



BIOAKUSTIKA: HAYVONLARNING TOVUSH ORQALI MULOQOTI

Maxmudova Nodira Abduvoxit qizi

magistr, yetakchi mutaxassis

O'zbekiston davlat tabiat muzeyi

Rahmonov G'ulomjon Rahimjon o'g'li

mutaxassis

O'zbekiston davlat tabiat muzeyi

Annotatsiya. *Dunyoda nafaqat odamlar, balkim hayvonlar dunyosida ham muloqot uchun tovushlardan foydalaniladi. Ushbu soha bioakustika deyiladi hamda uni o'rganish hayvonlar etologiyasini o'rganishda va odamlar hayotining ayrim sohalarida amaliy ahamiyatga ega. Quyidagi maqolada esa bular haqida bir qancha qiziqarli ma'lumotlar keltirilgan.*

Kalit so'zlar: *bioakustika, hayvon tovushlari, akustika, samolyot, radilokatsiya,, eholokatsiya, qush, ko'rshapalak, aerodrom.*

Barcha tirik jonzot uchun tovushning ahamiyati katta. Ba'zi jonzotlar uchun bu aloqa vositasi bo'lsa, boshqa jonzotlarning hayot kechirishi uchun ahamiyati kattadir. Har bir hayvonning o'ziga xos tovushi mavjud bo'lib, bir-biri va atrof-muhit bilan ular orqali aloqaga kirishadi. Ularni o'rganish ilm-fan markazidagi savolga aylandi. Shu sababli 19-asrdan boshlab bunga ilmiy yondashish natijasida "bioakustika" fani yuzaga keldi. Ushbu fan 1956-yilda AQShning Pensilvaniya shtatida rasmiy ravishda fan sifatida qabul qilindi. Tovush deganda chastotasi 16 Hz dan 20 kHz gacha bo'lgan elastik to'lqinlar tushuniladi. Tovush xossalari fizikaning akustika bo'limida o'rganiladi. Akustika — eng past chastotali tebranishlardan boshlab, o'ta yuqori (1012-1013Hz) chastotali elastik to'lqinlarni o'rganuvchi fizikaning bir bo'limidir. Umuman olganda, akustika tovush haqidagi ta'limot bo'lib, odam qulog'i qabul qila oladigan gazlar, suyuqliklar va qattiq jismlardagi elastik tebranishlar va to'lqinlarni o'rganadi. Gaz va suyuqliklarda bo'ylama, qattiq jismlarda esa ham bo'ylama, ham ko'ndalang to'lqinlar tarqaladi.

Bioakustika esa biologiyaning hayvonlar tovushini va ularning tovush orqali bir-biri bilan aloqa bog'lashini o'rganadigan bo'limi. Bioakustika hayvonlar ekologiyasi va etologiyasi bilan ularning tovush signallari chiqaradigan hamda bunday signallarni qabul qiladigan organlarining fiziologiyasi va morfologiyasi hamda akustikasi bilan chambarchas bog'liq. Hayvonlarning tovush chiqarish a'zolari turlichadir. Ular tovushdan ov qilish, aloqa vositalarida foydalanadi. Hamma hayvonlarda ham ovoz chiqarish a'zolari mavjud emas. Shu sababli ovoz chiqarish uchun ular boshqa a'zolaridan foydalanadi (qanotlar, oyoqlar va hokazo).

Hayvonlar turli xil usullarda tovush chiqaradi. Masalan, tanasining har xil qismlari ishqalanishidan hosil bo'ladigan "mexanik" tovushdan, nafas yo'llaridagi havo oqimidan



(“haqiqiy” tovushdan) foydalanishi va boshqalar. “Mexanik” tovush o‘rgimchaksimonlar, ko‘poyoqlilar, qisqichbaqasimonlar va hasharotlar uchun xos (sikadalarining tebranuvchi membranalari, qo‘ng‘izlar qanotining pirillashi va boshqalar), 42 oilaga mansub mingdan ortiq baliqlarda ham shu xilda tovush chiqarish xususiyati bor ekanligi aniqlangan. Baliqlar suzgich pufagi, tangachalari, jag‘lari va tanasining boshqa qismlari yordamida tovush chiqaradi. Quruqlikda yashaydigan umurtqali hayvonlar tovush chiqarishda nafas sistemasi va tovush boylamlaridan foydalanadi. Tovush orqali aloqa bog‘lash xususiyati parrandalarda yaxshiroq, sut emizuvchi va suvda hamda quruqlikda yashovchilarda birmuncha kamroq rivojlangan. Tovush qabul qilish tizimi ham turli hayvonlarda turlicha.

