

**Ю.А. Бердник**  
**МИКРОБНАЯ КОНТАМИНАЦИЯ ПЛАТЕЖНЫХ СРЕДСТВ  
В Г. МИНСКЕ В 2022 ГОДУ**

*Научный руководитель: канд. биол. наук Ж.Ф. Циркунова  
Кафедра микробиологии, вирусологии, иммунологии  
Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск*

**Yu.A. Berdnik**  
**MICROBIAL CONTAMINATION OF PAYMENT INSTRUMENTS  
IN MINSK IN 2022**

*Tutor: PhD Zh.F. Tsyркunova  
Department of Microbiology, Virology, Immunology  
Belarusian State Medical University, Minsk*

**Резюме.** Исследовалась микробная контаминация различных платежных средств Национального Банка Республики Беларусь. Микробиологическую чистоту бумажных банкнот и пластиковых банковских карт оценивали методом смывов. Микробиологическую чистоту металлических монет оценивали методом смывов и методом отпечатков. Установлено, что микробная контаминация наличных денег незначительна, а банковская карта сильно загрязнена.

**Ключевые слова:** микробная контаминация, бумажные банкноты, металлические монеты, пластиковые банковские карты.

**Resume.** Microbial contamination of various payment means of the National Bank of the Republic of Belarus was investigated. The microbiological purity of paper banknotes and plastic bank cards was assessed by flushing. The microbiological purity of metal coins was assessed by the method of flushing and the method of prints. It was found that microbial contamination of cash is insignificant, and the bank card is heavily contaminated.

**Keywords:** microbial contamination, paper banknotes, metal coins, plastic bank cards.

**Актуальность.** Инфекционные заболевания могут передаваться различными путями. Выявление факторов передачи возбудителей инфекционных заболеваний является основной задачей эпидемиологической микробиологии.

Наличные деньги, регулярно используются разными слоями населения в целях торговли и оплаты труда, тем самым играют важную роль в жизни человека. Однако сочетание их широкого использования и постоянного обмена делает наличные деньги вероятным фактором передачи возбудителей инфекционных заболеваний. Согласно исследованиям специалистов Республиканского научно-практического центра эпидемиологии и микробиологии, самыми контаминированными белорусскими деньгами являются 5-рублевые бумажные банкноты. На втором месте находятся бумажные банкноты достоинством 100 рублей, а на третьем – 10-копеечные монеты.

**Цель:** анализ микробной контаминации бумажных банкнот, металлических монет и пластиковых банковских карт, использованных г. Минске в 2022 году.

**Задачи:**

1. Изучить микробную чистоту бумажных банкнот достоинством 5 рублей.
2. Изучить микробную чистоту металлических монет разного достоинства.
3. Изучить микробную чистоту пластиковых банковских карточек.

**Материалы и методы.** Объектами исследования явились:

- четыре купюры номиналом пять рублей, 2019 года выпуска и разной степени износа;
- металлические монеты номиналом от одного рубля до одной копейки, все 2009 года выпуска;
- пластиковая банковская карта «На старт» Беларусбанка, 2018 года выпуска.

Выделение микроорганизмов с платежных средств проводилось на следующих питательных средах: желточно-солевой агар (ЖСА), агар Сабуро с левомицитином, трипто-солевой агар (ТСА), среда Эндо.

Микробиологическую чистоту бумажных банкнот и пластиковых банковских карт оценивали методом смывов с поверхности банкноты (пластиковой карты) с последующим посевом на плотную питательную среду. Исследование проводили следующим образом:

