

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ
СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты
«Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар» кафедрасы



SATBAYEV
UNIVERSITY

ELC2641 – ИНТЕЛЛЕКТУАЛДЫ МИКРО ЖӘНЕ НАНОСЕНСОРЛЫҚ ҚҰРЫЛҒЫЛАР

№1 дәріс

Тақырыбы: Кіріспе. Микро сенсорлар және нано сенсорлар, олардың классификациясы

Оқытушы: PhD, аға оқытушы Досбаев Ж. М.

Дәріс жоспары:



Кіріспе



Сенсор ұғымының
анықтамасы



Микросенсорлар және
наносенсорлар



Микросенсорлар және
наносенсорлардың
классификациясы



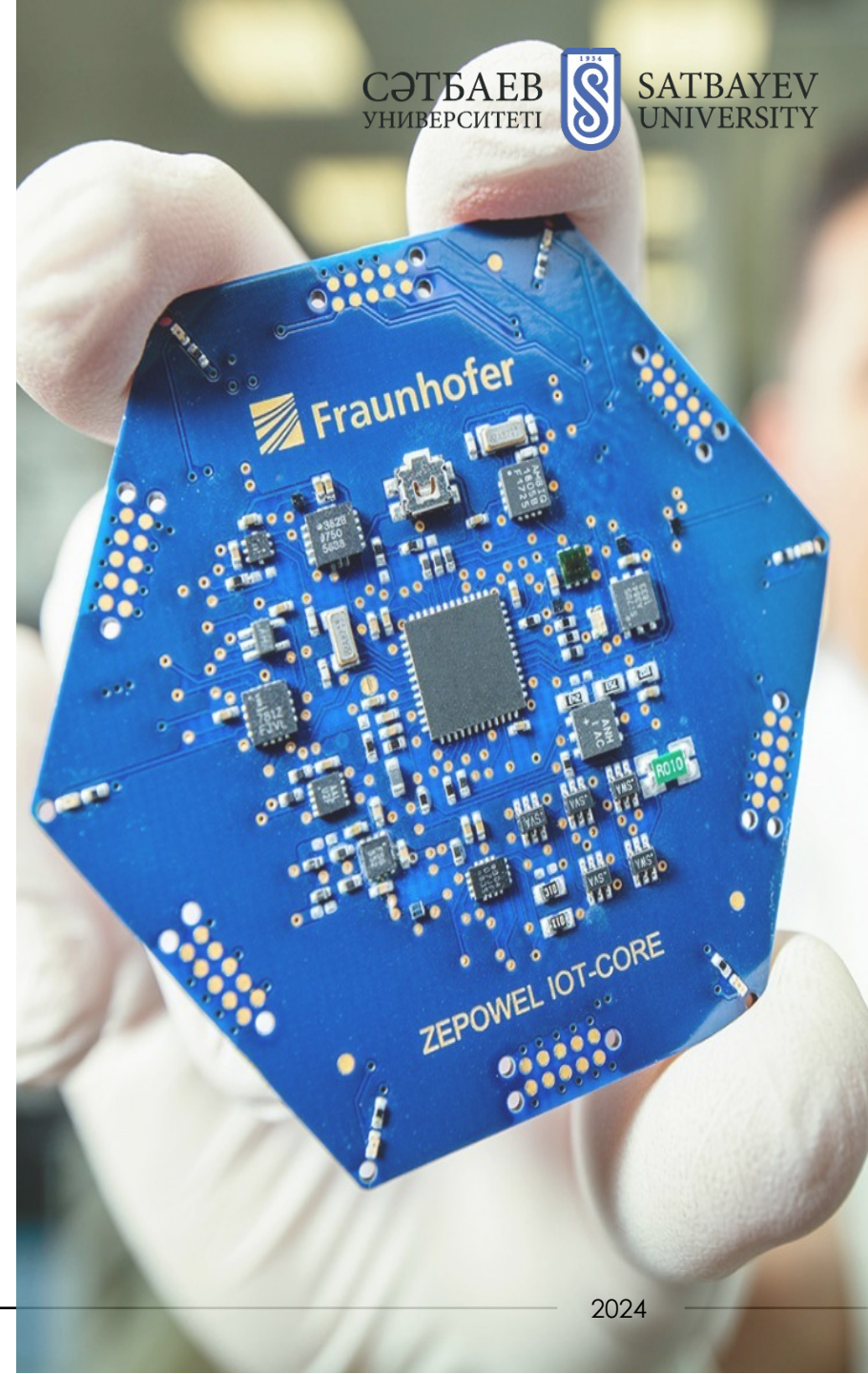
Қорытынды

Кіріспе

Дәрістердің мақсаты – интеллектуалды сенсорлардың маңыздылығын және олардың технологиялық прогреске қосқан үлесін көрсету. Курс интеллектуалды сенсорлардың әртүрлі түрлерін, олардың ерекшеліктері мен жұмыс принциптерін жіктеуге және сипаттауға бағытталған.

Сенсорлар өркениеттің дамуында маңызды рөл атқарады, бұл адамдарға әлемді жақсы түсінуге және табиғат заңдарына сәйкес әрекет етуге мүмкіндік береді. Ежелгі уақытта әлемді қабылдау үшін тек шектеулері бар сезім мүшелері қолданылған. Технологияның дамуы сезім мүшелерін толықтыратын немесе алмастыратын сенсорлардың пайда болуына әкелді. Сенсорлар физика-химиялық өзгерістерді ақпараттық сигналдарға айналдыра отырып, «ақпараттың туу» процесін жүзеге асырады. Сенсорлардан кез-келген ақылға қонымды мінез-құлық пен интеллект басталады, өйткені олар нақты әлем туралы объективті ақпарат алуға мүмкіндік береді.

Кибернетика мен микроэлектрониканың революциялық дамуы «интеллектуалды» сенсорлардың пайда болуына әкелді. Интеллектуалды сенсорлар оқу және бейімделу қабілетімен сипатталады, бұл оларды тиімдірек және пайдалы етеді. Интеллектуалды сенсорлар күнделікті өмірге еніп, аспап жасаудың маңызды бөлігіне айналды. Олардың дамуы технологияның тәуелсіз саласы болып табылады.



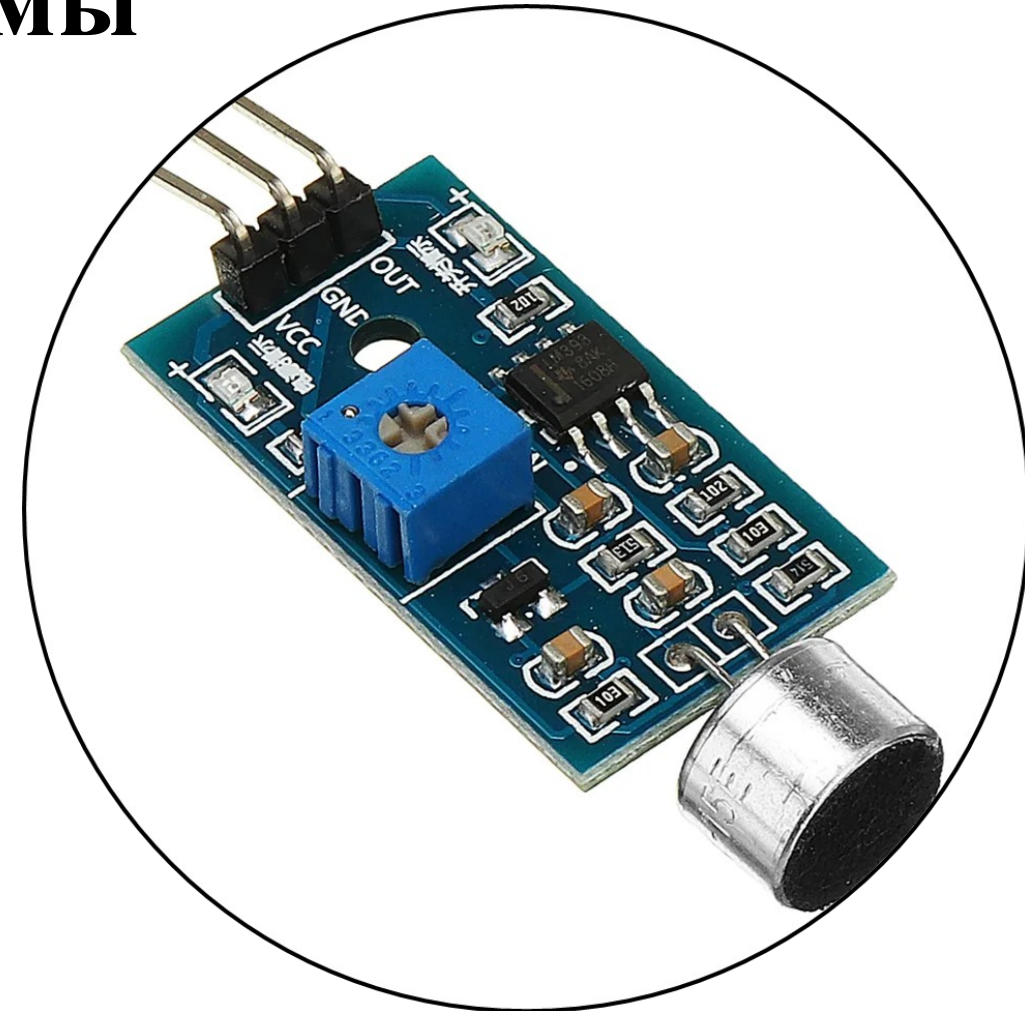
Сенсор ұғымы

Сенсор адамның сезім мүшелерін толықтыратын немесе алмастыратын сезімтал құрылғылар. **Сенсор дегеніміз** – бұл бақылау объектісіндегі физикалық (физикалық-химиялық) өзгерісті пайдаланушы үшін ақпараттық сигналға айналдыратын құрылғы

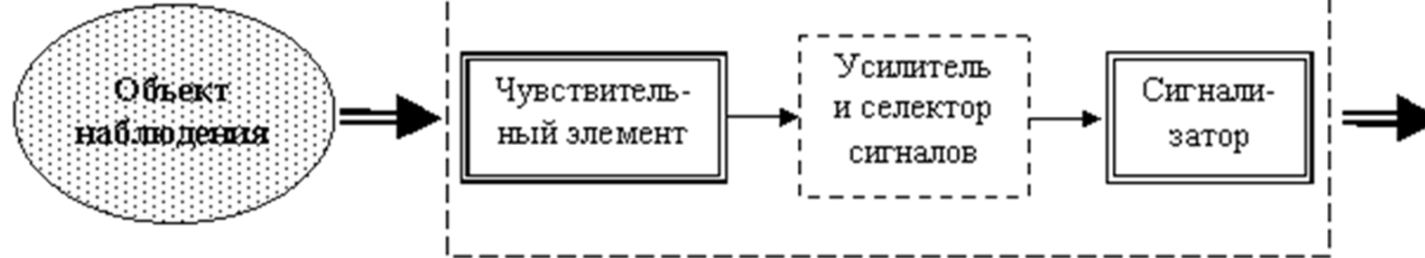
Сенсорлар оқиғаларды болжау және нақты процестер мен объектілерді барабар бағалау үшін қажетті объективті бастапқы ақпаратты береді.

Сенсорлардың негізгі функциялары:

1. *Сезімталдық*: сенсорлар температура, қысым немесе магнит өрісі сияқты өзгерістерді сезеді.
2. *Бақылау және тану*: сенсорлар өзгерістерді бақылайды және вертикальдан ауытқу немесе артық көмірқышқыл газы сияқты әртүрлі заттарды немесе күйлерді таниды.
3. *Өлшеу*: сенсорлар жарықтандыру немесе үдеу сияқты физикалық шамаларды өлшейді.



Сенсорлардың негізгі компоненттері



Бақылау нысаны –

бұл сенсор ақпарат жинау үшін өзара әрекеттесетін материалдық объект немесе орта.

Күйдің өзгеруін бақылаушы –

бұл сенсор бақылау объектісінің әсерінен күйдің немесе шаманың өзгерісі, яғни сенсор оны сезінеді, таниды, өлшейді.

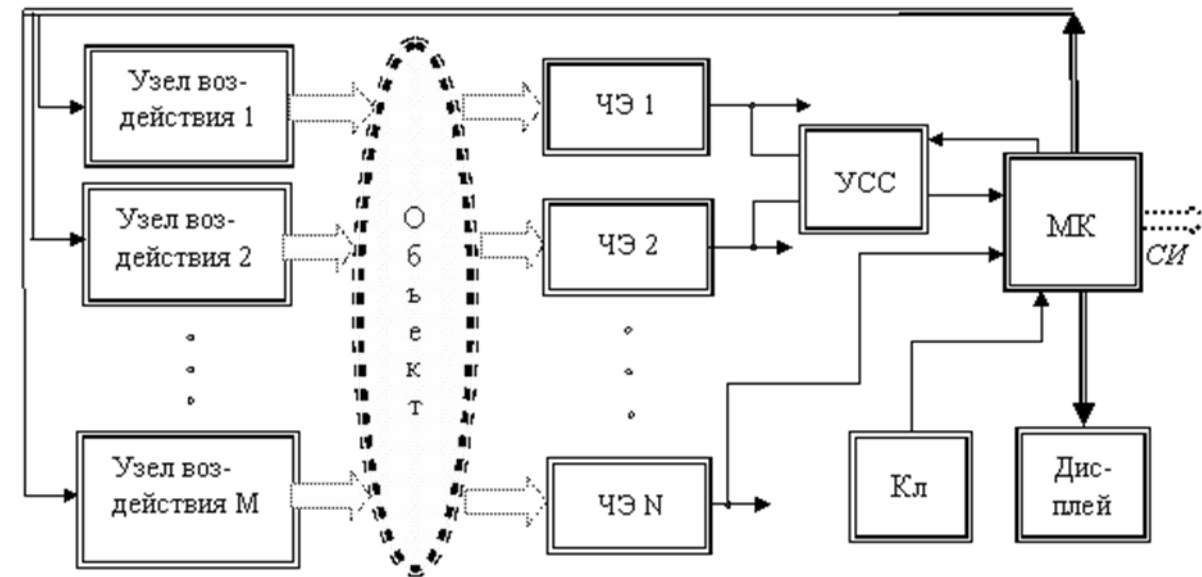
Дабыл –

сенсор пайдаланушы үшін өзгерістер туралы сигнал беруі.

Интеллектуалды сенсор

«Интеллектуалды» сенсордың функционалды схемасы осы суретте көрсетілген. Оның «интеллектісі» МК – микрокомпьютерінде шоғырланған (басқа атаулар – микропроцессор, микроконтроллер, микроконвертор). МК ақпаратты өңдеп қана қоймай, сенсордың барлық жұмысын және оның сыртқы әлеммен – пайдаланушымен, сыртқы компьютермен, байланыс арнасымен немесе компьютерлік желімен ақпараттық байланысын ұйымдастырады.

Микрокомпьютер, оның жадына енгізілген тиісті микробағдарламалар болған жағдайда, өзін-өзі бақылауды, сенсордың барлық түйіндерін басқаруды және пайдаланушыға ескертулер мен диагностикалық хабарламалар бере алады. Пайдаланушы сенсордың жұмысына КЛ пернетақтасы арқылы әсер ете алады, атап айтқанда, жұмыс режимдерін таңдау және өзгерту, кейбір параметрлер мен параметрлерді орнату немесе өзгерту және т. б.



4 Сурет – «Интеллектуалды сенсордың функционалды схемасы: ЧЭ-сезімтал элементтер; УСС-күшейткіштер-сигнал селекторлары; МК-микрокомпьютер; КЛ-пернетақта

Интеллектуалды сенсорлардың классификациясы

Интеллектуалды сенсорларды қарапайым сенсорлар сияқты, мақсаты бойынша, дәлдік класы немесе жылдамдығы бойынша, өлшемдері мен массасы бойынша, рұқсат етілген қолдану жағдайларының ауқымы бойынша, олардың жұмыс істеу принциптері бойынша және т. б. жіктеуге болады.

1. Мақсаты бойынша классификациясы:

- Өнеркәсіп: автомобиль, аэроғарыш, кеме жасау және тамақ өнеркәсібінде қолдану.
- Ауыл шаруашылығы: мал шаруашылығында, өсімдік шаруашылығында, балық шаруашылығында.
- Техника және ғылым: медициналық құрылғыларда, ғылыми зерттеулерде, экологияда қолдану.
- Әлеуметтік қажеттіліктер: Халыққа қызмет көрсету, спорт, Әскери іс, қауіпсіздік және қауіпсіздік.
- Сапаны бақылау: өнімнің, судың сапасын тексеру, және қауіпсіздікті қамтамасыз ету.

