

# Пән: «Наноматериалдарды талдаудың заманауи әдістері»

**Атомдық күштік микроскопия. Наноматериалдарды АҚМ  
арқылы зерттеу.**

Дәріскер: Керимкулова Алмагуль Рыскуловна

Химиялық физика және материалтану кафедрасының қауымдастырылған профессоры

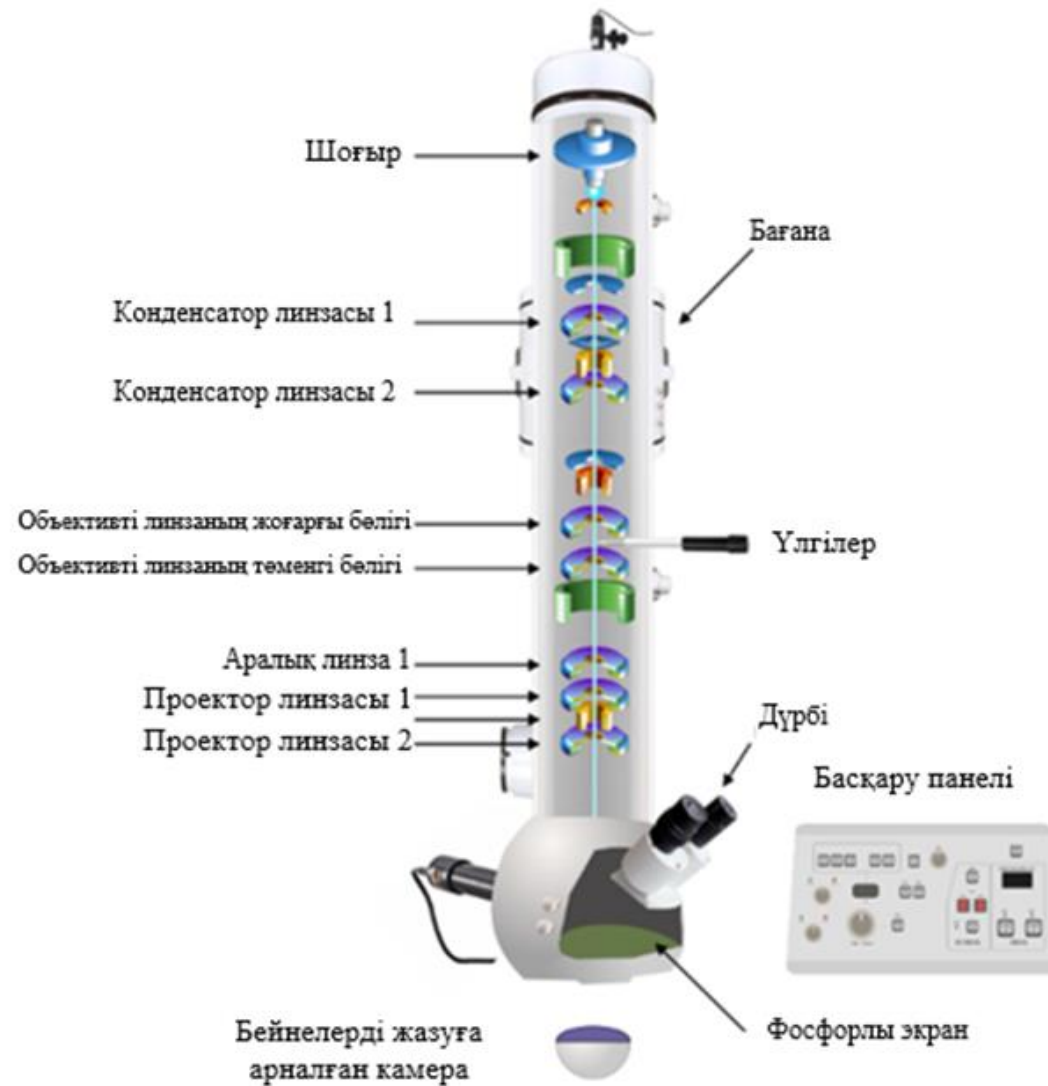
Топ - Химия (6B05301) 4 Курс, қазақ

**Дәрістің мақсаты:** Студенттерді нанакұрылымды материалдарды зерттеуде Атомдық күштік микроскопияны қолданудың жолдарымен таныстыру. Жұмыс жасау принциптерін талқылау.

