

**Приложението на SMART огледала
като интелигентни решения във фитнеса**
Искра Илиева

The Application of SMART Mirrors as Intelligent Solutions in Fitness
Iskra Ilieva

Abstract:

Smart mirrors, such as Solos Smart Mirror and similar technologies, are becoming increasingly popular in the modern fitness landscape. These devices combine the classic functionality of a mirror with interactive technologies that offer a new dimension to training. They not only provide the opportunity for personalized training and progress tracking, but also significantly increase the motivation and effectiveness of training. SMART mirror technology is part of the movement towards smart fitness solutions that are becoming part of our everyday lives. This publication examines the principle of operation of SMART mirrors, their integration into the industry, as well as their benefits for users, including progress monitoring, injury avoidance and load optimization.

Keywords: Smart mirrors, Weight sensors, Fitness technologies, Personalized training, Training safety, Artificial intelligence, Progress monitoring, Adapted workload.

For contacts: Assoc. Prof. Iskra St. Ilieva, University of Ruse, Medical University – Pl., isilieva@uni-ruse.bg

ВЪВЕДЕНИЕ

С нарастващото значение на умните технологии в ежедневието, умните фитнес устройства започват да играят важна роля в индустрията за фитнес и здраве. Въпреки че традиционните фитнес уреди и тренировки все още се използват широко, напредъкът в интерактивните технологии доведе до възникването на ново поколение умни огледала и фитнес уреди, които интегрират сензори за тежести. Тези устройства са способни не само да измерват натоварването по време на тренировка, но и да предоставят реална обратна връзка за техниката на изпълнение, адаптиране на тежестите и персонализирани тренировки. Технологиите на сензорите за тежести дават възможност за безопасност и ефективност по време на тренировката, като същевременно помагат за оптимизиране на резултатите и избегнат травми.

SMART огледала, като Solos Smart Mirror и подобни технологии, стават все по-популярни в съвременния фитнес ландшафт. Тези устройства съчетават класическата функционалност на огледалото с интерактивни технологии, които предлагат ново измерение на тренировките. Те не само че предоставят възможност за персонализирани тренировки и проследяване на напредъка, но и значително повишават мотивацията и ефективността на тренировките. Технологиите на SMART огледалата е част от движението към умни фитнес решения, които стават част от нашето ежедневие. Настоящата публикация разглежда принципа на работа на SMART огледалата, тяхната интеграция в индустрията, както и ползите от тях за потребителите, включително мониторинг на напредъка, избягване на травми и оптимизация на натоварването. Разглежда се принципа на работа на сензорите за тежести в умните фитнес огледала, както и тяхната роля в персонализирането на тренировките и оптимизирането на напредъка на потребителите. [1, 2, 3, 4, 5, 6]

ИЗЛОЖЕНИЕ

Smart Mirror за спорт е иновативно устройство, което комбинира функциите на традиционно огледало със смарт технологии, като дава възможност за интерактивно фитнес изживяване в домашни условия. Това е технология, която използва огледало с вграден екран, което може да показва различни упражнения, видео инструкции или анализи на представянето, като в същото

време не изглежда като обикновен телевизор или компютър, а изглежда като просто огледало, когато не е в употреба. [1, 2, 3, 4, 5, 6]

Как работи Smart Mirror за спорт?

Интерактивен екран. Smart Mirror има вграден екран, който става видим само когато е активиран. Това позволява на потребителя да вижда себе си в огледалото, докато следва видео инструкции или ръководство за тренировка, като същевременно вижда и анализ на представянето си (например поза, движения и техники).

Сензори за движение. Повечето модели на Smart Mirror разполагат с сензори за движение или използват камера, за да следят позицията на тялото и изпълнението на упражненията в реално време. Това позволява на системата да предостави обратна връзка за изпълнението на упражненията, да засича грешки в техниката и да дава насоки за подобрене.

Персонализирани тренировки. Smart Mirror обикновено работи с софтуерни платформи или приложения, които предлагат персонализирани тренировъчни програми. Възможно е да зададеш специфични цели, като например изгаряне на мазнини, покачване на мускулна маса, подобряване на гъвкавостта и други. В зависимост от избраната програма, системата може да показва подходящи упражнения и да адаптира сложността на тренировката към твоето ниво.

Видео инструкции и обучаващи сесии. Приложението или платформата за Smart Mirror предоставят видео инструкции на реални треньори, които показват как да изпълняваш различни упражнения правилно. Тези инструкции могат да бъдат динамични, като треньорите дават насоки, за да помогнат за постигането на най-добри резултати.

Мониторинг и прогрес. Чрез използване на сензори и интерактивни интерфейси, Smart Mirror може да следи напредъка на потребителя. Това включва анализ на движенията, брой повторения, постигане на цели и други показатели, които помагат за по-добро проследяване на напредъка. След края на тренировката, потребителят може да види отчет на представянето си в интерфейса.

Предимства на Smart Mirror за спорт

Удобство и конфиденциалност. Може да се провеждат тренировки в домашни условия, без да се притесняват участниците за присъствието на други хора. Smart Mirror не само че предлага уединение, но и не заема много място, като същевременно е стилно и изглежда като нормално огледало.

Мотивация и геймификация. Много модели на Smart Mirror включват игрови елементи, като точки или предизвикателства, които могат да мотивират потребителя да продължи тренировка или да постигне нови цели. Тази мотивация идва под формата на задълбочен анализ на напредъка, възможности за състезания с други потребители и предоставяне на награди.

Разнообразие от тренировки. Приложенията, съвместими със Smart Mirror, предлагат голямо разнообразие от тренировки — от йога, пилатес и танци, до силови тренировки, HIIT (високоинтензивни интервални тренировки) и други. Всеки може да намери подходяща тренировка в зависимост от своето фитнес ниво и цели.

Персонализирани тренировки

Възможността за създаване на индивидуални тренировъчни планове, които се адаптират към прогреса и нуждите на потребителя, е голямо предимство. Това осигурява по-добри резултати и предотвратява суката от повтарящи се тренировки.

Интерактивни тренировки с персонални треньори. Някои платформи позволяват връзка с треньори, които могат да проследяват техниката в реално време и да предоставят поправки или съвети по време на тренировката.

Примери на Smart Mirror за спорт, снимки 1-2, таблица 1

Solos Smart Mirror - Smart Mirror Solos (умно огледало Solos) е иновация, която съчетава в себе си технологиите за мониторинг на физическата активност и здравето с интерактивни тренировки, предлагани чрез вградени сензори и дигитални платформи. Тази технология е създадена от екип от специалисти, сред които са и двама български иноватори. Това огледало е част от новото поколение умни устройства, които не само подобряват психофизическото състояние на хората, но и дават възможност за пълна персонализация на тренировките.

Mirror – Един от най-известните продукти на пазара, предлага интерактивни тренировки с видео инструкции и възможности за социално взаимодействие. Той е популярен за домашна употреба и предлага тренировки за всякакви нива и цели.

Tonal – Тази система е по-насочена към силовите тренировки и използва сензори и AI технологии, за да осигури точен анализ на представянето и да персонализира тренировки.

Tempo Studio – Осигурява не само персонализирани тренировки, но и възможността да наблюдаваш реално собствената си форма, благодарение на вградените камера и сензори.

Echelon Reflect – Друг интерактивен фитнес уред, който предлага множество тренировки, с възможности за живи сесии и поставяне на предизвикателства в реално време.

Какво представлява Solos Smart Mirror? [7]

Solos Smart Mirror е много повече от обикновено огледало, сн. 1-2. То включва интерактивен дисплей, който може да показва видео тренировки, да осигурява анализи в реално време и да проследява напредъка на потребителя. Умното огледало се използва за физически тренировки и подобряване на здравословното състояние. Системата включва следните ключови функции:

Персонализирани тренировки: Устройството предлага тренировки, които се адаптират към нуждите на потребителя, и може да регулира нивото на сложност въз основа на резултатите от предишни сесии.

Сензори за движение: Вградените сензори наблюдават позата, техниката и напредъка на потребителя, като предоставят моментна обратна връзка за качеството на изпълнение на упражненията.

Обратна връзка в реално време: Когато потребителят изпълнява упражнения, системата дава насоки за корекции, за да подобри техниката, като същевременно предоставя възможност за гъвкавост и адаптиране на тренировката.

Как участват българските иноватори в създаването на Solos Smart Mirror?

Екипът, който създава това умно огледало, включва както инженери и дизайнери, така и специалисти по изкуствен интелект и услуги за здравеопазване. Сред тях са двама български иноватори - Александър Димитров и Георги Димитров, които допринасят за усъвършенстването на сензорните технологии и интерактивните платформи.

Те работят върху интегрирането на дигитални решения, които правят фитнес тренировките по-достъпни и по-ефективни за всеки, независимо от нивото му на физическа подготовка. Българските специалисти се фокусират върху:

1. **Разработката на сензори и технологии за мониторинг на движенията:** Събирането на данни от сензорите, които могат да анализират и коригират техниката на изпълнение на упражненията.

2. **Подобряване на интерфейса за потребителя:** Разработка на лесен за ползване интерфейс, който да бъде максимално интуитивен и да дава възможност за персонализирани програми.

3. **Интеграция с мобилни приложения:** Възможността да се синхронизират данните и с мобилни приложения, така че потребителите да следят напредъка си и да получават подробни отчети и съвети.



Защо Solos Smart Mirror е иновативно?

-Домашни тренировки: Възможността да се изпълняват професионални тренировки в домашни условия с персонализирани програми и анализи на изпълнението прави Solos Smart Mirror уникално в своя клас.

-Прецизно следене на напредъка: Всеки път, когато потребителят тренира, той получава данни, които показват как се справя и как може да подобри техниката си, което не само помага за ефективността, но и дава допълнителна мотивация.

-Адаптивност към потребителя: Възможността на системата да променя тренировъчните програми в зависимост от резултатите и напредъка на потребителя, създава оптимални условия за постигане на поставените цели.

-Интерактивност и мотивация: Вградената социална и геймификация възможност позволява потребителят да се състезава с други, да участва в предизвикателства и да получава награди.

Solos Smart Mirror не е просто фитнес уред, а цяла система, която обединява интерактивност, професионализъм и технология в едно. Тази иновация предлага ново измерение на физическата активност и дава възможност за персонализирани тренировки и по-добър контрол върху здравето. Благодарение на участието на български специалисти в разработката на технологията, Solos Smart Mirror предоставя уникален продукт, който поставя акцент върху сензорните технологии, анализи на движението и персонализирания подход към тренировките. Възможността за събиране на данни, интерактивността и персонализирането на тренировките правят този продукт бъдеще на фитнес индустрията и важен елемент за умните домове и интелигентните градове.

Как умните огледала променят фитнес индустрията? [1, 2, 3, 4, 5, 6]

1. **Революция в домашния фитнес:** Умните огледала предоставят възможност за тренировки в домашни условия, което прави фитнеса по-достъпен и удобен за широк кръг от хора. С нарастващата популярност на умните устройства и интерактивните платформи, все повече хора избират домашния фитнес като удобен начин да останат активни и здрави.

2. **Повишаване на ефективността на тренировките:** Благодарение на реалната обратна връзка и персонализираните тренировки, умните огледала гарантират по-добри резултати и по-малка вероятност за грешки в техниката, което предотвратява възможността за наранявания. Потребителите могат да работят с висока интензивност и да достигат своите цели по-бързо и по-ефективно.

3. **Интерактивни и социални функции:** Все повече умни огледала включват интерактивни и социални функции, като например възможността за състезание с приятели или да се участва в онлайн фитнес класове, което създава чувство за общност и още по-голяма мотивация.

Табл. 1. Сравнителен анализ на популярните умни огледала на пазара, включително някои от водещите модели и техните характеристики

Характеристика	Mirror	Tonal	Tempo Studio	Echelon Reflect
Тип на тренировка	Фитнес, йога, пилатес, кардио	Силови тренировки, кардио, HIIT	Фитнес, йога, кардио, пилатес	Фитнес, йога, кардио, пилатес
Размер на екрана	43 инча стандартно огледало	42 инча сензорен дисплей	42 инча сензорен дисплей	50 инча сензорен дисплей
Технология за тренировка	Живи и записани тренировки	Интелигентни сензори за тежести	Камера за проследяване на движения	Камера за проследяване на движения
Персонализирани програми	Да - адаптиране на тренировките	Да - програми за различни нива	Да - персонализирани тренировки	Да - по ниво на физическа подготовка
Мониторинг на напредък	Да - показва напредъка в реално време	Да - анализира изпълнение на упражнения	Да - следене на прогрес	Да - анализ на напредък и напомняния

**ЧЕТВЪРТА НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКА КОНФЕРЕНЦИЯ С МЕЖДУНАРОДНО УЧАСТИЕ
„ДИГИТАЛНА ТРАНСФОРМАЦИЯ НА ОБРАЗОВАНИЕТО –
ПРОБЛЕМИ И РЕШЕНИЯ“**

Характеристика	Mirror	Tonal	Tempo Studio	Echelon Reflect
Обратна връзка в реално време	Да - визуални и аудио съобщения	Да - визуални подсказки	Да - показва резултати на екрана	Да - визуални и аудио съобщения
Виртуален треньор	Да - професионални треньори	Да (софтуер за персонализирани тренировки)	Да (интерактивен треньор)	Да (тренировки с виртуален треньор)
Социални функции	Да (възможност за състезания)	Да - състезания и лидерборд	Да - социални предизвикателства	Да - онлайн състезания
Сензори и сензорни технологии	Да - камера и сензори за движение	Да - интелигентни сензори за тежести	Да - камера и сензори	Да - камера за проследяване
Платформа за обучение	Mirror App (iOS, Android)	Tonal App (iOS, Android)	Tempo App (iOS, Android)	Reflect App (iOS, Android)
Допълнителни функции	Състезания с други потребители, персонализирана обратна връзка	Разнообразие от програми за силови тренировки, интелигентни тежести	Сензори за движения, предизвикателства и конкуренции	Възможност за видео тренировки и онлайн класове

Интелигентните сензори за движение в умните огледала са основен компонент, който играе ключова роля в предоставянето на персонализирани тренировки и обратна връзка в реално време. Те са технология, която позволява на умните устройства да следят движенията на потребителя, да разпознават различни типове упражнения и да предоставят анализи за техниката и напредъка на тренировката.

Как работят интелигентните сензори за движение? [1, 2, 3, 4, 5, 6]

Типове сензори

- **Камера и компютърно зрение:** Камерите в умните огледала заснемат движението на потребителя по време на тренировката. С помощта на компютърно зрение и анализ на изображението, сензорите могат да разпознаят формата и позицията на тялото, да засекат неправилни движения и да анализират ъглите на ставите.

- **Инфрочервени сензори:** Използват се за засичане на движение в темпо и по-точно измерване на разстоянието между различни части на тялото.

- **Сензори за натиск:** Някои умни огледала разполагат със сензори, които засичат налягането или натоварването върху различни части на тялото при упражнения като клекове или лицеви опори.

Технология за анализ на движението

- **Алгоритми за разпознаване на позата:** Тези алгоритми използват сензорни данни, за да определят какъв е ъгълът на всяка става в даден момент от упражнението. Например, при изпълнение на клек огледалото може да засече дали коленете са под прав ъгъл и дали гърбът е изправен.

- **Динамичен анализ:** След като сензорите засекат движението, те го изпращат за обработка на софтуер, който може да направи реални корекции в тренировката. Това включва например, предупреждения за неправилно извършване на упражнението или насоки за подобряване на техниката.

- **Когнитивна обратна връзка:** В зависимост от поведението на сензорите, умното огледало предоставя визуална и аудио обратна връзка. Например, ако потребителят прави клек с неправилен ъгъл на коленете, огледалото може да покаже визуален индикатор (като червен светлинен сигнал или графика) и/или да изпрати аудио съобщение с насока за корекция на техниката.

