

THE RELEVANCE OF THE SCIENCE OF COGNITIVE BIOLOGY IN CREATING A HOLISTIC NATURAL SCIENCE PICTURE OF THE WORLD.

Мирзаева Нодира Абдухамидовна
Chirchik State Pedagogical University
Faculty of Natural Sciences
"Genetics and evolution biology"
Department Assistant

Abstract: the article deals with the issues of cognition of the world, natural and artificial representations, system analysis in understanding the processes of biological development, methodology of consciousness. The necessity and importance of cognitive biology in a holistic understanding of the world based on systemic natural science knowledge is widely highlighted.

Keywords: cognitive biology, natural development, biology, the process of cognition, methods of cognition of the world, Kovacs theory, system analysis

Бугунги кунда педагогик фаолиятда тизимли фикрлаш оддий билим ва айрим профессионал сифатларга эга бўлишдан юқори туради. XXI асрга келиб жамиятимизнинг турли соҳаларида, шулар қатори педагогика соҳасида вужудга келаётган муаммоларни ҳал қилишда тизимли ёндашиш ва тизимли фикрлашни билишни ҳаётнинг ўзи тақазо қилмоқда.

Ҳозирги замон таълим тизимининг бош мақсадларидан бири юқори маданиятли, тизимли фикрлай оладиган, олдинда учраши мумкин бўлган мураккаб муаммоларни еча билладиган, комил инсонни тарбиялаш тизимини яратишдир. XXI аср педагоги - нафақат ўқитувчи, тарбиячи, авалом бор у – юқори даражада тизимли фикрловчи ва изланувчи педагогдир.

Ваҳоланки шу кунгача республикамызда тизимли таҳлил қилишни билладиган, тизимли фикрлаш қобилиятига эга мутахассислар тайёрлаш муаммоси етарли даражада ҳал бўлгани йук. Бунга сабаб кўпчилик профессор-ўқитувчиларимизнинг ўзида тизимли ёндашув ва тизимли фикрлаш етарли даражада эмаслиги, бу билимларнинг ишлатилмаслиги. Бу эса, бизнинг фикримизча уларда: педагогик назария буйича билимларнинг саёзлигидан; ўз билим ва кўникмаларини долзарблаштириш, уларни мажмуавий ишлатишни билмасликларидан; инсон ҳақида объект ва предмет сифатида тизимли билимларнинг етишмаслигидандир.

Англаб етишнинг ўзига хослиги – фикрлашнинг аналитик ва синтетик кўринишларидан фойдаланишдир, яъни бир бутунни қисмларга бўлиш ва мураккабликни нисбатан содда бўлган таркибий қисмлар кўринишида намоён қилиш ва аксинча содда бўлганларни бирлаштирган ҳолда мураккабликни ташкил этиш.

Бу каби ўзига хослик ҳам алоҳида фикрлаш даражасида ҳам англашнинг ва фикрлашнинг оммавий даражасида кузатилади. Инсон билимининг таҳлилий асосда шаклланиши турли фанларнинг мавжудлиги, фанларни дифференциацияси, ҳар бири ўзича қизиқарли, муҳим, керакли бўлган тор масалаларни яна ҳам чуқурроқ ўрганишда кўринади.

Биология 21- асрда етакчи фанга айланмоқда. Бошқа барча фанларда бўлгани каби, биологиядаги тараққиёт ҳам эмпирик тадқиқотлар, назарияларни яратиш ва моделлаштириш ўртасидаги ўзаро боғлиқ жиҳатларни қамраб олади. Аммо тавсифловчи ва экспериментал биологиянинг усуллари ва техникаси сўнгги йилларда кескин ривожланиб, жуда батафсил эмпирик маълумотларнинг бутун оқимини яратди. Бироқ, ушбу натижаларнинг фойдали назарий асосга қўшилиши орқада қолди.

Биология фанлари соҳасидаги янги назарий тушунчаларни шакллантириш ва муҳокама қилишга ҳисса қўшган ҳолда, ушбу билиш ва интеллект биологиянинг баъзи мунозарали саволларига жавоб топиш билан бирга яхлит тизимларнинг келиб чиқиши ва ташкил этилиши, ривожланиш ва эволюция ўртасидаги муносабатлар ва биологик асослар ҳақидаги тушунчамиздаги бўшлиқларни тўлдиришга ёрдам беради.