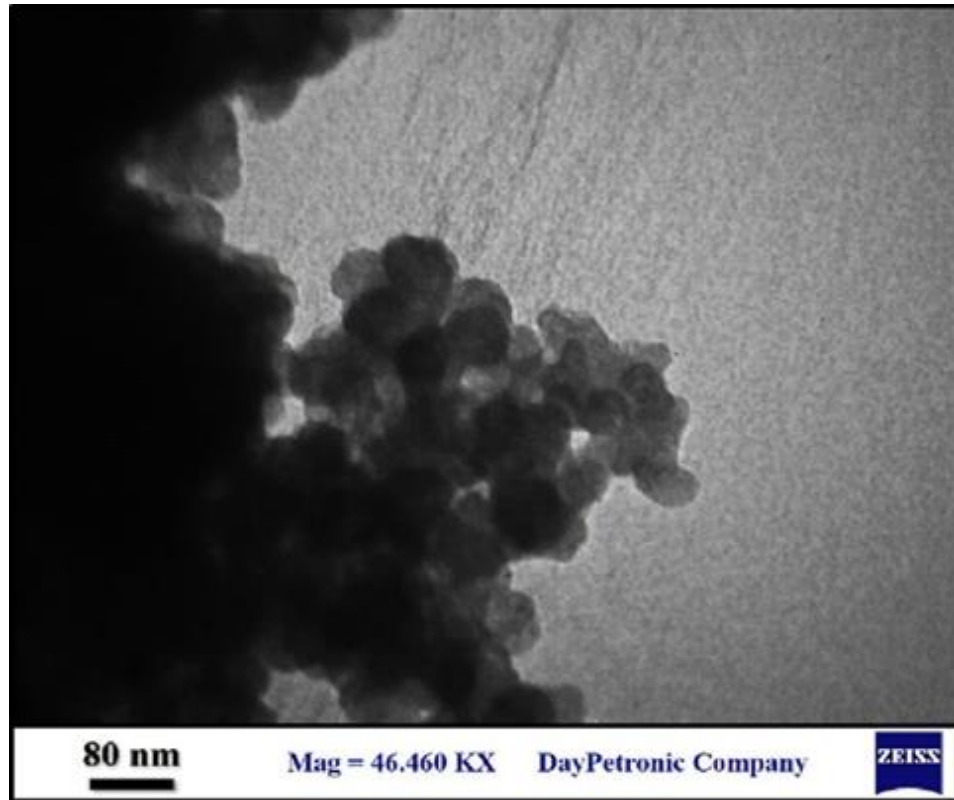
**Дәрістің мазмұны:**

- Атомдық – күштік микроскоптың ашылу тарихы
- Атомдық – күштік микроскоптың жұмыс істеу принципі
- Наноматериалдарды АҚМ арқылы зерттеу
- Фуллерендерді АҚМ арқылы зерттеу
- АҚМ арқылы зерттелген КНТ үлгілері
- Атомдық - күштік микроскоп арқылы графендерді зерттеу
- Атомдық - күштік электронды микроскоп арқылы көміртекті талшықтықтарды зерттеу