- **Следене на напредъка:** В допълнение към техниката на изпълнение, сензорите могат да засичат и напредъка на потребителя по време на тренировката. Например, те могат да измерват брой повторения или сериите от упражнения и да показват резултати в реално време. Също така, те могат да записват напредъка през времето, като сравняват текущото представяне с предишни тренировки.

- **Изкуствен интелект (AI) и машинно обучение:** Много умни огледала използват изкуствен интелект (AI) и машинно обучение за усъвършенстване на анализа на движенията и адаптиране на тренировките спрямо индивидуалните нужди на потребителя. С помощта на AI, системата може да научи как по-добре да коригира и адаптира тренировките според реакциите на потребителя, така че да предлага по-точни и ефективни препоръки.

Примери за приложения на интелигентни сензори за движение

Корекция на позата: Умните огледала могат да засекат неправилна поза или позициониране на тялото при упражнения. Например, ако правите планк и не държите правилно позицията на тялото, огледалото може да ви предупреди, като изобрази индикатор на екрана и/или даде гласови насоки.

Подобряване на техниката: Когато правите упражнения като клекове или бенч преса, сензорите могат да измерват ъглите на коленете и лакътя, за да оценят дали техниката е правилна. Ако има отклонения, устройството ще предостави съвети за корекция, като например "спуснете бедрата до нивото на коленете" или "задръжте позицията на гърба изправена".

Измерване на ефективността: Сензорите могат да засичат колко усилие се полага в дадено упражнение. Например, при кардио тренировки, като бягане или колоездене, сензорите могат да измерват темпото и интензивността на движението и да генерират информация за изгорените калории в реално време.

Анализ на биомеханиката: Възможността за измерване на позата и силата на натиск върху различни части на тялото прави интелигентните сензори изключително полезни за коригиране на биомеханични несъответствия, които могат да доведат до травми, като неправилно разположение на гърба или натоварване на коленете.

Сензорите за тежести са усъвършенствани технологии, използвани в някои умни фитнес устройства (като Tonal, например), които позволяват интерактивно измерване и мониторинг на тежестите, които се използват по време на тренировка. Те предлагат по-точно проследяване на напредъка, както и персонализирани препоръки за коригиране на техниката и увеличаване на натоварването.

Как работят сензорите за тежести? [1, 2, 3, 4, 5, 6]

Сензори за натоварване (Load Sensors): Сензорите за тежести функционират чрез измерване на натоварването, което упражнява потребителят върху определени части от фитнес оборудването, като тежести, щанги или пулове. Те са вградени в уредите, които се използват по време на тренировка. Например, в умните фитнес машини като Tonal, сензорите измерват натоварването, приложено върху машината при всяко повторение на упражнението.

Пример: Ако се изпълнява бенч преса с електрическо съпротивление, сензорите могат да измерят силата, която се упражнява върху съпротивлението, и да адаптират натоварването в реално време, в зависимост от представянето и нивото на физическа подготовка.

Датчици за изометрично натоварване: Някои сензори използват изометрични технологии, за да измерват силата на натиска, прилагат се на различни части на тялото (например ръцете или краката) и записват силата на приложеното натоварване, като може да бъде отчетено като ново повторение, натиск или съпротивление.

Пример: Ако се извършват клекове с тежести, сензорите за натоварване в долната част на тялото ще засекат максималния натиск върху краката и ще покажат дали се поддържа правилната форма, докато се прави упражнението.

Сензори за калибриране: В допълнение към измерването на натоварването, тези сензори могат да калибрират съпротивлението, като го променят в зависимост от напредъка на потребителя. Например, в Tonal, когато определеното съпротивление е твърде лесно или трудно за потребителя, сензорите могат да го коригират автоматично, така че да осигурят оптимално натоварване, което да подпомогне прогреса в тренировката.

Пример: Ако се направят три серии с определени тежести, системата може да изчисли дали усилието е подходящо спрямо физическото ниво и да предложи подходящо увеличение на тежестта за следващата серия.

Динамичен анализ на натоварването: За разлика от традиционните фитнес уреди, сензорите за тежести в умните фитнес системи измерват не само сумата на натоварването, но и темпото и честотата на натоварването по време на всяко упражнение. Това позволява на

системата да предостави не само препоръки за коригиране на техниката, но и да адаптира тренировката в реално време.

Пример: Ако се правят упражнения като бенч преса или мъртва тяга, сензорите ще измерват как бързо се изпълнява всяко повторение, като също така ще анализират дали темпото е твърде бързо или твърде бавно за определената тежест.

Какво правят тези сензори за тежести?

- **Персонализиране на тренировката:** Сензорите позволяват на умните устройства да предложат автоматични корекции на натоварването, съобразени с нивото на физическа подготовка на потребителя.

- **Проследяване на напредъка:** Могат да записват и следят напредъка на тренировките във времето, като изчисляват броя на повторенията, силата на натиск, натоварването и съпротивлението. Това дава възможност за постепенно увеличение на тежестите и по-добро разпределение на усилията в тренировките.

- **Безопасност и корекция на техниката:** Сензорите могат да засекат неправилно изпълнение на упражненията и да предложат обратна връзка, ако техниката е рискова, като например неспазване на правилен ъгъл при изпълнение на силови упражнения. Това намалява риска от травми.

- **Оптимизация на резултатите:** Те помагат за оптимизиране на натоварването според индивидуалните нужди и способности, като дават възможност за бърза адаптация и динамично увеличаване на тежестите.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Умните огледала за фитнес представляват иновативна технологична платформа, която трансформира начина на провеждане и възприемане на физическите тренировки. Те интегрират интерактивни интерфейси, сензорни системи и алгоритми за анализ на движенията, чрез които предоставят персонализирани интелигентни решения, тренировъчни програми, обратна връзка в реално време и обективна оценка на изпълнението.

Чрез тези функционалности се постига повишена ефективност и безопасност на тренировъчния процес, като се минимизира рискът от травми вследствие на неправилна техника. Допълнително, възможността за непрекъснат мониторинг на напредъка и адаптиране на натоварването допринася за по-висока мотивация и устойчивост на тренировъчния режим.

Системите често включват и социални елементи, като виртуални предизвикателства и състезания, които засилват ангажираността на потребителите. В този контекст SMART фитнес огледалата надхвърлят ролята на традиционни тренировъчни уреди, позиционирайки се като интегрирани дигитални асистенти, подпомагащи поддържането на здравословен и активен начин на живот.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Göldner Adrian ERSTE VOLLSTÄNDIGE DIGITALE UNTERSTÜTZUNG FÜR DEN GESAMTEN KÖRPER, Sportliche Leitung, Universitätsklinikum Bonn, https://www.hospitality-startup.eu/fileadmin/user_upload/DE_SOLOS_Brochure_min.pdf

[2] Bubnis Daniel, (2021), M.S., NASM-CPT, NASÉ Level II-CSS , Written by Mellanie Perez, Updated on October 29, 2021, <https://www.healthline.com/health/fitness/tempo>

[3] Heater Brian, (2018), Take Peloton-style classes through a smart mirror, TechCrunch , <https://techcrunch.com/2018/09/06/take-peloton-style-classes-through-a-smart-mirror/>

[4] Karen Iorio Adelson, (2022), 11 Pieces of Gym Equipment Tonal's All-in-One Home Gym Can Replace, Tonal Official Website , The Smart Fitness System, https://tonal.com/blogs/all/tonal-all-in-one-home-gym?srsId=AfmBOoo2WOCnocfyXrM5pSvVM4B53-MJnjwayn_6xvOmg36rCrEil_CC

[5] Layne Rache (2025), AI Trends for 2026: Building 'Change Fitness' and Balancing Trade-Offs, Harvard Business Review. <https://www.library.hbs.edu/working-knowledge/ai-trends-for-2026-building-change-fitness-and-balancing-trade-offs>

[6] Oreate AI Blog, (2025), "The Rise of Smart Mirrors: Fitness Revolution", <https://www.oreateai.com/blog/the-rise-of-the-workout-mirror-transforming-home-fitness/a3cb13939e8025bf8f89a4e9d3c45fd4>

[7] Solosmirrors Smart Mirrors for Sports, Fitness & Outdoors Activities, 2022, <https://solosmirrors.com/>