2. Өлшенетін шамалар бойынша классификациясы: Физикалық шамаларды өлшеу үшін қолданылатын сенсорлар (тұтқырлық, қысым, магнит өрісі, ағын, күш, жылдамдық, температура, айналу бұрышы, электрлік параметрлер).

Интеллектуалды сенсорлардың классификациясы

3. Дәлдік бойынша классификациясы: жоғары дәлдік, орташа дәлдік және өрескел көрсеткіштер.

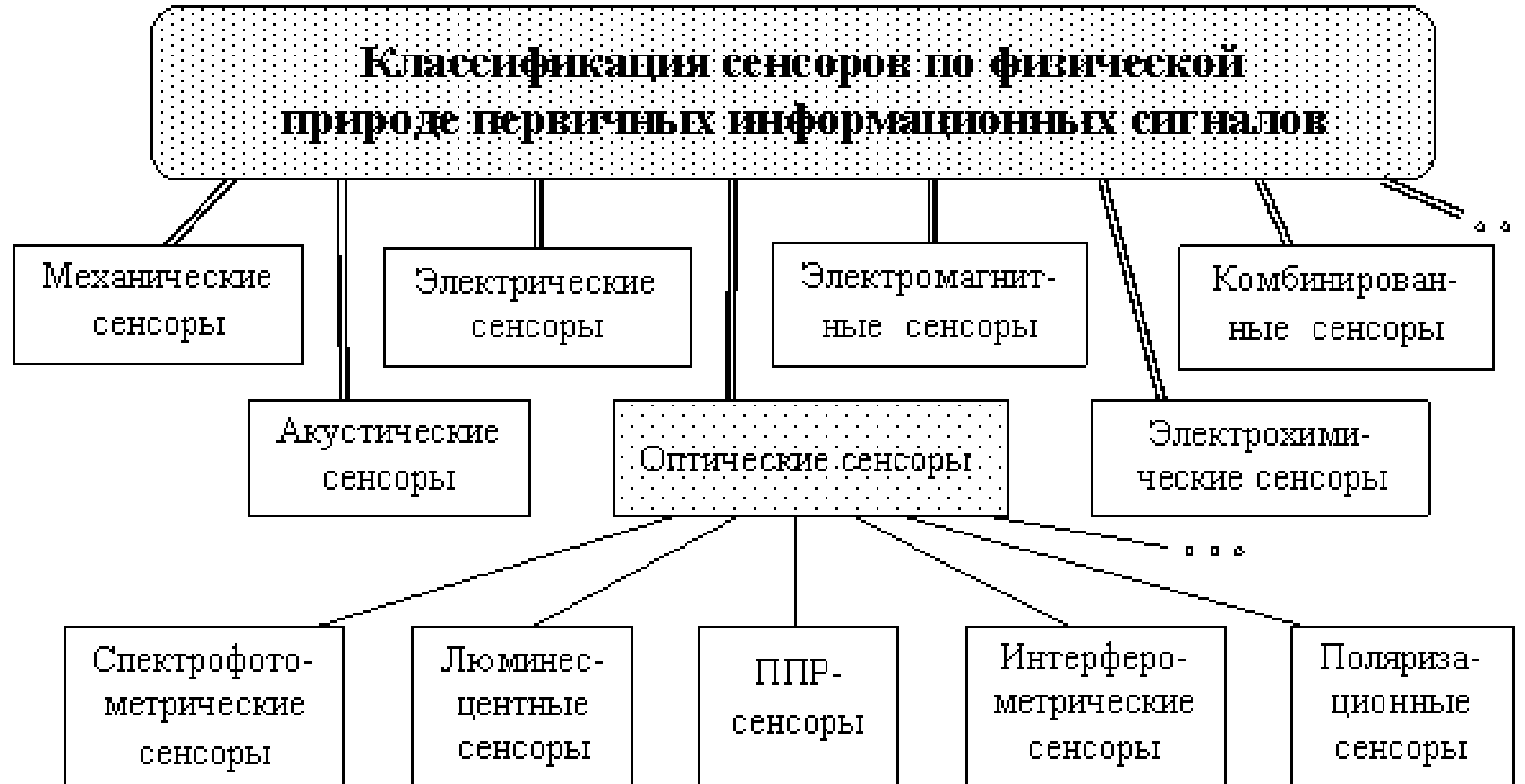
4. Өлшемдері мен массасы бойынша классификациясы: үлкен стационарлық сенсорлар (мысалы, радиотелескоптар), портативті микросенсорлар.

5. Қолдану шарттары бойынша классификациясы: зертханалық, далалық, экстремалды (төмен/жоғары температура, теңіз және су асты жағдайлары, радиация, вакуум).

6. Әрекет принципі бойынша классификациясы: күрделі, өйткені сенсорлар бірнеше түйіннен тұрады, олардың әрқайсысы әртүрлі принциптер бойынша жұмыс істей алады.

7. Ақпараттық-физикалық классификациясы: сенсорлар тудыратын бастапқы ақпараттық сигналдардың физикалық сипатына негізделген. Бұл жіктеу әдісі сенсорларды тек физика-химиялық немесе биохимиялық аспаптар ретінде емес, ақпараттық құрылғылар ретінде қарастырады.

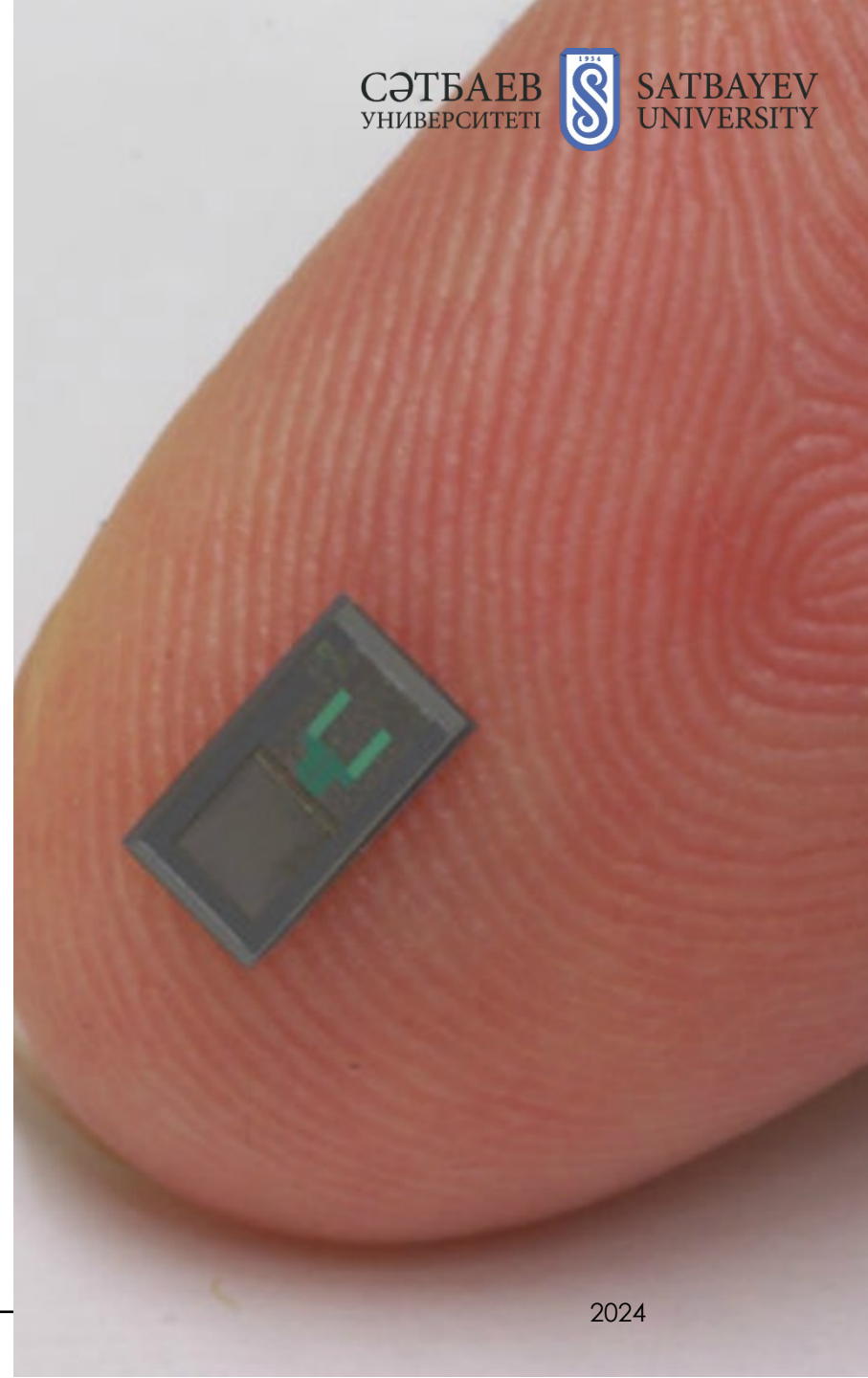
Интеллектуалды сенсорлардың классификациясы