- смыв с 1 стороны банкноты (пластиковой карты) проводили ватным тампоном, смоченным в нейтрализаторе, затем тампон погружали в 5 мл нейтрализатора, тщательно встряхивали пробирки и оставляли на 15 минут;
  - затем высевали по 1 мл смывной жидкости на поверхность агаризованных питательных сред;
  - чашки Петри инкубировали в течение 72 часов при  $35\pm 2^{\circ}\text{C}$  (питательные среды ТСА и ЖСА) и  $22\pm 2^{\circ}\text{C}$  (агар Сабуро);
  - проводили учет выросших колоний микроорганизмов.
- Микробиологическую чистоту металлических монет оценивали 2 разными методами: методом смыва и методом отпечатков.
- Методом смыва заключался в том, что монету на 15 минут опускали в 5 мл нейтрализатора, активно перемешивали и высевали по 0,1 мл смывной жидкости на 1/2 чашки Петри. Инкубировали в течение 72 часов при  $35\pm 2^{\circ}\text{C}$  (питательные среды ТСА и ЖСА) и  $22\pm 2^{\circ}\text{C}$  (агар Сабуро). Проводили учет выросших колоний микроорганизмов.

Метод отпечатков заключался в том, что монеты пинцетом аккуратно помещали на поверхность агаризованной питательной среды, слегка прижимали и выдерживали 15 минут при комнатной температуре, аналогично делали отпечаток второй стороны монеты. Чашки Петри с отпечатками термостатировали в течение 72 часов при  $35\pm 2^{\circ}\text{C}$  (питательные среды ТСА и ЖСА) и  $22\pm 2^{\circ}\text{C}$  (агар Сабуро). Проводили учет выросших колоний микроорганизмов.

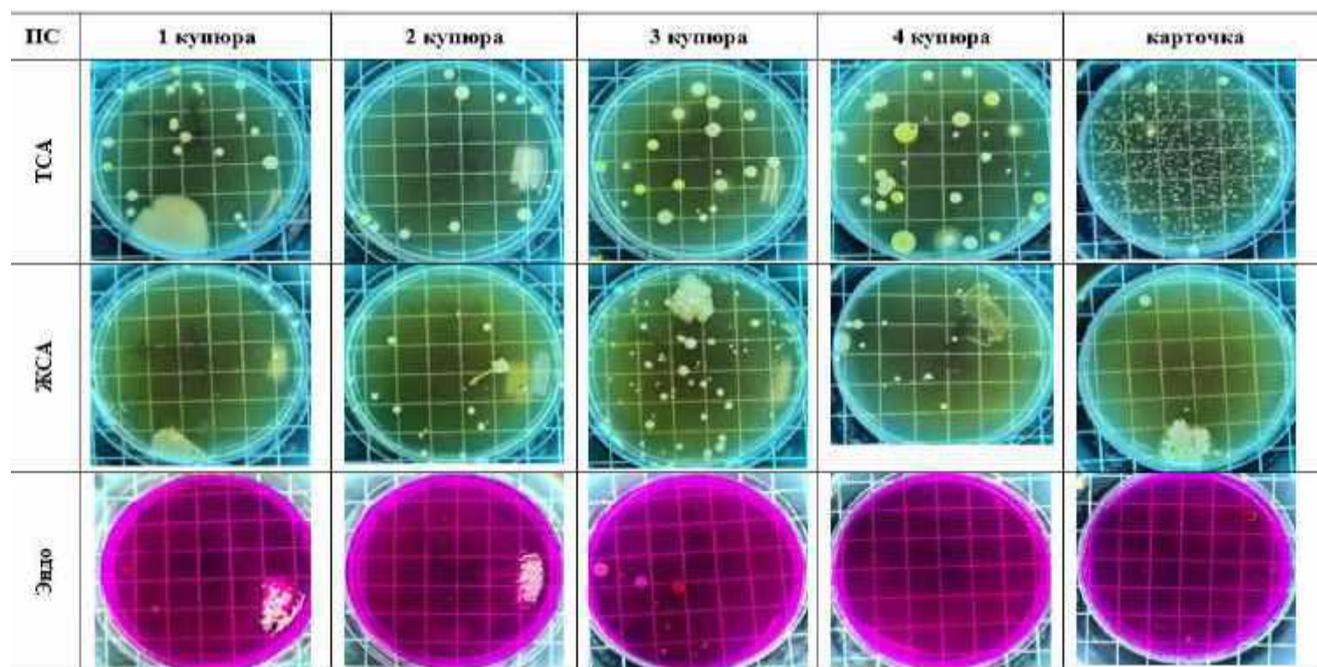
**Результаты и их обсуждение.** 1. Исследование микробной чистоты бумажных банкнот достоинством 5 рублей.

