). – Текст: электронный.

СЕКЦИЯ
«МЕТАЛЛУРГИЯ»

**БРИКЕТИРОВАНИЕ КАК ОДИН ИЗ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СПОСОБОВ
ПЕРЕРАБОТКИ И ОКУСКОВАНИЯ МАТЕРИАЛА**

Абильгаламов Бахытбек Давлеткалиевич
магистрант,
кафедра «Нанотехнологии и металлургия»,
Карагандинский Технический Университет,
Республика Казахстан, г. Караганда
E-mail: Баха98kz@gmail.com

**THE BRIQUETTING AS ONE OF THE MOST PROMISING WAYS
OF RECYCLING AND AGGLOMERATION OF THE MATERIAL**

Bakhytbek Abilgalamov
master's degree,
Department of «Nanotechnology and metallurgy»,
Karaganda Technical University,
Republic of Kazakhstan, Karaganda

АННОТАЦИЯ

В данной теме рассмотрен способ брикетирования как один из перспективных способов переработки и окускования неказистого материала.

ABSTRACT

The topic considers the briquetting method is considered as one of the most promising methods of recycling and agglomeration unsightly material.

Ключевые слова: брикетирование, переработка отходов производства, окускование.

Keywords: briquetting, recycling of industrial waste, agglomeration.

Одним из путей наиболее полного использования сырья, материалов, вторичных сырьевых и топливных ресурсов и отходов производства является

внедрение в промышленность метода окускования. В производственной практике известны три основных способа окускования – грануляция (окатывание), брикетирование и агломерация.

Брикетирование – окускование при давлениях прессования от 15,0 до 150,0 МПа – менее чувствительно к свойствам исходного материала относительно производства окатышей, и поэтому применяется для переработки разнообразных зернистых материалов дисперсностью до 10 мм (для грануляции требуются куски крупностью менее 74 мкм). Кроме того, достаточно разработано аппаратное оформление процесса, так как имеется многолетний практический опыт при производстве угле- и торфобрикетов.

Исходным сырьем для брикетирования являются молодые слабоструктурные бурые угли, торф, мелочь некоторых каменных углей, антрацитов, кокса, полукокса, некоторые руды и концентраты черной и цветной металлургии, отходы ряда производств, флюсы, отдельные виды сырья в порошковой металлургии, строительной индустрии и др. Брикетированию также подвергают мелкие фракции некоторых ферросплавов и ферросплавное сырье, губчатое железо, чугунную стружку, металлосодержащие пыли.

Во всех металлургических переделах образуется значительное количество пылей, которые необходимо улавливать и утилизировать с целью извлечения содержащихся в них металлов и поддержания необходимого уровня охраны окружающей среды. Для улавливания тонкодисперсных пылеватых частиц применяются системы сухого и мокрого пылеулавливания; в результате этого в последующие процессы переработки поступают сухие или мокрые шламы.

Утилизация пылей и шламов металлургического производства является важной проблемой черной металлургии, так как ее решение позволяет существенно снизить потери металлов.

Колошниковая пыль, выносимая потоком газов через колошник и осаждаемая из газа в пылеуловителях, по составу приблизительно соответствует составу проплавляемой в данный момент шихты и содержит еще углерод.

Получение из отходов металлургического производства окускованного материала является перспективным направлением.

Вовлечение в переработку более бедных по содержанию основных компонентов руд и развитие в связи с этим методов обогащения приводит к сокращению доли природных кусковых материалов в шихте металлургических печей и возрастанию доли мелких материалов. Однако последние, например железорудные концентраты, шламы, колошниковая пыль, окалина, из-за малых размеров частиц непригодны для непосредственного использования в доменной и ряде других плавок. Для обеспечения газопроницаемости столба шихты и сокращения пылеуноса мелкодисперсные материалы необходимо превратить в кусковые с размером зерен не менее 5 – 10 мм.

По данным последних лет исследований Химико-металлургический институт им. Абишева, можно сделать вывод о том, что в нашей стране практически не применяются окускованные материалы. В то время как за рубежом брикетированную шихту используют для получения хромистых сплавов, ферросилиция. Эксперименты, проведенные советскими исследователями (А.П. Ем, С.И. Хитрик, А.Т. Хвичия и др.), показали эффективность применения брикетированной шихты при производстве ферросилиция, марганцевых и других ферросплавов.

Брикетирование пылеватых материалов и тонких концентратов перед плавкой позволяет существенно улучшить технико-экономические показатели работы металлургических печей, увеличить их производительность.

При загрузке шихты в металлургическую печь значительная часть пылеватой руды выносится газом из печи и оседает затем в пылеуловителях. Полное усвоение пылеватой шихты печами возможно только при условии ее предварительного окускования. Все сказанное относится к пылеватой руде, колошниковой пыли и в особенности к концентрату. Загрузку последнего в печь без окускования бессмысленно – он полностью выносится газом из печи.

Брикетирование отходов не только позволяет обеспечивать дополнительные ресурсы металлов и охрану окружающей среды, но и, как правило, стабилизировать работу электроферросплавных печей.

Операция брикетирование позволяет рационально использовать естественные пылевые руды, а также отходы производств.