Назарий биология экспериментал биология замирида муҳим илдизларга эга. Бугунги кунда назарий биология генетик, эволюцион ва эволюцион таркибий қисмлардан иборат бўлиб: биология, семиотика ва когнитив тадқиқотлар ва табиий фанларнинг фалсафий тараққиётига тааллуқлидир.

Когнитив фанларни эпистемик инқилобга ўхшаш воқеалар ҳаракати ҳақидаги ғоялар, "янги когнитив фанлар"нинг шаклланишига сабаб бўлди. Когнитив биология аслида, ақл, мия ва хулқ-атворни янгича тушунишни, уни тирик организмларда кечадиган табиий жараён сифатида тадқиқ этувчи ва акс эттирувчи "фабрикадир". Шу билан бирга билимларни синтез қилишнинг "орқага қайтиш" жараёни ҳам жуда муҳимдир. Бу бионика, биохимия, синергетика ва бошқалар каби "чегаравий" фанларни вужудга келтиради. Бироқ бу синтезнинг шаклларида бири холос. Бошқа, яна ҳам юқори бўлган, синтетик билимлар шакли табиатнинг энг умумий бўлган хусусияти тўғрисидаги фанлар доирасида амалга оширилади. Фалсафа борлиқнинг барча шаклларидаги умумий хусусиятларини аниқлайди ва изоҳлайди; математика айрим, лекин шу вақтнинг ўзида умумий бўлган муносабатларни ўрганади. Синтетик фанлар сирасига формал, техник, гуманитар ва бошқа билимларни бирлаштирувчи тизимли таҳлил, информатика, кибернетика ва бошқалар киради.

Шундай қилиб, билимнинг ривожланиб бориши кўплаб янги фактларни, ҳаётнинг ҳар хил жабҳаларидан бўлган маълумотларни кашф этилишига ҳамда уларни тўплашга ва шу орқали инсониятни ушбу тўпланган билимларни тизимлаштиришга, хусусийликда умумийликни, ўзгарувчанликда турғунликни топишга мажбур қилиб қўйди. Шу аснода таъкидлаш жоизки, фикрлашни таҳлилга, синтезга бўлиниши ва бу қисмлар ўртасида ўзаро алоқанинг мавжудлиги тизимли таҳлилнинг яққол нишонасидир.

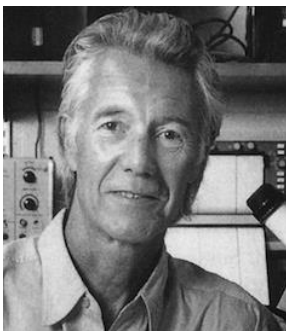
Агар классик табиий фанлар дунёни ҳаракатдан, модда ва энергиянинг бир-бирига айланишидан келиб чиққан ҳолда тушунтирадиган бўлса, бугунги реал олам тобе бўлган тизимли, айниқса тизимли-ахборотли ва синергетик жараёнларни инобатга олган ҳолда тушунтирилиши мумкин.

Когнитив биология - бу билишни табиий биологик функция деб ҳисоблайдиган янги фан. Бу ҳар бир организм—у бир хужайрали ёки кўп хужайрали бўлсин - доимий равишда барқарор хатти-ҳаракатлар, яъни ҳиссий-эмоционал алоқа билан биргаликда тизимли билиш ҳаракатларида қатнашади деган назарияга асосланади. Агар организм атроф-муҳитдаги ташқи таъсирларни сезса ва шунга мос равишда реакцияга киришса, бу билимдир.

Когнитив биология фанининг мақсади: табиий онг, мия ва хулқ-атворнинг ривожланиши бўйича эволюцион ва ривожланиш истиқболлари билан таништиришдан иборат. Асосий мақсад эса билим ва эволюция ўртасида оқилона муносабатни шакллантириш.

Табиий билиш организмда қандай намоён бўлиши мумкинлиги ҳақида, тушунтириш учун унинг генлари авлоддан авлодга ўтадиган биологик шароитлар билан чекланмаслиги ва улардаги ирсий ва ўзгарувчанлик ҳолатлари ўрганлиши лозим. Ҳар бир организмни умумийлигини билишда когнитив биологиянинг учта хусусияти тафовут қилинади:

1. Организмларнинг бир турида идрокни ўрганиш бошқа турнинг билиш қобилиятини ўрганишда асос бўлади ва солиштира биологияда самарали саналади;
2. Билиш жараёнини ўрганишда содда бўлган организмлардан мураккаброқ бўлган организмларга ўтиш когнитив тизимлар учун фойдалидир
3. Турлар қанчалик кўп ва хилма – хил бўлса, уларнинг билиш табиатини ўрганиш анча осон бўлади.



"Когнитив Биология" атамаси биринчи бор ушбу номдаги мақола сифатида пайдо бўлди. **Браян С. Гудвин** 1977 йилда бир нечта тегишли нашрларда когнитив биологиянинг аҳамияти, заруратини ва унинг контекстида морфогенезни тушунтирди. Кейинчалик, у когнитив биология ҳақида тирик организмларнинг тузилиш, шакл ва мураккабликларидаги бошқа масалаларига ўтди.

Гудвин назарий биология соҳасида тадқиқотлар олиб борди, у биологик жараёнларни тушуниш учун математик ва физик усуллардан фойдаланади. Гудвиннинг ихтисослиги морфогенез ва эволюция эди. У табиий танланишнинг асосини, танқидий баҳолашни ишлаб чиқди. У биологияни мураккаб тизимлар нуктаи назаридан тушунтириш ва табиий ҳамда ижтимоий фанларни бирлаштириш тарафдори эди



1980 йилда Гарвард Университети когнитив фанлар мутахассиси, профессор Маргарет Боден томонидан ёзилган Гудвин назарияси ҳақидаги мақолалардан ташқари, 1986 йилда биокимё профессори Ладислав Ковач томонидан илмий адабиётларда "когнитив биология" ибораси пайдо бўлди. Биоэнергетика ва молекуляр биологияга асосланган табиий принципларга асосланган унинг концепциясида қисқача муҳокама қилинади. Ковачнинг илмий изланишлари Словакияда кўпроқ танилди. 1990 томонидан молекуляр, хужайравий, эволюцион ва ривожланиш биологиясидаги инкилоблар билиш назарияси билан боғлиқ маълумотлар ҳосил қилган.

Ковачнинг Когнитив Биологияси

“Когнитив биологияга кириш” (Kovacs, 1986) асарида Ковач “Когнитив биология ўнта тамойиллари” рўйхатини кўрсатади. 1987 йили эса, бир - бири билан чамбарчас боғлиқ ўттиз саҳифали мақола чоп этилди: "Кимё, генетика ва физика ўртасидаги биоэнергетика ҳақида умумий маълумот" номли мақолани чоп эттирди. (Ковач, 1987).



Кейинги ўн йилликларда Ковач ушбу мавзуларни тез-тез нашрларда янгиледи ва кенгайттирди, шу жумладан "Когнитив биологиянинг асосий тамойиллари" (Kovacs, 2000), "Ҳаёт, кимё ва билиш" (Kovacs, 2006a), «Биологияда ахборот ва билим: қайта баҳолаш вақти» (Kovacs, 2007) ва "Биоэнергетика: мия ва онг калити" (Kovacs, 2008) каби асарлари чоп этилди.

Когнитив биология фан сифатида биринчи навбатда инсон ва тирик организмларнинг билиш фаолиятига қаратилган бўлиб, буларга идрок этиш, ёдлаш ва ўрганиш, баҳолаш ва қарор қабул қилиш, ҳаракатларни режалаштириш ва бошқалар киради. Когнитив биологиянинг бир неча ўрганиш ва тадқиқот усуллари мавжуд бўлиб, улар асосида **идрок этиш, ёдлаш ва ўрганиш, баҳолаш ва қарор қабул қилиш, ҳаракатларни режалаштириш жараёнларини** тирик организмларда қандай кечиши ва самараси тадқиқ этилиб, фанга оид тегишли хулосалар чиқарилади.

Аммо одам - бу фаолиятда иштирок этадиган ягона организм эмас. Дарҳақиқат, деярли барча организмлар ҳам ўз ҳолатича, ҳам атроф-муҳит ҳақида ахборот олиши, шунингдек, ўз фаолиятини шу ахборотга мос йўллар билан тартибга солиши керак. Баъзи ҳолларда турлар когнитив вазифаларни бажаришнинг махсус усуллари ишлаб чиқадиладар. Аммо кўп ҳолларда ушбу механизмлар бошқа турларда сақланиб қолган ва ўзгартирилган. Когнитив биология бактериялар, планарийлар, зулуклар, мева пашшалари, асаларилар, кушлар ва турли хил кемирувчиларнинг бажарадиган вазифаларини, билиш фаолияти турлари ва уларни бажариш учун фойдаланадиган механизмлар ҳақида бўлиб, асосан тирик организмларининг билиш жараёни тадқиқ этади.

Билиш, биринчи навбатда, сунъий интеллект қандай ривожланаётганидан қатъи назар, табиий биологик ҳодиса саналади. Шундай қилиб, билишга бошқа биологик ҳодисалар сифатида ёндашиш мантиқан тўғри келади. Бу шуни англатадики, аввал ҳар хил турдаги организмлар ўртасида сезиларли даражада узлуксизликни қабул қилиш керак.

Мураккаб билиш қобилятлари билишнинг содда шаклларида ривожланди. Бу наслнинг муҳим доимий асоси бўлиб, «Билиш организмни ташкил этувчи физик-кимёвий ва электр жараёнларини бевосита ёки билвосита модуляция қилади».

"Когнитив" ва "биология" сўзлари ҳам туркум ном сифатида биргаликда ишлатилади. Когнитивистика (лотинча *cognitio* - "билиш") - **билиш назарияси, когнитив психология, нейрофизиология, когнитив тилшунослик, вербал бўлмаган муносабатлар ва сунъий интеллект назариясини** бирлаштирган фанлараро илмий соҳа саналади. Когнитив билишга оид илмий йўналиш ва биология фанларини ўзаро чамбарчас боғланишидан,

янги "Когнитив биология" фани юзага келиб, у "билишни табиий биологик жараён" сифатида ўрганувчи фан сифатида ўрганади.

Когнитив биология категорияси қатъий таркибга эга эмас, аксинча таркиби фойдаланувчига боғлиқ. Агар таркибни фақат фикрлаш илмидан ёзиш мумкин бўлса, унда когнитив биология фанлараро концепцияга киритилган асосий фанлар тўпламидаги мавзулар тўплами билан чекланган кўринади ва **когнитив психология, сунъий интеллект, тилшунослик, фалсафа, неврология ва когнитив антропология** кабилар билан узвий боғланиб қолади.

Ушбу олтита алоҳида фан 1970-йилларнинг ўрталарида фанлараро ёндашув ёрдамида "мия ва онг ўртасидаги бўшлиқни бартараф этиш" учун бирлаштирилди. Когнитив билимларни интеграцияда иштирок этган олимлар фақат инсон билиш жараёни билан шуғулланишган. Кейинги ўн йилликларда когнитив биология фанининг ўсиши кўплаб тадқиқотчилар учун катта асосга айлангандай туюлди. Молекула, хужайра, эволюцион ва ривожланиш биологиясидаги ютуқлар билишга оид маълумотларга асосланган назариянинг фундаментал асосини яратди.

Когнитив биология ҳақида, муаллиф шундай хулосага келади: "шундай қилиб, ушбу китобнинг мақсади янги қарашларни, яъни ушбу икки соҳани боғлашга ҳаракат қиладиган когнитив биологияни яратишга уриниш сифатида қаралиши керак". Кибернетика тушунчаларига асосланган биологик мисоллар билан тасвирланган батафсил методология когнитив биологияда амал қилади (масалан, ўз-ўзини бошқариш тизимлари) ва квант ахборот назарияси (эҳтимолий ҳолат ўзгаришига нисбатан) "тизимлар назариясини ахборот назарияси билан биргаликда биология ва идрокни анъанавий математика физикасининг асоси сифатида оқлайдиган расмий воситалар сифатида кўриб чиқиш" янада фанни юксалишига сабаб бўлади.