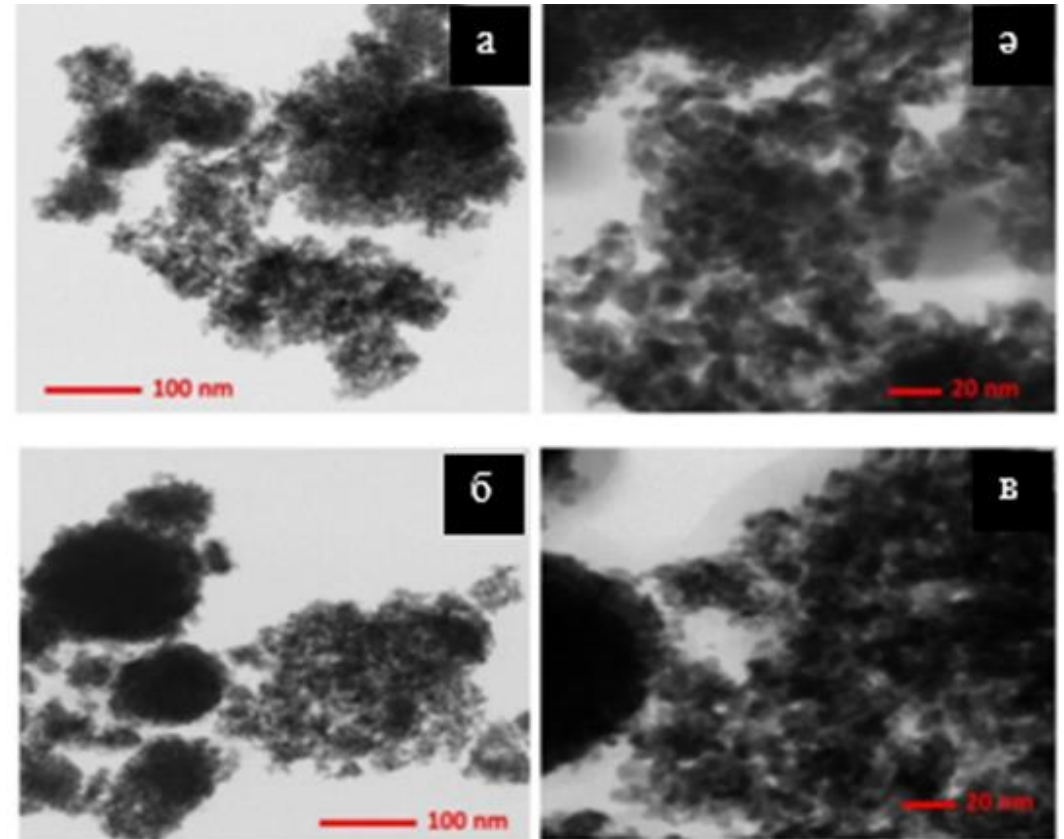
# АКМ-нің жұмыс істеу принципі



# Фуллерендерді зерттеу үшін ЖЭМ қолдану

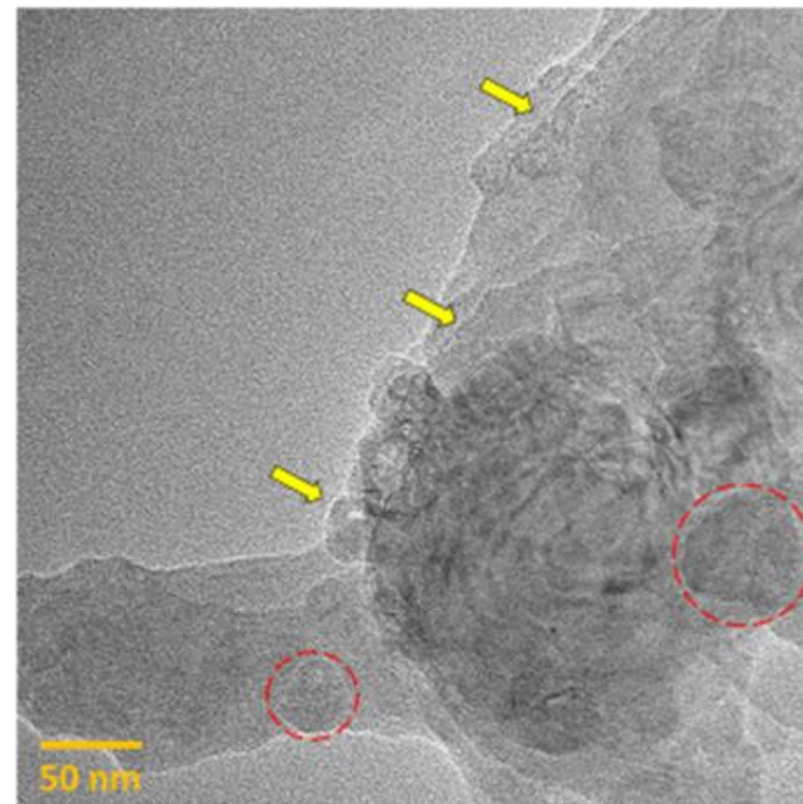
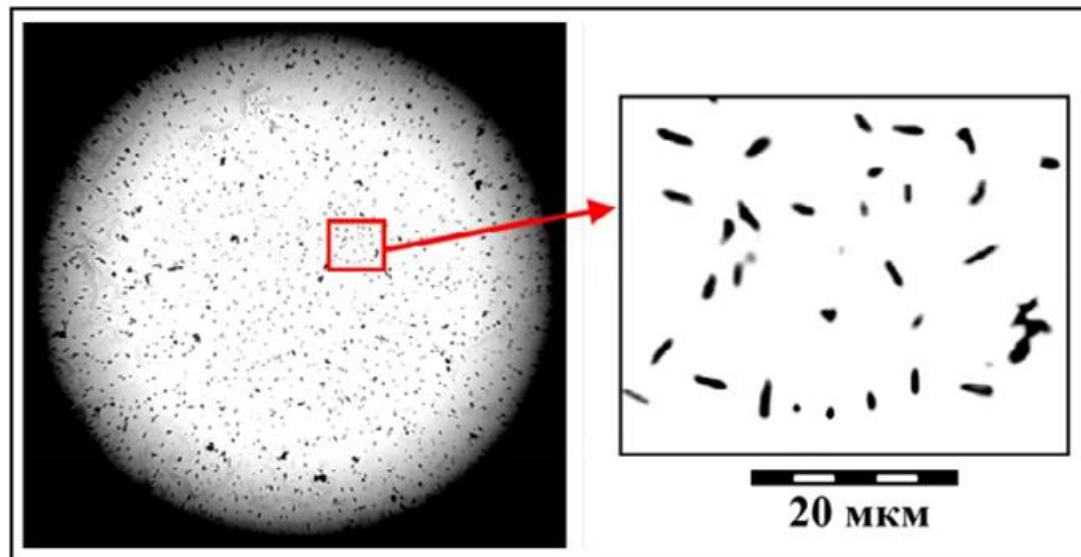