Список литературы:

1. Елийшевич А.Т. Брикетирование полезных ископаемых и отходов производства. – М.: «Недра», 2017. – 300 с.
2. Крохин В.Н., Южков В.И. Брикетирование углевого сырья. – М.: «Недра», 2016. – 224 с.
3. Кожевникова И.Ю., Равичкин Б.М. Окускование и основы металлургического передела. – М.: Металлургия, 2017.
4. Вегман Е.Ф. Окускование руд и концентратов. – М.: «Металлургия», 2008. – 10-13 с.

СЕКЦИЯ «РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

ОРГАНИЗАЦИЯ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАССЛЕДОВАНИЯ И УЧЕТА НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ НА ПРОИЗВОДСТВЕ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ. РЕГЛАМЕНТИРОВАННАЯ ПРОЦЕДУРА. ПРАКТИКА ПРИМЕНЕНИЯ

Александров Константин Сергеевич
студент,
Тольяттинский государственный университет,
РФ, г. Тольятти
E-mail: kana3366@yandex.ru

Данилина Наталья Евгеньевна
научный руководитель, канд. пед. наук, доц.
Тольяттинский государственный университет,
РФ, г. Тольятти

АННОТАЦИЯ

По оценке Международной ассоциации социальной безопасности и Международной организации труда (МОТ), в мире ежегодно происходит 125 миллионов несчастных случаев на производстве, в результате которых погибает 1,1 миллиона человек, 25% из них – травмы.

В странах европейского союза ежегодно регистрируется около 7 миллионов случаев производственного травматизма. В России на производстве ежемесячно умирает 650 человек, 1000 человек достигают инвалидности и около 20% людей работают в условиях, не отвечающих санитарно-гигиеническим нормам.

Актуальность настоящего исследования обуславливается тем, что, несмотря на определенные успехи последних лет, среди которых можно обметить снижение производственного травматизма, при этом абсолютные цифры травматизма все равно достаточно велики. Практика показывает, что основными причинами травматизма и аварийности чаще всего являются инженерные упущения; недостатки в организации безопасности работ, использовании неисправного оборудования; неправильная оценка производственных рисков и т. д. Следовательно,

причина заложена в самом человеке – так называемом человеческом факторе. Человеческий фактор – понятие, которое включает в себя ряд составляющих: это не только знания человека, дисциплинированность, исполнительность, но и его психофизические особенности (повышенная эмоциональность, рассеянность, отношение к опасности и т. д.).

ABSTRACT

According to the International Association for Social Security and the International Labour Organization (ILO), 125 million industrial accidents occur annually in the world, resulting in 1.1 million deaths, 25% of them – injuries.

In the countries of the European Union, about 7 million cases of occupational injuries are registered annually. In Russia, 650 people die in the workplace every month, 1,000 people reach disability, and about 20% of people work in conditions that do not meet sanitary and hygienic standards.

The relevance of this study is due to the fact that, despite certain successes in recent years, among which it is possible to note a decrease in industrial injuries, while the absolute numbers of injuries are still quite large. Practice shows that the main causes of injuries and accidents are most often engineering omissions; shortcomings in the organization of work safety, the use of faulty equipment; incorrect assessment of production risks, etc. Therefore, the reason lies in the person himself – the so-called human factor. The human factor is a concept that includes a number of components: this is not only a person's knowledge, discipline, and performance, but also his psychophysical characteristics (increased emotionality, absent-mindedness, attitude to danger, etc.).

Ключевые слова: несчастные случаи на производстве, профзаболевания, травматизм, расследование, учёт.

Keywords: industrial accidents, occupational diseases, injuries, investigation, accounting.

1. Организации расследования и учёта несчастных случаев на производстве

На федеральном уровне Трудовой кодекс выступает в качестве основного документа для регулирования процесса охраны труда, в том числе обязанностей работодателя при несчастном случае на производстве.

Трудовым законодательством определены обязанности работодателя при несчастных случаях с работниками предприятия.

Несчастные случаи и профессиональные заболевания на предприятиях не предопределены и не неизбежны: у них всегда есть причины. Разработка современной и эффективной системы расследования и учёта несчастных случаев на производстве позволяет выявить причины несчастных случаев и разработать мероприятия, направленные на предотвращение инцидентов, происшествий, несчастных случаев и профессиональных заболеваний.

Условия трудового и рабочего процесса специалистов, охрана их здоровья или социальная защита – важнейшие составляющие качества трудовой жизни каждого работника. Их состояние зависит, в первую очередь, от экономического положения страны или обеспечения государственных гарантий по защите трудовых или социальных прав работников.

Это согласуется с Европейской социальной хартией, подписанной Россией в 2001 году, в которой наша страна приняла обязательство обеспечить достойный жизненный уровень граждан, и так же соблюдать основные права на труд, медицинское обслуживание, обеспечение социальными пособиями или др.

Постоянно возрастающий уровень техногенных рисков требует системного подхода к управлению в сфере охранной систематизации и комплектации трудового и рабочего процесса. Главная цель государственной политики в сфере охранной систематизации и комплектации технологического процесса – сохранения жизни и здоровья работников.

Для организаций, имеющих намерение совершенствовать свою систему охраны труда, проблемными могут стать вопросы определения характера или

масштаба рисков, и также увязка этих рисков, рабочего процесса и хозяйственными процессами в менеджменте учреждения.

При выявлении опасностей технологического процесса должны быть идентифицированы все опасности для работника.

2. Анализ статистики несчастных случаев на производстве.