Bo‘g‘imoyoqlilar ishqalanish yoki bir a‘zoning ikkinchisiga urilishi, membranalari tebranishi (qanotlar), tirqish orqali havo o‘tkazish tufayli tovush chiqaradi. Ularning akustik spektri murakkab, chastotasi yuqori (2 kHz atrofida). Masalan, chivinlar qanotini qoqishi tufayli tovush chiqaradi. Baliqlarning chiqaradigan tovushi, asosan, tanasining u darajada silliq bo‘lmasligi tufayli suzish vaqtida suv bilan ishqalanishidan paydo bo‘ladi. Shu bilan birga har bir baliq o‘ziga xos tovush chiqaradi. Masalan: stavrida g‘ijirlashga o‘xshash tovush chiqarsa, lesh xurrakka o‘xshash, dengiz karasi esa tiqillashga o‘xshash tovushlar chiqaradi. Baliqlar, asosan, suzuvchi jabrasi yordamida tovush chiqaradi. Uning ichida havosi bor bo‘lib, uni harakatga keltirish uchun baliqlar yonboshida joylashgan baraban muskullarini ishga soladi.

Qushlar tarqatadigan tovushlarining ko‘pchiligi tovush a‘zolaridan emas, balki qanotlari, tumshuqlari, oyoqlaridan chiqadi. Masalan, turnalar taqillagan tovushni tumshuqlarini yopish va ochish yordamida chiqaradi. Lekin asosiy rol ni nafas tovushlari o‘ynaydi. Tanglayida ikkita membrana mavjud - tashqi va ichki. Uning ish prinsipi Bernulli qonuniga asoslangan. Havo tez o‘tqazish orqali ovoz chiqaradi. Qushlar, asosan, 200 Hz - 12 kHz chastotali, ba‘zilar esa hatto 30-50 kHz chastotali ultratovushlar chiqarishi mumkin. Ayrim ko‘rshapalaklar ozuqa topishda va qorong‘i osmonda yo‘nalishni aniqlashda exolokatsiyadan foydalanadi. Ular chiqaradigan yuqori chastotali tovushlar aks-sado kabi atrofdagi jismlardan qaytib kelib ko‘rshapalakning qulog‘iga chalinadi. Exolokatsiya tufayli ular uchish davomida o‘z o‘ljalarning joylashuvini aniqlaydi va qorong‘uda to‘siqlarga duch kelmaydi. Sutmizuvchilar asosiy tovushni yuqori tanglay orqali hosil qiladi. Bunda, og‘iz, burun, hattoki o‘pka ham ovoz chiqarishda ishtirok etadi. Ba‘zi jonivorlar uchun qabul qilish mumkin bo‘lgan eng yuqori chastotalar: odam 20 kHz, shimpanze 30 kHz, it 60 kHz, mushuk va delfin 100 kHz, ko‘rshapalaklar 150 kHz, kabutarlar 12 kHz, tovuqlar 12 kHz.

Hasharotlar olamida ham ovozlari va uni chiqarish “asboblari” ham turlichadir. Hamma to‘g‘ri qanotlilarning ovoz chiqarish xususiyati qanotlar bilan bog‘liq. Temirchaklarning oldingi chap qanotlaridagi ayrim tomirlari tishchali kamonchaga aylangan. O‘ng qanotining shunga mos keladigan qismida baland tomirlar bilan chegaralangan maxsus rezonator plastinka oynachasi bo‘ladi. Hasharot chap qanotidagi kamonchani o‘ng qanotidagi oynachasi tomiriga ishqalaydi va oynacha plastinkasi tebranib ovoz chiqaradi.



Chigirtkalarining kamonchasi esa orqa oyoqning son qismida joylashgan qator tishchalardan iborat. Erkak chigirtkalar kamonchani ustqanotning qalinlashgan tomiriga ishqalab, ovoz chiqarishadi. Jizildoqlarning ovoz chiqarish organi oxirgi ko'krak bo'g'imining ostki tomonida joylashgan xitin pardadan iborat. Maxsus muskullarning juda tez-tez qisqarishi natijasida parda tebranib, ovoz chiqaradi. Erkak hasharotlar sayrashining asosiy mohiyati urg'ochilarini jalb qilishdan iborat. Asalarilar esa turli tonallikda tovush chiqarishi mumkin, bu esa ularning har xil ma'lumot uzata olish qobiliyati borligini ko'rsatadi. Bundan tashqari, asalari tanalarida ushbu tovushlarni qabul qiluvchi o'ziga xos "quloqlar" (fotoretseptorlari) ham mavjud.

