

ХИМИЯ НА ХАРТИЕНИТЕ БАНКОТИ – АМЕРИКАНСКИ ДОЛАР

Категория „Постер“, възрастова група 5. – 7. клас

Йоан Хашъмов, 6. клас¹

Ръководител: Даниела Баева

Основно училище „Йордан Йовков“ – Варна

Резюме. С развитието на модерните технологии и напредъка в химията хартиените банкноти са се превърнали в сложни финансови инструменти, които съчетават в себе си изкуството, науката и сигурността. Това е необходимо, за да се предотврати фалшифицирането и да се гарантира автентичността на валутите. За защита на банкнотите се използват едни от най-модерните технологии, като водни знаци и защитни нишки, холограми и оптически променливи мастила. Хартията за банкнотите се състои от специални смеси, които включват памук и лен, за да бъде по-издръжлива и устойчива на износване. Тези материали правят банкнотите по-гъвкави и дълготрайни в сравнение с обикновената хартия. За да се предотврати износването и да се удължи животът на банкнотите, се добавят различни химикали, като например специални полимери и защитни покрития. Тези добавки също така помагат за запазването на цветовете и печата върху банкнотите.

Ключови думи: банкноти; фалшифициране; технологии; мастило; воден знак

Парите са претърпели значителна еволюция през човешката история, като химията и технологиите са изиграли ключова роля за повишаване на тяхната издръжливост, сигурност и стойност. От древни монети, направени от благородни метали, до съвременни полимерни банкноти, химията е била основен фактор в трансформацията на парите. Като основен катализатор в тяхната историческа еволюция, химията е подобрила дизайна на парите, както и техните функции и защити (Weatherford, 1997).

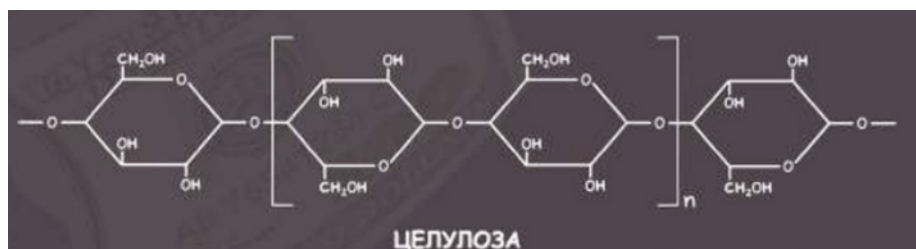
Американският долар е една от най-разпространените валути в света. За разлика от обикновената хартия, която се произвежда от дървесна маса, американските банкноти се изработват от специална смес от 75% памук и 25% лен, което им придава характерна текстура и ги прави по-устойчиви на скъсване. Химията на тези материали, мастилото и защитните мерки ги правят

устойчиви на износване, фалшифициране и атмосферни влияния. Тя осигурява по-голяма издръжливост, позволявайки на банкнотите да издържат 6 – 15 години в обращение; устойчива е на вода и на повечето химикали, за разлика от дървесната хартия; съдържа миниатюрни червени и сини защитни влакна, които са вградени на случаен принцип, за да затруднят фалшифицирането. Някои банкноти съдържат мастило, което свети под ултравиолетова (UV) светлина (фиг. 1).



Фигура 1

Повечето хартиени банкноти всъщност не са направени от хартия, а от около 80% памучна хартия. Памукът се състои от естествения полимер целулоза (фиг. 2).



Фигура 2

Мастилото, използвано в американските банкноти, е от решаващо значение за сигурността им.

– Съдържа специални химични съставки, които затрудняват фалшифицирането.

– В новите банкноти (\$10, \$20, \$50, \$100) мастилото променя цвета си от меден до зелен при накланяне. Това се постига чрез метални пигменти и течнокристални материали.

– Мастилото съдържа смоли и полимери, които се свързват здраво с памучно-ленените влакна, правейки банкнотите устойчиви на размазване, химическа обработка и атмосферни условия. Бюрото за гравирание и печат на САЩ използва *интаглио* печат, при който мастилото се притиска дълбоко в хартията, създавайки релефна текстура, която може да се усети при допир. Определени части от мастилото съдържат железен оксид, което позволява разпознаването на банкнотите от банкомати и броячни машини.