В 2020 году гражданская рабочая сила США насчитывала, по оценкам, 155 миллионов рабочих. Хотя занятость может положительно повлиять на физическое и психологическое здоровье работника, каждый год многие американские работники получают травмы или заболевания, связанные с работой. В 2019 году около 3 миллионов работников частной промышленности и 821 000 работников государственных и местных органов власти получили не смертельные профессиональные травмы или заболевания. По оценкам, не смертельные производственные травмы и болезни обходятся экономике США примерно в 200 миллиардов долларов ежегодно.

По данным Бюро статистики труда, в 2019 году (самый последний год, за который имеются данные) в США было зарегистрировано 5071 несчастный случай на производстве со смертельным исходом. В 2018 году было зарегистрировано 5 657 смертельных производственных травм. Из 5071 смертельного производственного травматизма в 2018 году 680 были связаны со смертельным падением. Число смертельных падений в 2019 году составило 847. Падения в оба года включали падения на более низкий уровень, падения с крыш, падения с лестниц и падения на один и тот же уровень (например, на предмет или на пол или дорожку).

Изучение статистических данных Англии по смертельному травматизму за последние 25 лет показало эффективность применения национального законодательства в области улучшения условий и охраны труда и снижение числа случаев этой категории травматизма. Исследование экономической эффективности внедрения мероприятий по охране труда на производстве показало в большей степени улучшение качественных показателей в области труда, чем количественных

достижений в области снижения общего травматизма и профзаболеваемости на производстве.

Наблюдается уменьшение пострадавших на производстве на 39,9%. При этом общее количество несчастных случаев увеличилось на 14,5% (с 179 в 2018 году до 205 в 2019 году).

В 2,93 раза снизилось число пострадавших на производстве со смертельным исходом за 2019 год – 15 работающих (за 2018 год – 41 работающий).

На 34,4% снизилось количество пострадавших на производстве с тяжёлым исходом за 2019 года – 59 работающих (за 2018 год – 90 работающих)

Анализируя результаты контрольно-надзорной деятельности в сфере труда, следует отметить, что в 2019 году Государственной инспекцией труда успешно выполнены все поставленные задачи.

Численность работающего населения на промышленных предприятиях Брянской области составляет 497 631 человек (в 2018 году – 487 711 человек).

За 2019 год в Управление Роспотребнадзора по Брянской области поступило 158 экстренных извещений об установлении предварительного диагноза профессионального заболевания, на основании которых были составлены санитарно-гигиенические характеристики условий труда работника при подозрении у него хронического профессионального заболевания (отравления), и только в 66 случаях (41,7%) был установлен окончательный диагноз хронического профессионального заболевания.

За прошедший год отмечается небольшое снижение профессиональной заболеваемости на 2 случая, зарегистрировано 66 (в 2018 году – 68, в 2017 году – 59) случаев хронических профессиональных заболеваний (пострадало 62 человека, из них 3 женщины).

С точки зрения формирования профессиональной заболеваемости в Брянской области, профессиями наибольшего риска является профессия машиниста подъёмника, оператора капитального и подземного ремонта скважин, пилота, бортмеханика.

Анализ профессиональных заболеваний в зависимости от стажа позволяет отметить, что среди заболевших по-прежнему преобладают лица со стажем работы по профессии 15–20 лет. Средний стаж возникновения профессионального заболевания у рабочих нефтедобычи составил 23 года, средний возраст на момент установления профессионального заболевания – 55 лет. Большая доля профессиональных больных регистрируется в возрасте свыше 50 лет (65,0%). Большинство профессиональных заболеваний регистрируется у лиц от 35 до 60 лет – 75,0%. У лиц свыше 60 лет зарегистрировано 25,0% профзаболеваний.

По данным Государственной инспекции труда Брянской области за 2019 год зафиксировано 73 несчастных случая на производстве (в 2018 году – 98 несчастных случаев), таким образом, наблюдается снижение несчастных случаев на 25,5%.

Получили травмы 80 пострадавших, по сравнению с аналогичным периодом наблюдается снижение на 39,9% (в 2018 году – 133 пострадавших).

На 63,4% снизилось число пострадавших со смертельным исходом с 41 в 2018 году до 15 пострадавших в 2019 году.

Количество пострадавших на производстве с тяжёлым исходом снизилось на 34,4% (с 90 пострадавших в 2018 году до 59 пострадавших в 2019 году).

Количество пострадавших со смертельным исходом на 1000 работающих (Ксм) в Брянской области, по сравнению с аналогичным периодом снизилось с 0,053 в 2018 году до 0,018 в 2019 году.

Целью исследования является поиск автоматизированных систем учета для оперативного сбора информации по несчастным случаям и выработки решений по предупреждению производственного травматизма.

Рассмотрен патент RU2589302C1 Российская Федерация. Сетевая интеллектуальная система обеспечения безопасности производства / Е.В. Халин: заявитель и правообладатель Закрытое акционерное общество Научно-исследовательская и производственная фирма ТЕХИНТЕЛЛ (ЗАО НИИПФ ТЕХИНТЕЛЛ) (RU) Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт электрификации сельского хозяйства (ФГБНУ ВИЭСХ) (RU); заявл. 12.03.2015; опубл. 10.07.2016.

