

В образцах на основе соединений кремния имеются глобулы, размер которых у основания составляет для ТЭОС 2 мкм, для пленки на основе триэтокси(октил)силана и ТЭОС (700–800) нм, а высота (60–80) нм в обоих случаях.

На поверхности образцов на основе соединений циркония образуются упорядоченные игольчатые структуры высотой 25–30 мкм. Это соответствует оптимальному виду гидрофильного покрытия, что подтверждается результатами исследования гидрофильных свойств.

На поверхности образцов на основе соединений титана нет ярко выраженных изменений. Данные покрытия отличаются гладкостью. В образцах на основе пропоксида титана встречаются поры диаметром 6 нм в интервалах 400–500 нм.

Исследования гидрофильных свойств покрытий проводили на специальной установке. С помощью дозатора на образцы наносили капли глицерина и воды объемом 0,5 мкл. Затем делали поперечный снимок капли и определяли краевой угол смачивания. Результаты исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Значения краевого угла смачивания для различных покрытий

Номер образца	Основа золя	Рассчитанный угол θ для глицерина, °	Рассчитанный угол θ для воды, °
1	Без покрытия	76,4	63,7
2	ТЭОС	73,3	50,0
3	Этоксид титана	55,7	46,1
4	Пропоксид титана	46,4	34,1
5	Пропоксид циркония	43,3	31,9

Установлено, что оптимальными гидрофильными свойствами обладают покрытия на основе пропоксида циркония, прошедшие термообработку при температуре 300 °С в течение 20 минут. Покрытия на основе кремния не обладают должными гидрофильными свойствами, но их краевой угол меньше краевого угла капли на стекле без покрытия. При увеличении температуры обработки и времени выдержки в печи, гидрофильные свойства покрытий ухудшаются.

Литература

1. Воюцкий, С. С. Курс коллоидной химии / С. С. Воюцкий – 2-е изд. – М. : Химия, 1975. – 512 с.

М. А. Мирге

(ГГТУ имени П. О. Сухого, Гомель)

Науч. рук. **Л. К. Титова**, ст. преподаватель

РАБОТА С ГРАФИКОЙ В СОВРЕМЕННОЙ ВЕБ-РАЗРАБОТКЕ

Современная веб-разработка предоставляет невероятные возможности для создания интерактивных и визуально привлекательных веб-приложений. Одним из ключевых аспектов этой разработки является работа с графикой. Графика играет важную роль в создании удобного и привлекательного пользовательского интерфейса, обогащая веб-страницы и придавая им эстетическое и функциональное преимущество.

В современной веб разработке для работы с графикой используются такие технологии, как CSS (каскадные таблицы стилей), SVG (масштабируемая векторная графика), элемент HTML5 Canvas (холст).

CSS позволяет применять стили и эффекты к элементам графики на веб-страницах. CSS можно использовать для изменения цвета, размера, фона и других атрибутов элементов графики. CSS также поддерживает анимации и переходы, которые могут придать графике динамичность и интерактивность.

SVG – это формат графики, основанный на XML (расширяемый язык разметки), который позволяет создавать векторные изображения. SVG используется для создания различных форм, иконок и анимаций на веб-страницах SVG-изображения могут быть масштабированы без потери качества и могут быть стилизованы с помощью CSS и JavaScript. Также JavaScript позволяет анимировать SVG изображения и добавлять в них интерактивность.

Одним из основных инструментов для работы с графикой в современной веб-разработке является элемент HTML5 Canvas. Canvas позволяет рисовать графику на веб-странице с помощью JavaScript. Он предоставляет программный интерфейс для создания и управления двумерной графикой, а также для создания анимаций и интерактивных элементов. С помощью canvas можно рисовать линии, прямоугольники, окружности, изображения и многое другое. Также есть возможность применения различных стилей и эффектов к элементам графики, таким как цвет, тень, прозрачность и градиенты.

Canvas позволяет использовать WebGL (Web Graphics Library) – это JavaScript API (интерфейс программирования приложения) для рендеринга интерактивной 2D и 3D графики в любом совместимом веб-браузере без использования плагинов. WebGL использует API OpenGL ES 2.0 и позволяет создавать сложные 3D-сцены и визуализации, используя JavaScript и шейдеры, написанные на языке OpenGL ES Shading Language (GLSL ES). WebGL-элементы могут быть смешаны с другими элементами HTML и компоноваться с другими частями страницы или фоном страницы. Данная технология может обеспечивать достаточно высокую производительность, так как для работы с графикой используется графический процессор устройства пользователя (видеокарта). Существует ряд библиотек и фреймворков, позволяющих упростить использования WebGL в canvas. Самая популярная библиотека для работы с 2D-графикой – Pixi.js.