ЖЭМ арқылы алынған фуллереннің көрінісі



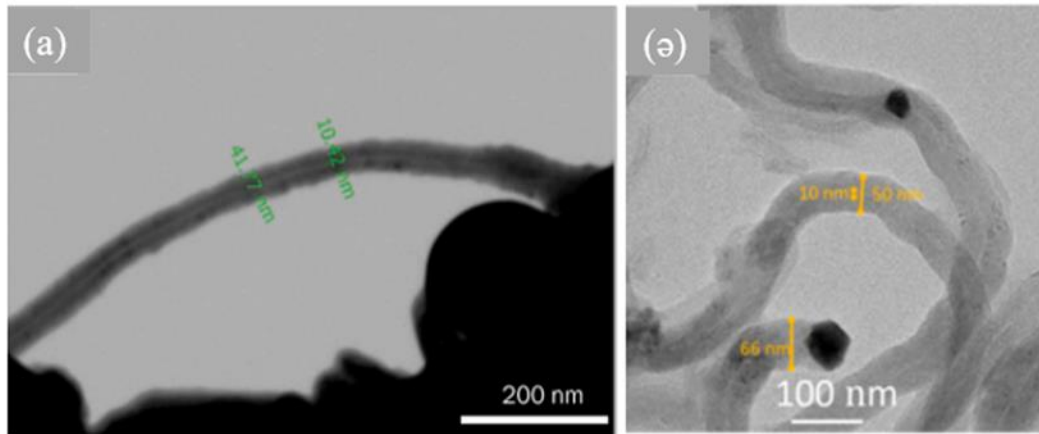
Pt/C60(OH)<sub>24-27</sub> (а, ә) және Pt/C60(OH)<sub>30-36</sub> (б, в) катализаторлары үшін әртүрлі үлкейту кезінде ЖЭМ кескіндері