Микросенсорлар мен наносенсорлар

Микросенсорлар: өлшемі микрометрлерден миллиметрге дейін өзгертін сенсорлар. Бұл құрылғылар физикалық, химиялық, биологиялық параметрлерді өлшеуге, анықтауға немесе бақылауға және сол деректерді электр сигналына айналдыруға арналған. Кішкентай болғандықтан, олар ұялы телефондар, медициналық құрылғылар және автомобиль жасау сияқтыныхам құрылғылар мен жүйелерде қолданылады.

Наносенсорлар: өлшемдері нанометр диапазонында болатын сенсорлар (1 нанометр = метрдің 1 миллиардтан бір бөлігі). Наносенсорлар атомдық және молекулалық деңгейде жұмыс істеуге арналған және жеке молекулалардың немесе арнайы химиялық қосылыстардың болуы сияқты қоршаған ортадағы өте аз өзгерістерді анықтай алады. Олар медициналық диагностикада, ластануды бақылауда және жоғары сезімталдықты қажет ететін басқа салаларда қолданылады.



Микро және наносенсорлардың негізгі айырмашылықтары

Өлшемі:

микромтрлік масштабтағы
микросенсорлар, ал
наномтрлік масштабтағы
наносенсорлар.

Сезімталдық:

наносенсорлар ультра
кішкентай өлшемдеріне және
молекулалық деңгейде өзара
әрекеттесу қабілетіне
байланысты жоғары
сезімталдыққа ие.

Қолданыс аясы:

сенсорлардың екі түрі де
жоғары технологиялық
салаларда қолданылады,
дегенмен наносенсорлар
молекулалық деңгейде
жоғары дәлдіктегі өлшеулер
қажет болған жағдайда жиі
қолданылады, мысалы,
медицинада жасушалық
процестерді бақылау үшін.

Жұмыс атқару принципі

Микросенсор –

Микросенсор – физикалық-химиялық әсерлерді (температура, қысым, химиялық құрам) электрлік сигналдарға айналдыру принципі бойынша жұмыс істейді, содан кейін олар талданады және түсіндіріледі.

Наносенсор –

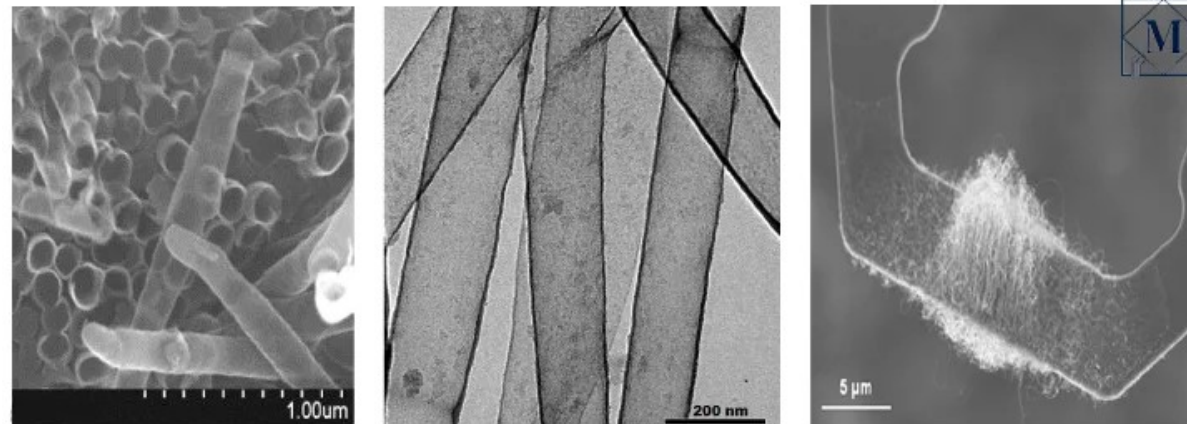
Наносенсорлар наноматериалдардың бірегей қасиеттерін пайдаланады (мысалы, нанотүтікшелер, нанобөлшектер), бұл деректерді жоғары дәлдікпен алуға мүмкіндік береді.