Pixi.js – это мощная библиотека JavaScript для создания интерактивной 2D-графики в веб-разработке. Она предоставляет простой и эффективный способ создания визуально привлекательных и интерактивных элементов на веб-страницах. Pixi.js предоставляет простой и интуитивно понятный API, который позволяет разработчикам быстро создавать и управлять графикой. Благодаря использованию аппаратного ускорения через WebGL, Pixi.js обеспечивает высокую производительность и позволяет создавать плавные и быстрые анимации. Pixi.js может работать на различных платформах, включая веб-браузеры, мобильные устройства и даже настольные приложения. Pixi.js широко используется для создания игр, интерактивных визуализаций, анимаций и других элементов графики на веб-страницах. Она предоставляет разработчикам мощный инструментальный набор для создания впечатляющих визуальных эффектов и обогащения пользовательского опыта. Pixi.js также является частью популярных игровых движков и фреймворков, таких как Phaser.JS, PlayCanvas, Babylon.js и прочих, для разработки HTML5 игр.

Three.js – это мощная библиотека JavaScript для создания интерактивной 3D-графики в веб-разработке. Она предоставляет широкий набор инструментов и функций для создания трехмерных сцен, моделей, анимаций и визуализаций. Three.js предоставляет простой и интуитивно понятный API. Three.js поддерживает создание и отображение трехмерных моделей, текстур, материалов, света, теней и других элементов, необходимых для создания реалистичных 3D-сцен. Three.js использует WebGL для рендеринга 3D-графики в веб-браузере, что позволяет использовать аппаратное

ускорение и достичь высокой производительности. Данная библиотека также предоставляет мощные инструменты для создания анимаций, включая возможность управления перемещением, вращением, масштабированием и другими свойствами объектов на 3D-сцене.

Three.js широко используется для создания игр, визуализаций данных, виртуальной и дополненной реальности, архитектурных моделей и других трехмерных приложений в веб-разработке.

Надеемся, что данная статья будет полезной для веб-разработчиков, дизайнеров и всех, кто интересуется современными методами работы с графикой в веб-разработке.

В. И. Мисюкевич

(ГрГУ имени Янки Купалы, Гродно)

Науч. рук. **А. М. Кадан**, канд. техн. наук, доцент

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ УГРОЗ ПРИ ПОМОЩИ AI

В наше время, когда цифровые технологии становятся все более важными и распространёнными, вопросы кибербезопасности приобретают особую актуальность. Прогнозирование угроз при помощи искусственного интеллекта (AI) становится ключевым инструментом в борьбе с киберпреступностью и защите информационных ресурсов. В данной статье рассмотрим основные принципы и методы прогнозирования угроз с применением AI.

Прогнозирование угроз при помощи AI основано на анализе больших объемов данных, выявлении аномалий и паттернов, а также применении алгоритмов машинного обучения для предсказания возможных киберугроз. Вот основные принципы и методы, на которых строится этот подход:

1. Сбор и обработка данных: для эффективного прогнозирования угроз необходимо собирать и обрабатывать разнообразные данные о кибератаках, уязвимостях, аномалиях в сети и других событиях, которые могут свидетельствовать о потенциальных угрозах.

2. Использование алгоритмов машинного обучения: AI позволяет обучать модели на исторических данных и выявлять скрытые закономерности, которые могут указывать на будущие угрозы. Алгоритмы машинного обучения, такие как нейронные сети, деревья решений, и ансамбли моделей, могут быть применены для прогнозирования угроз.

3. Анализ поведения: AI способен анализировать поведение пользователей и системы, выявлять аномалии и необычные ситуации, которые могут свидетельствовать о потенциальных угрозах.

4. Реакция на угрозы: помимо прогнозирования угроз, AI также может автоматизировать процессы реагирования на них, например, блокировать подозрительный трафик, обнаруживать и устранять уязвимости, и предпринимать другие меры по обеспечению кибербезопасности.

Применение AI в прогнозировании угроз позволяет компаниям и организациям оперативно реагировать на киберугрозы, минимизировать риски и обеспечивать надежную защиту информационных ресурсов.

Существует несколько программных продуктов, основанных на искусственном интеллекте, которые специализируются на прогнозировании угроз и обеспечении кибербезопасности. Некоторые из них включают:

– Darktrace – использует технологию машинного обучения для непрерывного мониторинга сетевой активности и выявления аномального поведения, что позволяет оперативно реагировать на потенциальные угрозы.

– Vectra AI – предлагает платформу для обнаружения и реагирования на угрозы в реальном времени с помощью глубокого обучения и анализа трафика.