## C60 фуллерен негізді нанотүтікшелерді зерттеуде ЖЭМ қолдану

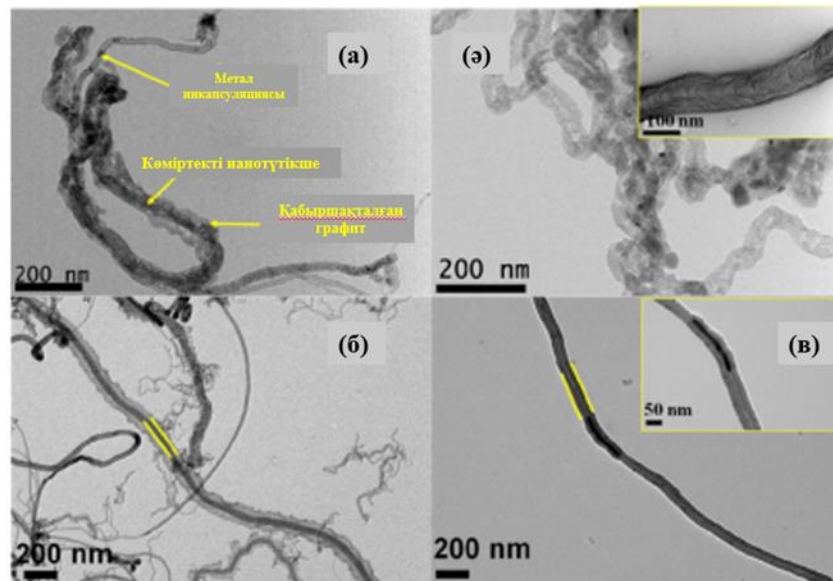
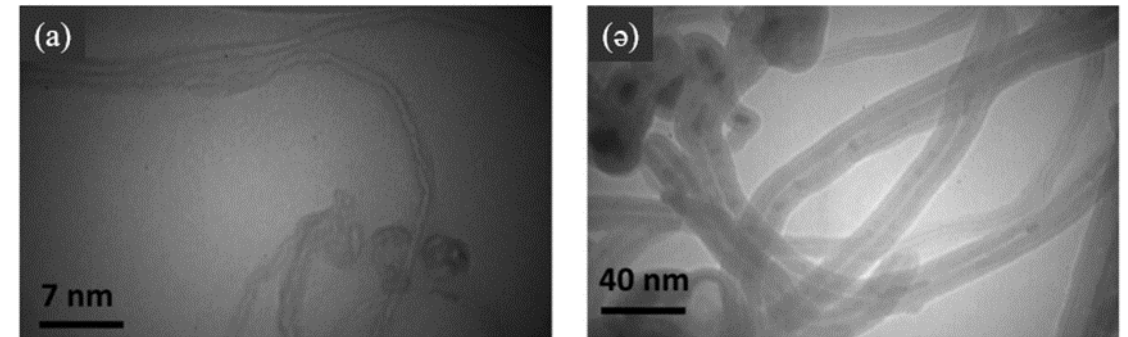


Үндістандағы Мегалая штатында орналасқан Ум-Сохрингкев өзенінен иридийге бай бор-палеоген (К-Pg) шекаралық қабаттарынан табылған C60 табиғи фуллеренін ЖЭМ арқылы зерттеу

# ЖЭМ арқылы көп қабатты көміртекті нанотүтікшенің (КҚКНТ) зерттеулері

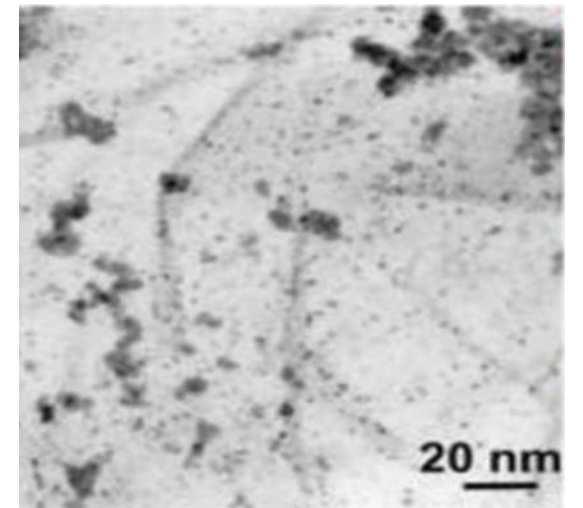
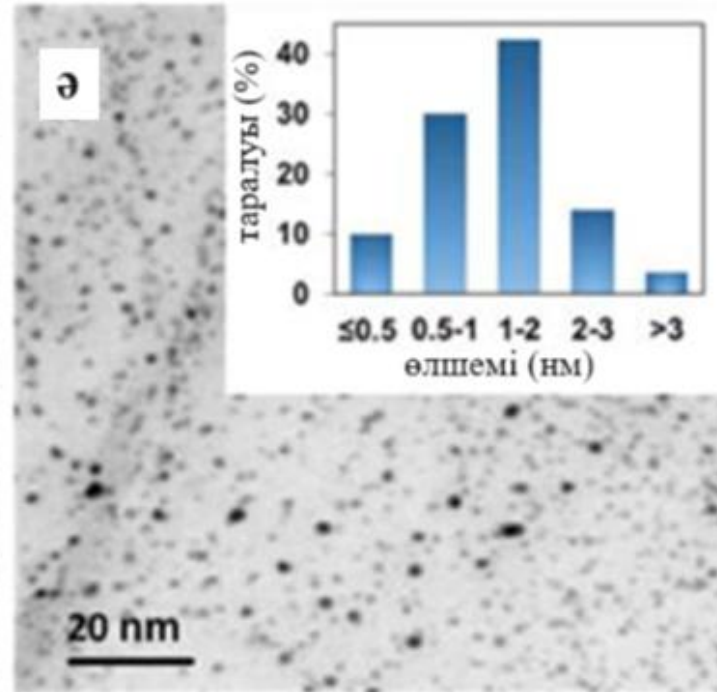
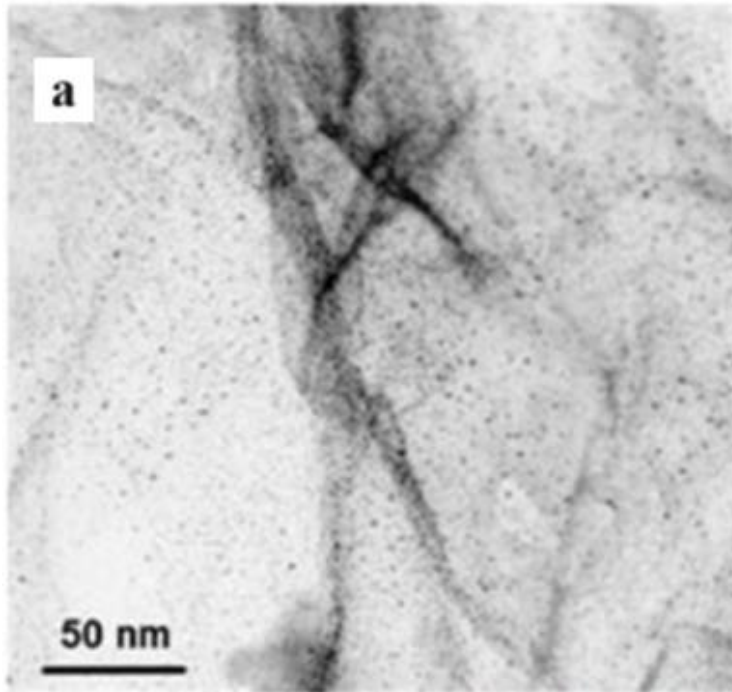