Когнитив биология биогео ёндашувни талаб қилади, чунки Ковачнинг олдинги илмий ишларида биогеоэволюциянинг ўнги принциплари аниқланган ва бу ерда Аделаида когнитив биология мактабининг дастлабки тўртта биогео принцип келтирилган:

1. "Мураккаб билиш қобилиятлари билишнинг содда шаклларида ривожланиди. Бу муҳим наслнинг доимий чизиғи саналади".
2. "Билиш организмни ташкил этувчи физик-кимёвий ва электр жараёнларини бевоқифа ёки билвосита модуляция қилади."
3. "Билиш атроф-муҳит билан ўзаро сабабий муносабатларни ўрнатишга имкон беради, бу организмнинг доимий барқарорлиги, фаровонлиги ёки кўпайиши учун зарур бўлган моддалар ва энергия алмашинувига олиб келади."
4. "Билиш тизимнинг мавжуд бўлган ҳолатлар, ўзаро таъсир потенциали ва мавжуд ўзаро таъсирнинг ишлаши ёки ишламаслиги бўйича эҳтиёжларини (озми-кўпми) доимий баҳолашни аниқлатади"

Вена университети ўз илмий фаолиятида эволюцион ва ривожланиш тарихи жиҳатидан билиш билан боғлиқ "сингаридаги фарозлар бир тўда экспериментал баҳолаш" учун мустаҳкам асос деб қарайди, шунингдек адаптив вазифалари ва механизмлари сифатида тадқиқ этади. Билиш жараёнини эса, асаб тизими ва гормонал тизимнинг ҳаракати бошқаради дея таърифлайди. Бундай ёндашув илмий жиҳатдан когнитив механизмларнинг эволюцион тарихи ва адаптив функциясини ("когнитив филогенетика") тушуниш учун бир неча турлар қатъий филогенетик доирасида ўрганилади ва таққосланади.

Германия Майделберг университетида бир гуруҳ олимлар томонидан "онгнинг нейробиологияси" ва "когнитив неврология" курсларида лаборатория иши натижасида олинган ҳужжатлар рўйхати келтирилган бўлиб, идрок ва визуал диққат таъсирининг асабий корреляциясига эътибор қаратилган. Гуруҳнинг ҳозирги иши "Барқарор идрок" деб номланувчи динамикани батафсил баён қилишга қаратилган. Бу ҳодиса: "муайян визуал намоишлар барқарор қабул қилинмайди, лекин вақти-вақти билан ўз-ўзидан уларнинг кўриниши ўзгариб туради ва бутунлай бошқача шаклга эга бўлади.

"Билиш атроф-муҳит билан ўзаро сабабий муносабатларни ўрнатишга имкон беради, бу организмнинг доимий барқарорлиги, фаровонлиги ёки кўпайиши учун зарур бўлган моддалар ва энергия алмашинувига олиб келади".

Билиш тизимнинг мавжуд бўлган ҳолатлари, ўзаро таъсир потенциали ва мавжуд ўзаро таъсирларнинг ишлаши ёки ишламаслиги бўйича эҳтиёжларини (озми-кўпми) доимий баҳолашни англатади.