Bioakustikaning amaliy ahamiyati. Qadim zamonlardan odamlar bioakustikadan amaliyotda foydalanib kelishgan va fan sifatida rivojlangan bu soha bugunga kelib zamonaviy fan va texnologiyalar orqali turli sohalarda ham qo'llanilishni boshladi. Oldingi davrlardan bog'bonlar ayrim qushlar ovozi bilan hosilini himoya qilishda ham foydalanilgan. Bittagina chittak oilasi kimyoviy vositalar ishtirokisiz butun bir bog'ni turli zararkunandalardan himoya qila olishini yaxshi bilishgan va buni amalda qo'llashgan. Aerodromlardagi qushlar sun'iy tovush yordamida quvlanadi, chunki ular aviahalokatiga sabab bo'lishi mumkin. Biogidroakustikadan baliqlarni ovlashning yangi usullarini ishlab chiqishda va dengizda suzishda foydalaniladi. Bog'bonchilikda esa o'simliklar o'sishi uchun maxsus tovush to'lqinlaridan foydalanilmoqda.

Qush va samolyotlar, bu yana bir o'ziga xos munosabat. Qushlar tufayli dunyo bo'yicha bir qancha aviahalokatlar yuzaga kelgan. Ushbu hodisalarni o'rganish natijasida shu ma'lum bo'ldiki, qushlar ishlayotgan samolyot dvigateli ovozigacha kelishar ekan, chunki, uning ovozi qushlar oziqlanadigan hasharotlar ovozi bilan juda o'xshash ekan. Natijasida esa, dvigatellarga kirib qolgan qushlar yoki uchuvchini ko'rish masofasini cheklaydigan qushlar devori hosil bo'ladi. Yuzaga keladigan bunday noqulayliklarni bartaraf etish uchun "Samolyotlarning qushlar bilan to'qnashuvini oldini olish bo'yicha xalqaro qo'mita" tashkil etilgan. Qo'mita tarafdin qushlarni haydash uchun turli bioakustika usullari ishlab chiqilgan. Ammo barchasi ham muvaffaqiyatli bo'lmagan. Qushlarni qo'rqitish uchun raketa shovqini, ultratovushlar, quroldan otilgan o'q tovushi, xatto granat portlashi ovozi qo'llanilgan. Xatto maxsus ishlab chiqilgan radiolokatsiya ham foyda bermagan, chunki vaqt o'tib qushlarda radiolokatsiyaga o'rganish xissi hosil bo'lar va yanada ko'proq qushlarning aerodrom hududiga yig'ilishiga olib kelgan ekan. Keyinchalik, ilmiy tajribalar asosida kuchli akustik qurilmalar ishlab chiqilgan bo'lib, ushbu tovushlar qushlarda qo'rqinch va xavotir xissini uyg'otishi orqali qushlarni hayday olgan. Biroq, ushbu qurilmalar faqatgina ayrim qushlar turiga ta'sir qilishi unndagi eng kata kamchilik hisoblanadi.

Shunday qilib, bioakustika eng yangi shakllangan fanlardan biri. Ammo uning ildizi qadim zamonlarga borib taqaladi. Bioakustika odamlar tabiat va hayvonot olamini xususiyatlarini kuzatishi hamda ulardan o'z hayotiy faoliyatida foydalanishi asosida yuzagi kelgan fan bo'lib, hozirgi kunda ilm-fan va texnologiyalar bilan chambarchas holda





TANQIDIY NAZAR, TAHLILIY TAFAKKUR VA INNOVATSION G'OYALAR



rivojlanib bormoqda. Maqolada keltirilgan tavsiflar o'quvchiga bioakustika haqida tushunchaga ega bo'lishiga va hayvonot dunyosiga yangi burchakdan nazar solishiga yordam beradi. Ushbu sohada hali o'rganilmagan jihatlar juda ko'plab topilar ekan, demak bu sohani o'rganish orqali kelajakda hayvonot va o'simlik dunyosi hamda inson faoliyatiga foyda keltiruvchi kashfiyotlar ko'payishiga asos bor.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Biofizika darslik /E. Ismailov, N. Mamatqulov, G'. Xodjayev, N. Norboyev; O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi. - Toshkent: Cho'lpon nomidagi NMIU, 2013 - 208 b.
2. Hayvonot olamiga sayohat. [Matn]: bolalar ensiklopediyasi. («Mening birinchi ensiklopediyam» turkumidan). - T.: «O'zbekiston milliy ensiklopediyasi» Davlat ilmiy nashriyoti, 2018. - 96 b.
3. Морозов В. П. Занимательная биоакустика. Изд. 2-е, доп., перераб.- М.: Знание, 1987. — 208 с. + 32 с. вкл.
4. www.wikipedia.uz