## ЖЭМ арқылы БҚКНТ және КҚКНТ зерттеулері



## ЖЭМ арқылы композитті КНТ зерттеулері

## Графендерді ЖЭМ арқылы зерттеу



# Әдебиеттер:

## Негізгі:

1. Мансуров З.А., Діністанова Б.Қ., Керімқұлова А.Р., Нәжіпқызы М. Нанотехнология негіздері. Оқу құралы. – Алматы: 2013. -244 б.
2. Т.А.Шабанова, Г.Қ.Тәжкенова, Р.М.Мансурова Электрондық микроскопия: оқу құралы. – Алматы: Қазақ университеті, 2004.-62 бет.
3. Елисеев А.А., Лукашин А.В. Функциональные наноматериалы. – М.ФИЗМАТЛИТ, 2010. – 456 с.
4. Д.Мырзакожа, А.Мырзаходжаева Современные методы исследования: учебное пособие: - Алматы, 2013.-428 с.

## Қосымша:

5. Kumar N., Kumbhat S. Essentials in Nanoscience and Nanotechnology. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2016 P. 470
6. Bayda S., Adeel M., Tuccinardi N., Cordani M., Rizzolio F. (2020) The History of Nanoscience and Nanotechnology: From Chemical-Physical Applications to Nanomedicine. *Molecules* 25:112-127 doi:10.3390/molecules25010112
7. AlJahdaly B.A., Elsadek M.F., Ahmed B.M., Farahat M.F., Taher M.M., Khalil A.M. (2021) Outstanding Graphene Quantum Dots from Carbon Source for Biomedical and Corrosion Inhibition Applications: A Review. *Sustainability* 13:2127 [https://doi.org/ 10.3390/su13042127](https://doi.org/10.3390/su13042127)
8. Acquah S.F.A. Penkova A.V., Markelov D.A., Semisalova A.S., Leonhardt B.E., Magi J.M. (2017) Review-The Beautiful Molecule: 30 Years of C60 and Its Derivatives *ECS Journal of Solid State Science and Technology*, 6 (6) M3155-M3162
9. Wang Zh., Hu T., Liang R., Wei M. (2020) Application of Zero-Dimensional Nanomaterials in Biosensing. *Frontiers in Chemistry* 8:320 doi: 10.3389/fchem.2020.00320