Количественный культуральный метод исследования микробной обсемененности бумажных банкнот достоинством 5 рублей показал, что на поверхности бумажных банкнот отсутствуют грибы (отсутствовал рост колоний на среде Сабуро с антибиотиком). На среде Эндо (дифференциально-диагностической среде для выделения энтеробактерий) наблюдался незначительный рост микроорганизмов (табл. 1, рис. 1).

**Табл. 1.** Микробная контаминация бумажных банкнот достоинством 5 рублей и пластиковых банковских карт

| Питательные среды     | Уровень микробной контаминации платежных средств, КОЕ |             |            |             |                     |
|-----------------------|---|-------------|------------|-------------|---------------------|
|                       | 1-ая купюра   | 2-ая купюра | 3-я купюра | 4-ая купюра | Банковская карточка |
| Желточно-солевой агар | 300   | 250         | 640        | 270         | 4610                |
| Триптон-соевый агар   | 280   | 140         | 200        | 410         | 9860                |
| Среда Эндо            | 30  | 40          | 110        | 20          | 30                  |

Максимальное количество колоний бактерий в посевах с бумажных банкнот обнаружено на ЖСА (стафилококки) и на ТСА – в среднем 360 и 240 КОЕ/банкнота, соответственно (табл. 1, рис. 1).



**Рис. 1** – Результаты оценки микробиологической чистоты бумажных банкнот достоинством 5 рублей и пластиковых банковских карт (ПС – платежное средство)

Таким образом, полученные нами данные подтверждают, что бумажные банкноты незначительно контаминированы микроорганизмами. Степень микробной контаминации бумажных банкнот, циркулирующих в г. Минске, не несет опасности для здоровья населения.

2. Исследование микробной чистоты металлических монет разного достоинства.

При исследовании микробной контаминации металлических монет выявлено, что среднее значение КОЕ микроорганизмов/монета на питательной среде ТСА составило 450 (табл. 2).

На питательной среде ЖСА количество выделенных стафилококков в среднем составило 400 КОЕ/монета (табл. 2).

На среде Сабуро выросло самое низкое количество колоний грибов (среднее значение КОЕ/монета – 35) (табл. 2).

При этом на среде Эндо, дифференциально-диагностической среде, предназначенной для выделения энтеробактерий, рост полностью отсутствовал.

Таким образом, полученные нами данные подтверждают, что металлические монеты незначительно контаминированы микроорганизмами. Степень микробной контаминации металлических монет, циркулирующих в г. Минске, не несет опасности для здоровья населения.

**Табл. 2.** Микробная контаминация металлических монет

| Питательные среды     | Уровень микробной контаминации металлических монет, КОЕ |           |           |           |         |
|-----------------------|---|-----------|-----------|-----------|---------|
|                       | 1-5 копеек  | 10 копеек | 20 копеек | 50 копеек | 1 рубль |
| Желточно-солевой агар | 650   | 50        | 100       | 200       | 250     |
| Триптон-соевый агар   | 700   | 550       | 150       | 0         | 150     |
| Среда Сабуро          | 100   | 0         | 0         | 50        | 150     |