Мастилото, използвано за банкнотите на щатския долар, е високоспециализирана и патентована формула. Точният ѝ състав е класифициран.

За да се предотврати фалшифицирането, в банкнотите са вградени няколко защитни технологии чрез химични процеси.

– Водният знак е изображение, което е вградено в памучно-ленените влакна и става видимо, когато банкнотата се постави срещу светлината. Той се създава чрез вариране на плътността на влакната, което го прави почти невъзможен за възпроизвеждане със стандартни принтери (Rohrig, 2020).

– Във всяка банкнота е вградена пластмасова защитна нишка, която е видима под UV светлина и свети в различни цветове в зависимост от номинала. Тази нишка съдържа микропечат, който е още една химическа защитна мярка.

– Върху банкнотите се използва микропечат (миниатюрни надписи, видими само под увеличение) чрез сложни химични офортни техники. В бъдеще се очаква да бъдат внедрени наночастици, които променят цвета си под различни светлинни условия, осигурявайки още по-висока защита.

Как химичният състав на долара влияе върху неговата устойчивост?

– По-дълъг живот – памучно-ленената структура ги прави устойчиви на разкъсване и влага.

– Устойчивост на околната среда – банкнотите могат да устоят на влага, замърсявания и химически въздействия, без да се разрушат лесно.

– Тактилна защита – релефният печат позволява на хората да разпознават автентичността на банкнотите чрез допир.

– Висока защита срещу фалшифициране – уникалните мастила, влакна и вградените нишки затрудняват копирането.

Американският долар е инженерно чудо, което комбинира напреднали технологии в химията, науката за материалите и печата. Чрез използването на специални влакна, защитни мастила и микроскопични характеристики той осигурява висока издръжливост и защита срещу фалшифициране (Friedberg, 2016).

Благодарности

Благодаря на г-жа Даниела Баева – старши учител по химия и опазване на околната среда, за напътствията и окуражаването, за това, че ме мотивира да участвам в Празника на химията.

БЕЛЕЖКИ

1. Поощрителна награда в категория „Постер“, възрастова група 5. – 7. Клас.

ЛИТЕРАТУРА

- Уедърфорд, Д. (1997). *История на парите*. Обсидиан.
Friedberg, A. L. (2016). *A Guide Book of United States Paper Money*. (5ed.). Whitman Publishing
Rohrig, B. (2020). *The Chemistry of Money*. Royal Society of Chemistry.

REFERENCES

- Friedberg, A. L. (2016). *A Guide Book of United States Paper Money*. (5ed.). Whitman Publishing
Rohrig, B. (2020). *The Chemistry of Money*. Royal Society of Chemistry.
Weatherford, J. (1997). *The History of Money*. Obsidian.

CHEMISTRY OF PAPER BANKNOTES – US DOLLAR

Abstract. With the development of modern technologies and the progress in chemistry, paper banknotes have become complex financial instruments that combine art, science and security. This is necessary to prevent counterfeiting and to ensure the authenticity of the currencies. To protect the banknotes, one of the most advanced technologies, such as watermarks, security threads, holograms and optical variable inks, are used. Banknotes paper consists of special mixtures that include cotton and linen to increase durability and resistance to wear. These materials make banknotes more flexible and durable than ordinary paper. To prevent wear and extend the lifespan of the banknotes, various chemicals are added, including special polymers and protective coatings. These additives also help preserve the colors and printing on the banknotes.

Keywords: banknotes; falsification; technology; ink; watermark

✉ **Yoan Petrov Hashamov, 6th grade**

“Yordan Yovkov” Primary School

Varna, Bulgaria

✉ **Supervisor: Daniela Nedelcheva Baeva**

Senior Teacher of Chemistry and Environmental Protection

“Yordan Yovkov” Primary School

Varna, Bulgaria

E-mail: ddani.ned@abv.bg