Микро және наносенорлардың артықшылықтары

Өлшемі: шағын өлшемдерінің арқасында олар құрылғылар мен жүйелерге оңай біріктіріледі.

Жоғары сезімталдық пен дәлдік: әсіресе наносенсорларда, бұл ортадағы өте аз өзгерістерді анықтауға мүмкіндік береді.

Қолданудың кең ауқымы: медицинадан ғарыштық зерттеулерге дейін әртүрлі салаларда қолданылады.



Нанотрубки под сканирующим (слева) и просвечивающим электронными микроскопами Нанотрубки, растущие на кантилере

Қорытынды

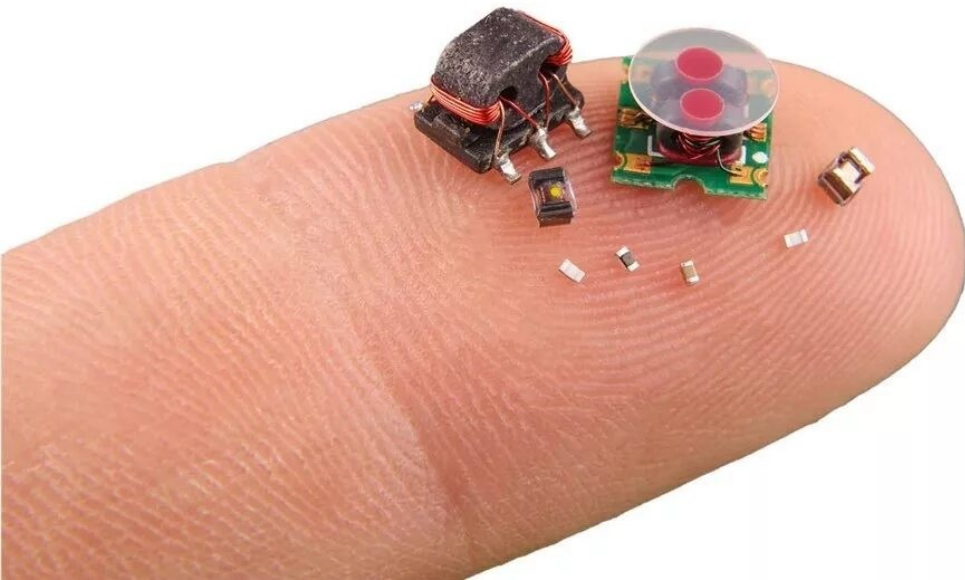
Қолдану аясы:

Медицина: Микросенсорлар имплантацияланатын құрылғыларда өмірлік маңызды белгілерді бақылау үшін қолданылады; наносенсорлар – жеке молекулалар мен жасушалар деңгейінде диагностикада қолданылады.

Экология: ластануды бақылау және ауа мен судың сапасын бақылау үшін қолданылады.

Өнеркәсіп: автомобиль және аэроғарыш салаларында микросенсорлар қозғалтқыштардың жұмыс параметрлерін бақылауға көмектеседі, наносенсорлар материалдардағы ең кішкентай ақауларды анықтауға мүмкіндік береді.

Агроөнеркәсіптік кешен: микросенсорлар топырақ жағдайын, температура мен ылғалдылықты бақылау үшін қолданылады.



Өзін-өзі тексеруге арналған сұрақтар

1. Сенсорлар біздің өмірімізде қандай рөл атқарады?
2. Датчиктер информатикада қандай рөл атқарады?
3. «Интеллектуалды» сенсорлардың сапалы жаңа класының пайда болуының алғышарттары қандай болды?
4. Интеллектуалды сенсорлардың қандай жаңа қасиеттері бар?
5. Сенсор үшін «бақылау объектісі» дегеніміз не? Сенсордың «пайдаланушысы» кім болуы мүмкін?
6. Қандай функционалды түйіндер сенсордың міндетті компоненттері болып табылады?
7. Наносенсор дегеніміз не?
8. Сенсорларды қандай белгілер бойынша жіктеуге болады?