

**ЎЗБЕКИСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ЖОҚАРЫ ҲӘМ ОРТА АРНАЎЛЫ
БИЛИМЛЕНДИРИЎ МИНИСТРЛИГИ**

**БЕРДАҚ АТЫНДАҒЫ ҚАРАҚАЛПАҚ МӘМЛЕКЕТЛИК
УНИВЕРСИТЕТИ ЖАНЫНДАҒЫ ПЕДАГОГ КАДРЛАРДