

? ????????????? ?????????? «????????? ?????????? ?????????? ??????????», ? ?????? ?????
 ?????????? ?? ?? 7 ??? 2018 ?. ? 204 «? ?????????????? ?????? ? ?????????????????? ??????
 ?????????? ?????????? ?????????? ?? ?????? ?? 2024 ???», ?????? ?????????? ?? ?? 21 ???
 2020 ?. ? 474 «? ?????????????? ?????? ?????????? ?????????? ?????????? ?? ?????? ?? 2030 ???»
 ? ?????????????? ?????????? ?????????????? ?????????? ?????????? ?????????? (??? ??)
 «????????? ?????????? ??????????» ?????????, ??? ?????????? ?????????? ?????????? ?????????? ?
 ?????????? ?????????? ?????????? ?????? ?? ?????????? ?????? ?? ?????????? ? ??????????????????
 ?????????? ?????????????????????????????????? ??????????-????????????????????? ??????????????
 ?????????? ?????????????????????????????? ?????????????? ?????? ?????????
 ??????????????????, ?????????????????????????, ?????????? ?????????? ??????????????, ?????????????????? ?
 ?????????????????? ? ?????????????? ?????????? ?????????????????? ? ?????????????????? ?????????, ? ??????
 ?????????????? ?????????????????????? ??????????????, ?????????????????????????????? ? ??????????????
 ?????????? ??????????????. ??? ?????????? ?????????????? ?????????????? ?????????????? ???
 ?????????? ??????????, ?????????????? ?????????????????? ??? ??? ? ?????????? ?? ? ?????? ????. ?
 ?????? ??? ? ?????????? ?????????????????????? ?????????????? ?????????????? ?????????????? ???
 ??????, ?? ?????????? ?? ?????????-????????? ? ?????????? ?????????????? ?????????? ??????????. ?
 ?????? ? ??? ? ?????????? ?????????????????? ? ?????? ?????????????? ??????????????, ?????????????? ??
 ?????????? ?????????? ?????????? ?????????????? ?????????????? ? ?????????????????? ??????????
 ?????????? ?????????? ?????????? ? ?????????????? ?????? ??????????????????????????
 ??? ?????????????????? ?????????? ?????????? «????????? ??????????????» ? «????????????????». ???,
 ?????????????? ?????????? ?????????????????? ??? ?????????-????????????????? ?????????, ?????????
 ?????????????? ?????????? ?????????????????? ? ?????????? ?????????? ??? ? ?????????? ??????????. ???
 ?????? ?????????? ?????????????? ? ?????????????? ? ?????????? ?????????? ??????, ?????????????? ?
 ?????????? ?????????????? (????????? ?????????? ??????????????????). ? ??? ? ??????, ??????????
 ?????????????????? ?????????????????? ?????? ?????????? ?????????????? ?????????? ?????????? ? ??????
 ?????????????????????? ??? ?????????????? ?????????????-????????????????? ?????? ?????? ??????????????,
 ?????????? ? ?????????????? ?????? ?????????? ?????????????? ? ?????????? ?????????? ?????????????? [1].
 ?????? ??????, ?????????? ?????????????????? - ??? ?????????? ?????????? ??????????-?????????????????
 ?????? ?? ?????????? ?????????? ?????????????, ?????????? ? «????????? ??????????????».
 «????????? ?????????? ?????????? ??????????» ? ??? ? ?????? ?????????????? ??????
 ?????????????????? ??????, ?????????????? ?? ?????????? ? ?????????????? ?????????????????? ?????????,
 ?????????????? ? ?????????????? ??????????????, ??? ???? ? ?????????????????? ? ?????????,
 ?????????????????? ? ?????????????????? ??????????
 ?? ?????? ?????????? ?. ?. [1], ?????????? ?????????????????? ?????????? ?????????? ??????
 ?????????????????? ? ??? ?????: ?????????? ?????????? ?????????? ?????????????? ? ??????????????????
 ?????????; ? ?????? ?????????????? ?????????????? ?????????????????????????????? ??????????????
 ??? ??? ?????????????? ?????????? ?????????????? ? ?????????? ?????????? ??????????????, ?????????????? ?
 ?????????? ??????????. ?????????????????? ? ?????????? ?????????? ?????????????? ??????????
 ?????????? ??? ? ????????? 1.

????????? ??. [41]	??? ?????????? ?????????????? ?????????? ?????????? ?????? ?????????????, ?????????? ?????????????? ?????????????????? ??????????, ?????????? ?????????, ?????????????? ? ?????????????, ??????????????????, ?????????????????? ? ?????????? ?????????? ?????????????????? ?????.
????? ??. [2]	????????? ?????????????? ? ?????????? ?????????????? ?????????????????? ?????? ?????????? ?????????????????????????? ?????????? ??????????????????, ?????????? ?????????? ?????? ?????????? ? ?????????????????? ?????????????????????? ??????????????????????-????????????????????? ?????????????? ? ?????????????? ?????????????? ?????????????????????? ? ?????????????????????? ?????????????????????? ? ?????????????????? ??????????
????????????? ??. [3], ????????? ??. [4], ????????? ??. [4]	????????????? ?????????????? ?????????? ?????????????????????? ??? ?????????????????? ?????? ?????????????????????????? ?????????????? ??? ? ?????????????? ??????????????, ?????????????????????????? ?????????????? 4.0 ?? ?????????? ?????? ??? ?????????????????? ?? ?????? ??????????????????
????????????? ??. [5]	????????????? ?????????????? ?????????????????? ?????? ?????????????????????????????????? ?????????, ?????????????????? ? ?????????????? ?????????????? ?????????????? ??????????????
????????????? ??. [6]	????????????? ?????????????? ? ??? ?????????????????? ?????????????? ?????????????????????? ?????????????, ?????????????????????? ?????????? ? ?????????? ?????????????????????-????????????????? ?????????, ?????????? ?????????????????? ??? ?????????????????????? ?????????? (???, ?????????? ??????????????)
????????? ??. [7]	????????????? ?????????????? ?????????????? ?????????????? ? ?????? ?????????????????? ?????????????????????? ?????????????????? ??????, ?????????????? ??????, ???, ?????????????????? ??????????????????????????, ?????????????????????? ??????????????
? . ??????? / A. Walter [8]	????????????? ?????????????? ?????????? ?????????????????????? ??? ?????????????????? ?????????????????????? ??????????????????????????????, ?????????? ?????????? ?????????????? «??????», ?? ?????????????????? ? ?????? ???
? . ??????? / U. Deichmann [9]	?????? ?????????????????????? ? ?????????????????????? ??????????????, ?????????????????????? ?????????????? ?????????????? ?????????????? ? ?????????????? ??????????????, ?????????????? ??????????????????????, ?????????????? ?????????????????????? ??????????, ?????????????????????? ?????????? ?????????????????? ??? ?????????? ??????????

?????????: ?????????????? ??????????

????? ?????????, ?????????? ?????????????? ?????????????????? ? ?????????????? ?????????????????? ?????????????? «????????????? ?????????????????», ?? ?????????? ? ?????????, ??? ?????????? ?????????????? ? ?????????? ?????????????? ?????????? ?????????????????????? ??? ?????????????????, ?????????????????? ?????????????????????? ?????????? ? ?????????? ??????, ?????????? ??????????, ?????????? ? ?????????????????? ?????????? ? ?????????????? ?????????????? ?????????????? ??? ?????????? ? ?????????? ?????????????????????? ?????????, ? ?????????? ?????????????????? ?????????????????? ?????????? «?? ??????? ?? ?????? ??????» , ?????????? ?????????????????? ?????????? ?????????? ?????????????????????? ?????????????????? ??? ?????????????????? ?????????????? ? ?????????????????? ?????????????.

? ?????????????? ?????????????? ?????????????? ?????????????? ?????????????? ?????????? ?????????? ??????. ??? ?????????????? ?????????? ?????????????????? ?????????? ?????????????????? ??????????????????????, ?????????? ?????? ?????????????? ?????????????? ?????????? (????????????????????, ?????????????????????, ?????????????????????) ? ?????????????????????? ?????????????????? ?????????????? ??????????. ?????????????? ?????????????? ?????????????????? ?????????????? ?????????????? ?????????????? ?????? «??????» ? ?????????????????, ? ?????? ?????? ?????????????????????? ? ?????????? ?????????????? [10].

? ?????? ?????????????????? ?????????????? ??. ?????????????????????? ?????????????????? ?????????????? ?????????????? ?????????????????? ??????????????????, ?????????????? ?? ?????? ??????: ?????????????????? ?????????????????? ?????????? / ?????????????????? ??????????????????; ?????????????????? ? ?????????? ?????????? ?????????????? / ?????????????? ?????????????????? – ?????????? ?????????????????? ?????????????????? ?????????????? ?????????????????????? – ?????????????????????? ? ?????????????????? ?????????????????????? ?? ?????????? ?????????????????? ??????????????????

?????, ?????????????? ? ?????? 2, ?????????????????? ? ??, ?? ? ????? ???????, ?????????
 ??????? ?????? ?? ????????????? ????????????? ????????? ?????????????, ? ?????? ?? ????????,
 ?????????????????????? ? ????????????? ?????????????? ?????????????? ????????????? ? ?????? ??????????
 ??????????????????? ??????? ?????????? ????????????? ?????????????????? ?????????????? ? ?????????????????

????????? ??????-????????? ? ?????????? ?????? ???????????????.

????????? ???????? ? ?????????? ?????????? ?????????? ??????????? ?????? ?????? ???????????

??????????????.

????????????? ?????????? ?????????????? ?????? ?????????????? ??????????. ?????????? ?????????? ? ???????????

????????????????????????????????? ?????? ?????????????????? ?????????????? ??? ?????????????????? ??????, ?????????? ?

?????????, ?????????????????? ?????? ? ??????????????? ??????. ? ? ?????? ??? ?????????? ?????????????????

????? ?????????? ?????????? ?????????? ??? ??????????????? ?????? ?????????-?????????????, ?? ?????????

????????????????????? ? ?????????????? ?? ?????????????????? ?????????? ? ?????????????????????????? ???????????????.

????????? 3

????????????? ?????????? ?????????????? ? ?????????????????????????????????? ??????????, ?????????????? ????????? ?

????????????? ?????????????????????????????????? ? ?????????????? ??????????

????????? ????????????	????????????? ? ?????????? ?????????????????????????????????? ??????????????????	????????????? ? ?????? ? ?????????? ?????????????????????????????????? ??????????????????
????????????????? ? ?????????????????	????????????????? ?????????????? ??????????????, ????????? ? ?????????? ??? ?????????????? ??????, ?????? ??????? ? ?????? ?????????????? ????????? ? ??????????????????????.	?????? ?????????????? ??????? ??? ?????????????? ?????? ?? ?????? ?? ?????? ? ??????????????
????????????? ??????	????????????????????? ?????????? ??????? ??? ????????????????????????? ??????????, ????????????????? ?????????????????? ? ????????????????? ?????????? ??????????.	????????? ??????? ??? ?????????????? ?????????????, ?????????????????? ?????????? ? ????????????? ?????????????????? ????????????????????? ?????????? ? ?????????????? ????????????????? ? ?????????????????????????????? ?????????????.
?????????????????? ??????	?????? ??? ??????????????? ?????????? ????????????? ??????, ?????????????????? ?????????? ? ?????????????????? ?? ?????????????? ??????????, ??????????????? ??????????????	????????????? ?????? ??? ?????????? ? ?????????? ?????????????????? ?????????? ????????? ? ??????
?????????? ?????? (IoT)	????????? ?????????????????? ? ?????????????? ??? ????????????????????? ????????????? ????????????????????, ??????? ???????, ????????????? ?????? ? ??????? ??????????????	?????????????? ?????????? ? ?????????????? ??? ?????????????????? ?????????? ??????, ????????? ? ??????????
?????????? ??????????????	????????????? ?????????????? ??? ????????????????????????????? ?????????? ??????, ????????????????? ? ??????????	????????????? ?????????????? ??? ?????? ????????, ?????????????????? ? ?????????????? ?????????????
?????????? ? ?????????? ?????????????	????????????? ??? ?????????????????? ? ?????????? ?????????????, ????????????????????? ????????????????????? ?????????????? ? ????????????????? ??????????	????????????????????? ?????????????? ??? ????????????????????? ????????????????????????? ????????? ? ?????????????????? ????????????????????? ??????, ?????????????? ? ?????????????????????
?????????? ?????????? ? ????????????????????? ?????????????	????????????????????????? ??????, ?????????????? ????????????? ? ?????????????????? ????????????????????????????? ?????????????? ? ????????????????????????? ?????????????? ?????????? ?????????????	????????? ??????? ? ?????????????????????? ????????????????????? ?? ?????????????????? ????????? ????????????????????? ?????????????? ??????- ?????????????, ??????????, ?????????????? ?????????

????????? ?????????????? ?????????? ?????????????? ? ?????????, ?????? ? ?????????? ??????????????????????????????????

????????????????????? ?????????????? ?????????? ?????????????? ? ?????????????? ? ?????????????????????? ? ?????????????????? ??

???????? ???????.

???????????????? ????????? ????????????? ?? ????????? ????????????????????????????????? ????????????????? ?????
???????????????? ?????? ?????? ????????????????? ?????????????? ? ????????????????? ?????????????????? ? ??????
??, ? ????????? ?? ?????????? ? ??????????????????????. ??? ?????????????
???????????????? ????????????????? ????????????? ????????????? ?????????????????????-???????????????? ? ?????????????
???????????????????? ? ????????????????? ? ????????????? ?????????????.

???????????? ????????????? ????????????? ????????????????????? ????????????? ????????????????? ????????????????? ????:

- ????????????????? ????????????????????? ????????????? ? ?????????, ????????????? ????????????? ?????????????, ? ????????? ?????????????
????????????? ?????????, ????????????????????????? ????????????????????? ????????????????? ?????????????????????
????????????????????????????, ????????????????????? ???;

- ????????????????????? ????????????????? ????????????? ? ????????????????????????? ????????????? ????????????? ? ????????????? ?????????
???????????????? ?????????????????????????????????, ????????????????? ???? ????????????????? ?????????????;

- ????????????? ????????????? ????????????????????? ????????????????? ???? ????????? ? ????????????????? ?????????????, ?? ?????????????
? ????????????????????????? ????????????? ??????????

- ????????????????????????????? ? ????????? ????????????????????? ????????????? ????????????? ?????????????????????????;

- ????????????? ????????????? ????????????????? ????????????? ???? ????????? ? ????????????????????????? ????????????? ?????????????
???????????????? ?????????????.