«Методы и способы создания безопасных условий труда при организации современного производства включают интеллектуальные информационно-коммуникационные технологии, используемые для поддержки принятия оперативных решений по обеспечению безопасного производства и для организации обучения персонала безопасности производства, причем обученность персонала рассматривается как важное мероприятие по воздействию на формирование безопасных условий труда» [4].

«Задачей предлагаемого изобретения является создание сетевой интеллектуальной системы с единой информационно-коммуникационной средой для поддержки принятия безошибочных решений и качественного обучения персонала по безопасности производства с применением экспертных технологий при взаимосвязанном формировании решений по безопасности производства и программ электронного обучения работников предприятий и организаций, принимающих решения, для обеспечения безопасности производства» [4].

«Если на производстве произошел несчастный случай (электротравма, механическая травма, отравление или ожог вследствие воздействия вредных или опасных веществ), сведения об обстоятельствах, причинах, месте происшествия несчастного случая оформляют в виде установленной первичной документации, включая комплект документов по несчастному случаю и документы, связанные с описанием условий труда на рабочем месте. Сведения из первичной документации накапливают с применением прикладного программного обеспечения в базах предварительного хранения и затем передают для пополнения ресурсов базы данных и знаний» [4].

«Сопоставляют сведения о результатах обучения работника, пострадавшего во время несчастного случая на производстве, с персонализированными данными о несчастном случае на производстве и предъявляемыми экспертной системой приемлемыми экономически целесообразными решениями (мероприятиями), имеющими требуемую эффективность по предотвращению данного несчастного случая. Пользователь-профессионал дополняет при необходимости список

решений (мероприятий) для учета всех вариантов решений по предотвращению несчастного случая на производстве» [4].

«Решение, которое вносит пользователь, отвергают или рассматривают в процессе функционирования экспертной системы как одно из решений по предотвращению несчастного случая на производстве, затем принимают окончательное решение (одно или несколько мероприятий) для реализации на производстве в целях предотвращения подобных несчастных случаев. Применяют санкционирование доступа к действиям сетевой интеллектуальной системы обеспечения безопасности производства для достижения необходимого уровня конфиденциальности сведений промышленного и корпоративного предназначения и персонализированного характера» [4].

«На основании чего принимают решение о проведении внеочередного инструктажа или переаттестации пострадавшего работника и (или) лиц, совершивших опасные действия, повлекшие за собой несчастный случай на производстве, с применением ресурсов электронного обучения сетевой интеллектуальной системы обеспечения безопасности производства, используют при электронном обучении моделирование событий и действий пострадавшего и иных лиц при несчастном случае на производстве графическими описаниями» [4].

Реализация предложенной сетевой интеллектуальной системы обеспечения безопасности производства по патенту № RU2589302C1 обеспечит организацию обратной связи с условиями труда работников и автоматизации выработки конкретных мер по снижению травматизма с помощью принятия безошибочных экспертных решений.

Представленный подход к оценке рисков травматизма, дополненный методом экспертных оценок, позволит выявить и оценить специфические опасности на рабочих местах предприятий, соответственно повысить эффективность разработки программ по улучшению условий и безопасности труда, а также эффективность внедрения инструментов управления рисками травматизма.

Эффективным инструментом для устранения этих проявлений является внедрение философии «*Vision Zero*», то есть качественно нового подхода к организации профилактики, который объединяет три области: безопасность

труда, гигиену и благополучие сотрудников на всех уровнях управления. Этот подход предполагает, что корпоративное управление действует осознанно, создает атмосферу открытости, безопасности и взаимодействия. Для определения индивидуальной и общей оценки безопасности предлагаются показатели, позволяющие качественно оценить состояние условий труда и охраны труда как для отдельного руководителя (работника) или структурного подразделения, так и для всей индустрии. Внедрение принципов «ноль нарушений» позволяет: переходить от предложений сотрудников к их непосредственному участию; сформировать систему безопасности и здравоохранения как единый комплекс взаимосвязанных процедур и процессов; Разработка показателей для оценки эффективности мер и решений; улучшение системы обучения сотрудников на основе обратной связи. Успех внедрения зависит от приверженности менеджеров компании, мотивации руководства, бдительности и решимости обычных сотрудников соблюдать применимые стандарты безопасности и гигиены труда.

Список литературы:

1. Герасимова А.О. Система риск-ориентированного управления охраной труда на предприятии / А.О. Герасимова. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2020. – № 21 (311). – С. 102-104. – URL: <https://moluch.ru/archive/311/70318/> (дата обращения: 22.02.2021).
2. О совершенствовании системы расследования и учета профессиональных заболеваний в Российской Федерации [Электронный ресурс]: Приказ Минздрава РФ от 28.05.2001 № 176. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901789961> (дата обращения: 25.03.2020).
3. Об утверждении Положения о расследовании и учете профессиональных заболеваний [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 15.12.2000 № 967. URL: <https://base.garant.ru/182775/> (дата обращения: 28.12.2020).
4. Патент RU2589302C1 Российская Федерация. Сетевая интеллектуальная система обеспечения безопасности производства / Е.В. Халин : заявитель и правообладатель Закрытое акционерное общество Научно-исследовательская и производственная фирма ТЕХИНТЕЛЛ (ЗАО НИИПФ ТЕХИНТЕЛЛ) (RU) Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт электрификации сельского хозяйства (ФГБНУ ВИЭСХ) (RU) ; заявл. 12.03.2015 ; опубл. 10.07.2016 [Электронный ресурс]. URL: https://yandex.ru/patents/doc/RU2589302C1_20160710 (дата обращения: 14.01.2021).