Адабиётлар рўйхати

1. Аулетта, Дженнаро (2011). Когнитивная биология: работа с информацией, передаваемой бактериями в умы. Издательство Оксфордского университета.
2. Балуща, Франтишек и Стефано Манкузо (2009). Глубокие эволюционные истоки нейробиологии: перевернуть сущность «нейроники» с ног на голову. Коммуна Интегр Биол. Янв-фев; 2 (1): 60–65.
3. Бехтель, Уильям (2013). Описание семинара «Когнитивная биология» из серии «Когнитивная наука 200» для «Осень, 2013» в Калифорнийском университете, Сан-Диего, <http://mechanism.ucsd.edu/teaching/f13/cs200/>. Смотрите также <http://mechanism.ucsd.edu/teaching/f13/cs200/bacterialinformationprocessing.pdf>.
4. Бен Джейкоб, Эшель, Йоаш Шапира и Альфред И. Таубер (2006). «Поиск основ познания у бактерий: от отрицательной энтропии Шредингера к скрытой информации». Physica A: Статистическая механика и ее приложения 359: 495-524.
5. Бёрд Анджела (2010). Обзор - Когнитивная биология: эволюционные и развивающиеся перспективы разума, мозга и поведения
6. Лука, Томмази, Мэри А. Петерсон и Линн Надел (редакторы, MIT Press, 2009). Интернет-обзоры по метапсихологии, том 14, выпуск 3.
7. Боден, Маргарет А (2006). Разум как машина: история когнитивной науки. Vol. 1. Издательство Оксфордского университета.
8. Боден, Маргарет и Сьюзен К. Зау (1980). «Случай в пользу когнитивной биологии». Труды Аристотелевского общества, 54: 25–71.
9. Ковач, Ладислав (2006a). «Жизнь, химия и познание». EMBO Reports 7, 562-566
10. Ковач, Ладислав (2006b) «Princípy molekúlárnej kognície». Kognice an umělý život VI: 215-222. Перевод: «Принципы молекулярного познания». Познание и искусственная жизнь VI: стр. 215–222.
11. Ковач, Ладислав (2007). «Информация и знания в биологии: время для переоценки». Сигнализация и поведение растений 2: 2, 65-73
12. Axmatovich J. R. In vitro rearing of trichogramma (Hymenoptera: Trichogrammatidae) //European science review. – 2016. – №. 9-10. – С. 11-13.
13. Jumaev R. A. et al. The technology of rearing Braconidae in vitro in biolaboratory //European Science Review. – 2017. – №. 3-4. – С. 3-5.
14. Жумаев Р. А. Массовое размножение трихограммы на яйцах хлопковой совки в условиях биологической лаборатории и ее применение в агробиоценозах //Халқаро илмий-амалий конференция “Ўзбекистон мева-сабзавот маҳсулотларининг устунлиги” мақолалар тўплами. Тошкент. – 2016. – С. 193-196.
15. Жумаев Р. А. Значение представителей семейства BRACONIDAE в регулировании численности совков в агробиоценозах //ЎЗМУ Хабарлари. – 2017. – Т. 3. – №. 1.
16. Жумаев Р. А. РАЗМНОЖЕНИЯ ИН ВИТРО BACON HABETOR SAY И BRACON GREENI ASHMEAD //Актуальные проблемы современной науки. – 2017. – №. 3. – С. 215-218.
17. Axmatovich J. R. In Vitro Rearing of Parasitoids (Hymenoptera: Trichogrammatidae and Braconidae) //Texas Journal of Agriculture and Biological Sciences. – 2022. – Т. 4. – С. 33-37.
18. Suleymanov B. A., Jumaev R. A., Abduvosiqova L. A. Lepidoptera Found In Cabbage Agrobiocenosis The Dominant Types Of Representatives Of The Category Are Bioecology //The American Journal of Agriculture and Biomedical Engineering. – 2021. – Т. 3. – №. 06. – С. 125-134.

19. Жумаев Р. А., Кимсанбаев Х. Х. ТЕХНОЛОГИЯ РАЗМНОЖЕНИЯ BRACON НАВЕТОР SAY МЕТОДОМ IN VITRO В БИОЛАБОРАТОРИИ //Актуальные вопросы современной науки. – 2017. – №. 2. – С. 50-54.
20. Jumaev R., Rakhimova A. Analysis of scientific research on reproduction of species of Trichograms in Biolaboratory //The American Journal of Agriculture and Biomedical Engineering. – 2020. – Т. 2. – №. 08. – С. 148-152.
21. Jumaev R., Rustamov A. Representatives of Lepidoptera groups in the biotocenosis of Uzbekistan and their effective parasite-entomophage types //IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2022. – Т. 1068. – №. 1. – С. 012026.
22. Рустамов А., Расул Ж. ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ИНСЕКТИДОВ НА ЭНТОМОФАГА LYSIPHLEBUS FABARUM, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРОТИВ ТЛЕЙ И ХЛОПКОВОЙ СОВКИ //Universum: химия и биология. – 2022. – №. 6-1 (96). – С. 50-53.
23. Kimsanbaev X. X., Jumaev R. A., Abduvosiqova L. A. Determination Of Effective Parasite-Entomofag Species In The Management Of The Number Of Family Representatives In Pieridae //The American Journal of Agriculture and Biomedical Engineering. – 2021. – Т. 3. – №. 06. – С. 135-143.
24. Lebedeva N. et al. Revision of stoneflies (insecta: plecoptera) fauna in Uzbekistan //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2021. – Т. 258. – С. 08030.
25. Jumaev R. et al. Representatives of Lepidoptera groups occurred in forestry and agricultural crops and their effective entomophage types //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2021. – Т. 244. – С. 02020.
26. Kimsanboev K. et al. Euzophera Punicaella Mooze (Lepidoptera) bioecology and development of host entomophagic equilibrium in biocenosis //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2021. – Т. 244. – С. 01003.