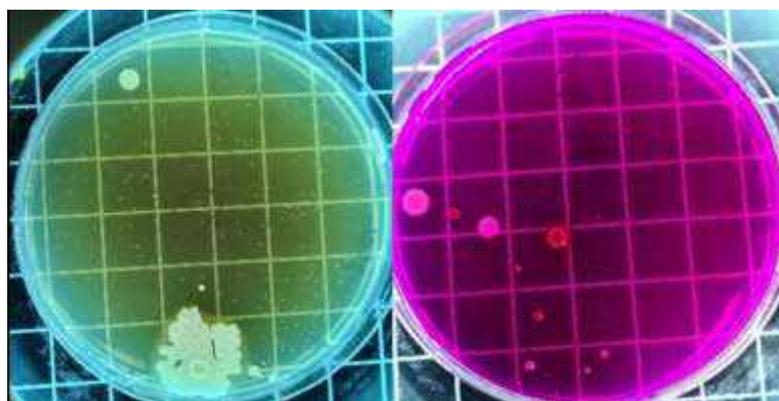
### 3. Исследование микробной чистоты пластиковых банковских карт.

Следует отметить, что пластиковая банковская карта «На старт» Беларусбанка оказалась максимально контаминирована микроорганизмами. На ЖСА количество КОЕ составило 4610 КОЕ/карту; на ТСА – 9860 КОЕ/карту (табл. 1, рис. 2).

При посеве с пластиковой банковской карты «На старт» Беларусбанка на среду Эндо выявлен незначительный рост микроорганизмов – 30 КОЕ/карту (табл. 1).

Рост микробных колоний при посеве с пластиковой банковской карты «На старт» Беларусбанка на среде Сабуро полностью отсутствовал, что совпадает с результатами анализа бумажных банкнот.

Несмотря на то, что принято считать, что пластиковые банковские карточки удобнее и безопаснее бумажных банкнот и металлических монет, наши исследования продемонстрировали, что пластиковые банковские карточки сильно контаминированы микроорганизмами.



**Рис. 2** – Рост микробных колоний среды на желточно-солевом агаре и триптон-соевом агаре со смыва пластиковой банковской карты

### **Выводы:**

1. Известно, что все денежные знаки (металлические и бумажные) обрабатываются бактерицидными составами. Полученные нами результаты свидетельствуют о достаточной высокой эффективности данных мероприятий. Нами установлен низкий уровень микробной контаминации как бумажных банкнот, так и металлических монет, циркулировавших в г. Минске в 2022 году.

2. Показано отсутствие грибов и незначительное количество энтеробактерий на бумажных банкнотах. При этом с бумажных банкнот были изолированы как лактозоположительные, так и лактозоотрицательные штаммы энтеробактерий.

3. Известно, что металлические деньги покрыты токсичным для микроорганизмов никелевым или хромовым сплавом. Нами установлен низкий уровень контаминации металлических монет энтеробактериями. Выявлено незначительное количество грибов и стафилококков на металлических монетах.

4. Полученные нами данные свидетельствуют, что при соблюдении минимальных гигиенических правил роль металлических и бумажных денежных знаков как факторов передачи возбудителей инфекционных заболеваний маловероятна.

5. Считается, что пластиковые банковские карточки не только удобнее, но и безопаснее бумажных банкнот и металлических монет, однако нами показано, что банковские карточки, в отличие от денежных бумажных и металлических знаков, значительно контаминированы микроорганизмами, в частности стафилококками.

### **Литература**

1. Sasaki E. Pharmacodynamic and safety considerations for influenza vaccine and adjuvant design/Sasaki E. Mizukami T. // Expert opinion on drug metabolism and toxicity. – 2020. – N 11. – P. 1051-1061.

2. Vesikari T. Influenza vaccination in children primed with MF59- adjuvanted or non-adjuvanted seasonal influenza vaccine/Vesikari T. Forsten A.//Human vaccines and immunotherapeutics. – 2015. – N 11(8). – P.2102-2112.

3. Knuf M. Safety and immunogenicity of an MF59-adjuvanted A/H1N1 pandemic influenza vaccine in children from three to seventeen years of age / Knuf M. Lattanzi M.//Vaccine(journal). – 2015. – N 33(1). – P.174-181.