5. Регулирующие и надзорные органы государств – членов Совета Европы, ответственные за проведение проверочных и контрольных мероприятий в экономической сфере – структура, практики и примеры [Электронный ресурс]. URL: <https://rm.coe.int/16806d855a> (дата обращения: 16.01.2021).
6. Vision Zero – концепция нулевого травматизма [Электронный ресурс]. URL: <https://ecostandardgroup.ru/journal/vision-zero-kontsepsiya-nulevogo-travmatizma-obyazatelna-li-ona-dlya-rabotodatelya/> (дата обращения: 04.01.2021).

СЕКЦИЯ
«ТЕХНОЛОГИИ»

**ВИДЫ ВИСКОЗИМЕТРОВ: ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ,
ДОСТОИНСТВА И НЕСОВЕРШЕНСТВА**

Яфаева Лилия Закировна

*магистрант,
кафедра «Стандартизация и метрология»,
Уфимский государственный авиационный
технический университет,
РФ, г. Уфа
E-mail: yafaeva2015@mail.ru*

Ардаширова Гузалия Ильгизовна

*научный руководитель, канд. биол. наук,
ассистент кафедры «Стандартизация и метрология»
Уфимский государственный авиационный
технический университет,
РФ, г. Уфа
E-mail: guzelechka_saf@mail.ru*

**TYPES OF VISCOMETERS: PRINCIPLE OF OPERATION, ADVANTAGES
AND IMPERFECTIONS**

Liliya Yafaeva

*Undergraduate of the Department «Standardization and Metrology»,
Ufa State Aviation Technical University,
Russia, Ufa*

Guzaliya Ardashirova

*Scientific advisor, candidate of biology,
assistant of the Department «Standardization and Metrology»,
Ufa State Aviation Technical University
Russia, Ufa*

АННОТАЦИЯ

Данная работа посвящена обзору и сравнению вискозиметров различного типа. В качестве объектов исследования выбраны ротационный, вибрационный,

ультразвуковой, капиллярный вискозиметры и вискозиметр с падающим шариком. В работе рассмотрены принципы работы, преимущества и недостатки приборов.

ABSTRACT

This work is devoted to the review and comparison of viscometers of various types. Rotary, vibration, ultrasonic, capillary viscometer and viscometer with a falling ball were selected as the objects of research. The paper considers the principles of operation, advantages and disadvantages of the devices.

Ключевые слова: вискозиметр; кинематическая вязкость; динамическая вязкость; точность измерения.

Keywords: viscometer; kinematic viscosity; dynamic viscosity; measurement accuracy.

Вискозиметры – это измерительные приборы, применяемые для определения кинематической и динамической вязкости жидкостей, реологические параметры которых подлежат контролю или должны соответствовать установленным требованиям [1, с. 12].

Вискозиметрический метод исследования жидкостей применяется во многих отраслях науки и производства: в химической и лакокрасочной промышленности (растворители, красители, латекс, краски, лаки), в фармакологии (первичное сырье, эмульсии, суспензии, экстракты), в нефтехимическом и топливном производстве (машинное масло, бензин, парафин, жидкие углеводороды). Без измерения вязкости не обходятся также пищевая отрасль (желатин, сиропы, соки, мед) и медицина (определение вязкости крови).

В зависимости от конструктивных особенностей и принципов применения различают вискозиметры ротационные, вибрационные, капиллярные, ультразвуковые и вискозиметры с падающим шариком. Каждый из них обладает достоинствами и недостатками [2, с. 326].

Наиболее популярными и точными принято считать вискозиметры ротационного типа. Контролируемой жидкостью заполняется пространство между двумя

соосными телами, одно из которых находится в неподвижном состоянии, другое, называемое ротором, вращается с постоянной скоростью [3, с. 12]. Вязкость жидкости определяется по крутящему моменту при круговом сдвиговом течении материала с постоянной скоростью в тонком кольцевом слое.

Одним из самых перспективных вискозиметров в нефтехимической области являются вибрационные. Метод, используемый в данных приборах, основан на регистрации изменений параметров вынужденных колебаний зонда вискозиметра, тела правильной геометрической формы, при погружении в испытываемую среду. От вязкости зависят следующие параметры колебаний зонда: резонансная частота, сдвиг фаз, декремент затухания механических колебаний и амплитуда механических колебаний. С помощью данного метода контролируются как жидкие среды, так и мягкие твердообразные тела [4, с. 2].

Одним из старых и надежных считается капиллярный метод исследования. Принцип работы прибора состоит в определении времени, за которое определенный объем контролируемой жидкости протекает через трубку при заданной величине давления [5, с. 54].

В вискозиметрах с падающим шариком используется простой и при этом точный принцип Гепплера. В ходе исследования измеряется время падения шарика через трубку, заполненную жидким образцом. Вискозиметр с падающим шариком используется как в промышленности, так и в академических организациях для научной работы. Благодаря простоте эксплуатации прибора и однозначности метода гарантировано получение точных результатов контроля жидкостей [6, с. 48].

Вибрационные и капиллярные вискозиметры позволяют определять вязкость с погрешностью соответственно 1,5 и 2%. Вискозиметр Гепплера дает погрешность до 3%. Самыми высокоточными считаются ультразвуковые вискозиметры, которые требуют наиболее квалифицированной эксплуатации.

Сущность ультразвуковой вискозиметрии основана на том, что в исследуемую жидкость погружают пластинку из магнитострикционного материала (зонд вискозиметра), на которую намотана катушка. В ней возникают короткие

импульсы, приводящие к возникновению колебаний. Принцип действия – определение времени затухания ультразвуковых колебаний в жидкости [7].

Таблица 1.

Достоинства и недостатки вискозиметров различного типа

Тип вискозиметра	Достоинства	Недостатки
Ротационный	<ol style="list-style-type: none"> 1) количественная оценка показателей режима деформации; 2) регулирование изменения условий испытания; 3) исследование реологических свойств жидкостей; 4) проведение экспресс-измерений и непрерывных измерений вязкости 	<ol style="list-style-type: none"> 1) ограниченность нижнего предела измеряемой вязкости; 2) возникновение погрешностей из-за неучета течения жидкости на торце подвижного цилиндра; 3) изменение вязкости жидкости вследствие механического воздействия движущихся частей вискозиметра
Вибрационный	<ol style="list-style-type: none"> 1) высокая чувствительность; 2) эксплуатация при температуре среды до 2000 °С в инертной атмосфере или вакууме; 3) маленькие размеры вибрационного зонда; 4) автоматизация процесса измерения и передачи информации по беспроводным каналам 	<ol style="list-style-type: none"> 1) узкий диапазон измеряемых величин вязкости; 2) сложность учета вибраций жесткости, приводящих к появлению циркуляционных потоков; 3) большой объем жидкости, требуемой для измерения
Капиллярный	<ol style="list-style-type: none"> 1) отсутствие вращающихся и трущихся частей; 2) изменение объемных скоростей течения до 1000 раз благодаря изменению радиуса капилляров в 5-10 раз; 3) доступность капилляров различных форм и размеров; 4) маленький тепловой эффект 	<ol style="list-style-type: none"> 1) ограниченная область измерения касательно небольших вязкостей; 2) существенные погрешности измерения вязкости неньютоновских высоковязких жидкостей; 3) малый интервал измерений по температуре; 4) необходимость постоянного контроля состояния капилляра; 5) невозможность контроля вязкости расплавов металлов
Вискозиметр с падающим шариком	<ol style="list-style-type: none"> 1) простота конструкции; 2) низкая стоимость; 3) возможность измерения вязкости не гомогенизированных сред 	<ol style="list-style-type: none"> 1) возможность использования метода для ограниченного диапазона чисел Рейнольдса; 2) необходимость ввода поправок, компенсирующих краевой эффект; 3) ограниченный диапазон рабочих температур; 4) сложность измерений в непрозрачных средах
Ультразвуковой	<ol style="list-style-type: none"> 1) низкая стоимость; 2) простота работы; 3) возможность исследования растворов с широким диапазоном плотностей 	<ol style="list-style-type: none"> 1) узкий диапазон измерений; 2) низкая точность определения вязкости высокотемпературных сред

Вискозиметры находят широкое применение во многих областях жизни человека. Рассмотренные в статье вискозиметры обладают и достоинствами, и недостатками. На сегодняшний день ведутся работы по разработке и улучшению вискозиметров, что позволит исследовать реологические свойства материалов с наибольшей точностью в различных условиях среды.

Список литературы:

1. Неклюдова А.А. Совершенствование метрологического обеспечения измерений вязкости жидких сред в интервале температуры от минут 40 °С до 150 °С: дис. канд. техн. Наук. Санкт-Петербург: ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева», 2019. 12 с.
2. Малкин А.Я., Исаев А.И. Реология: концепции, методы, приложения: пер. с англ. – СПб.: Профессия, 2007. – 560 с.
3. Катюхин В.Е., Карбаинова С.Н. Определение вязкости жидкостей. Томск: Издательство ТПУ, 2007. – С. 24.
4. Кремлевский В.П., Степичев А.А. Вибрационные вискозиметры. – М.; Л.: Машиностроение, 1968. – 24 с.
5. Вострокнутов Е.Г., Новиков М.И., Новиков В.И., Прозоровская Н.В. Переработка каучуков и резиновых смесей (реологические основы, технология, оборудование). – М.: Химия, 198. – 280 с.
6. Доня Д.В., Леонов А.А. Инженерная реология: Учеб. пособие. – Кемерово: Изд-во: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2008. – 123 с.
7. Обзор лабораторных вискозиметров и анализаторов вязкости [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://modul-ves.ru/stati/viskozimetry/> (дата обращения: 12.02.2021).

СЕКЦИЯ

«ТРАНСПОРТНЫЕ КОММУНИКАЦИИ»

РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА СИГНАЛИЗАЦИИ О МАНЕВРАХ ВЕЛОСИПЕДИСТА

Нестерев Максим Леонидович

*студент, кафедра бурения скважин,
Санкт-Петербургский горный университет,
РФ, г. Санкт-Петербург
E-mail: nesterevmax@gmail.com*

Маховиков Алексей Борисович

*научный руководитель,
канд. техн. наук, доц., кафедра ИиКТ
Санкт-Петербургский горный университет,
РФ, г. Санкт-Петербург*

DEVELOPMENT OF THE DEVICE OF THE ALARM SYSTEM ABOUT BIKE MANAGERS

Maxim Nesterev

*Student, Well Drilling Department,
Saint Petersburg Mining University,
Russia, St. Petersburg*

Alexey Makhovikov

*Scientific advisor,
candidate of technical sciences, associate professor,
department of ICT,
Saint Petersburg Mining University,
Russia, St. Petersburg*

АННОТАЦИЯ

В статье описывается устройство подачи сигналов о маневрах велосипедиста, разработанное на базе платформы Arduino. Устройство располагается на спине велосипедиста в результате этого сигналы устройства видны всем участникам дорожного движения.

ABSTRACT

The article describes a device for sending signals about cyclist maneuvers, developed on the basis of the Arduino platform. The device is located on the back of a cyclist as a result of this, the signals of the device are visible to all road users.

Ключевые слова: устройство подачи сигналов, Arduino, велосипедист.

Keywords: signal feeder, Arduino, cyclist.

Одной из проблем в использовании велосипедного транспорта является отсутствие эффективных способов подачи сигналов о маневрах. Традиционные методы подачи сигналов не для всех удобны и безопасны, так как связаны с необходимостью отрывать руки от руля и не могут быть использованы в темное время суток и в условиях ограниченной видимости. И если автотранспорт всегда оснащен поворотными сигналами, то увидеть поворотники на велосипеде пока еще можно очень редко [1].

Для изготовления устройства подачи сигналов маневров было предложено несколько конструкций: поворотники на раме велосипеда, дистанционные поворотники и поворотники представленные в виде накидки-рюкзака. В ходе анализа всех вариантов, было решено изготавливать накидку-рюкзак, так как данный вариант не требует монтажа на раму велосипеда и возни с проводами. Так же данный вариант располагается на высоком уровне и вследствие чего виден всем участникам дорожного движения. Кроме того, отображаемые им знаки гораздо заметнее и нагляднее. Светодиодное табло управляется с помощью кнопок, закрепленных на велоперчатках.

В качестве основы управляющего блока поворотников было решено использовать платформу Arduino. Она отлично подходит по своим физическим характеристикам и по соотношению цена-качество, а китайские аналоги позволяют снизить стоимость девайса. Из всей линейки Arduino, была использована модель Nano, так как она имеет маленькие размеры и встроенный программатор для дальнейших обновлений. Так же, она удобна тем, что при

дальнейшей модернизации не надо кардинально менять схему устройства, а достаточно лишь перепрошить платформу [4].

Велоповоротники для велосипедистов представлены в виде накидки-рюкзака.

Материалом накидки является мембранная ткань, способная ограничить попадание влаги вовнутрь. Это позволяет обезопасить электронную часть устройства от короткого замыкания. Так же вследствие загрязнения накидки, платформу с электронной частью можно вынуть, а накидку постирать.

Электронная часть изготовлена на базе Arduino Nano. Индикаторы изготовлены из светодиодной ленты. Указатели поворота из светодиодной ленты оранжевого свечения, а стоп-сигнал из светодиодной ленты красного свечения. Вся электронная часть закреплена на платформе из изолона [2].

Устройство работает от портативного зарядного устройства для мобильных устройств. Оно выдает напряжение 5 В. Для корректной работы светодиодной ленты, рассчитанной на напряжение 12 В, был поставлен DC-DC преобразователь. DC-DC преобразует 5 В от портативного зарядного устройства в 12 В, которого достаточно для того, чтобы светодиодная лента работала на полную яркость [3].

Пультами управления сигналами поворотов являются велоперчатки. В велоперчатки вшиты индикаторы поворота и стоп-сигнала. Кнопки управления сигналами поворота расположены сбоку на указательном пальце. Активация осуществляется нажатием большого пальца руки. Кнопка, управляющая стоп-сигналом, расположена под указательным пальцем. Активация осуществляется нажатием на тормоза велосипеда пальцами руки, в результате чего, кнопка под указательным пальцем активирует стоп-сигнал.

Себестоимость собранного прототипа составила 981 рубль 46 копеек. Стоимость и количество каждого компонента можно посмотреть в таблице 1. Существует вариант снижения себестоимости за счет оптовых закупок комплектующих и организации серийного производства. Изделия с подобными функциями и характеристиками на рынке отсутствуют, а значит возможно установить цену

изделия порядка 2000 – 2500 рублей. Таким образом, прибыль может быть доведена до 50-80%.

Таблица 1.

Список комплектующих

	Наименование.	Расход материала	Цена	Всего, руб.
1	Arduino NANO	1	150,00 р	150,00
2	DC-DC преобразователь	1	50,00 р	50,00
3	Мосфет IRL3705N	2	50,00 р	100,00
4	Резистор 10 кОм	2	5,00 р	10,00
5	Резистор 100 Ом	2	2,00 р	4,00
6	Светодиодная лента	0,5 м	200,00 р/м	100,00
7	Кнопка без фиксации	2	10,00 р	20,00
8	USB провод	1	30,00 р	30,00
9	Провод медный ϕ 2мм	1 м	20,00 р/м	20,00
10	Ткань	300x150	150,00 р/м	45,50
11	Ремни	1,5 м	20,00 р/м	30,00
12	Комплект фурнитуры	2	10,00 р	20,00
13	Молния	0,3 м	30,00 р/м	9,00
14	З/П	8ч	31,62 р/час	252,96
15	Телефонный провод	2	40,00 р/шт	80,00
16	Телефонные гнезда	4	15,00 р/шт	60,00
ИТОГ:				981,46

Принципиальная схема устройства представлена на рисунке 1. Схема состоит из Arduino Nano, трёх полевых транзисторов с изолированным затвором (IRL3705N), трех резисторов на 100 Ом, трёх выключателей и из светодиодной ленты своего цвета свечения на каждый сигнал. При подаче логического сигнала с Arduino Nano транзистор начинает пропускать напряжение 12 В, который необходим для корректной работы светодиодной ленты.

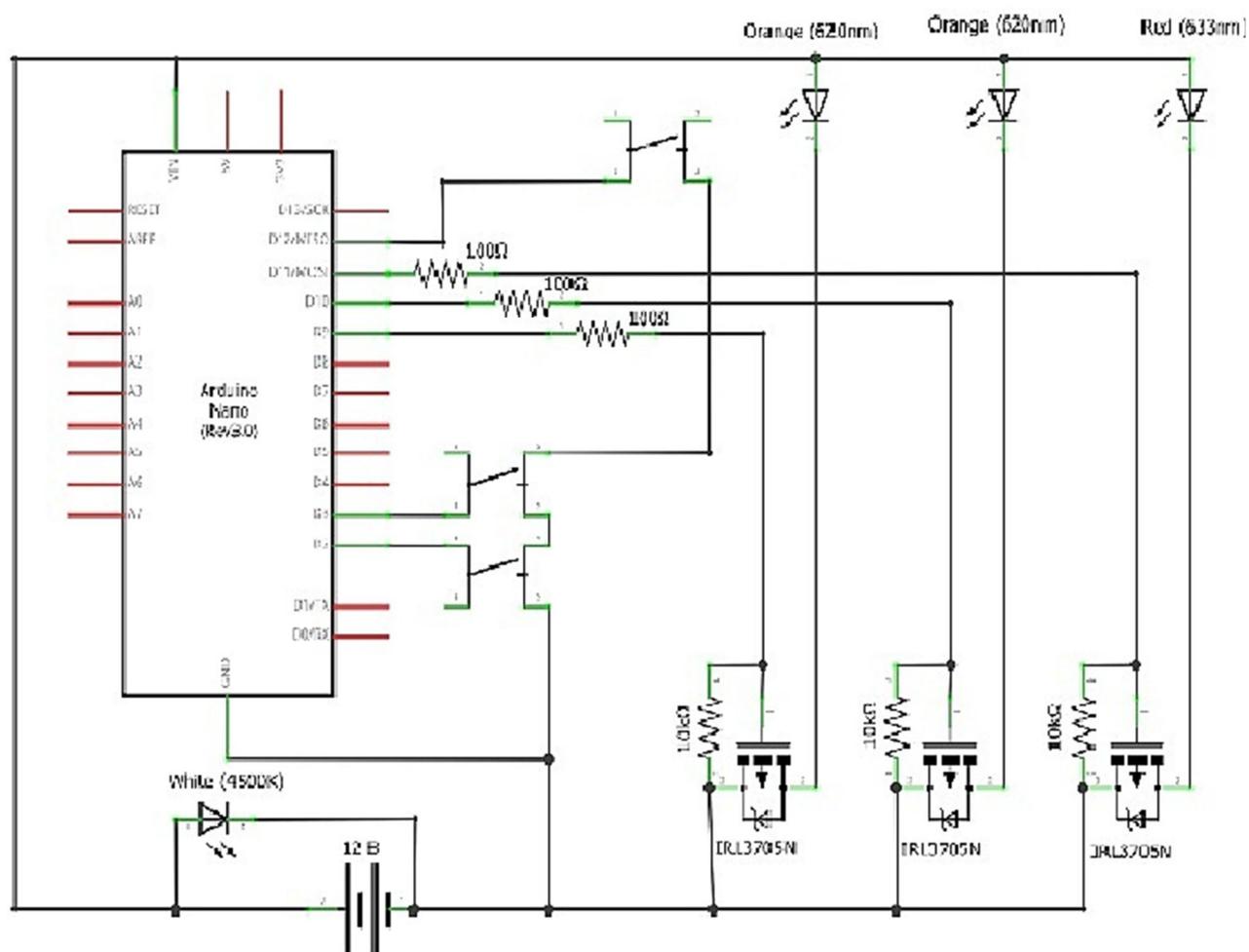


Рисунок 1. Принципиальная схема устройства

Изделие изготовлено аккуратно и качественно. Оно удобно, безопасно, просто в обслуживании и его использование в личных целях, разрешено законом.

Список литературы:

1. Громаковский А. Правила дорожного движения с изм. и доп. на 2017 с примерами и комментариями (+таблица штрафов), 2017. – С. 208.
2. Петин В.А. П29 Проекты с использованием контроллера Arduino. – 2- изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – С. 448.
3. Ревич Ю.В. Занимательная электроника (3-е изд.) - СПб.: БХВ-Петербург, 2015 – С. 576
4. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – С. 256.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ.
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Электронный сборник статей по материалам ХСІХ студенческой
международной научно-практической конференции*

№ 3 (98)
Март 2021 г.

В авторской редакции

Издательство ООО «СибАК»
630049, г. Новосибирск, Красный проспект, 165, офис 5.
E-mail: mail@sibac.info

16 +



СибАК
www.sibac.info

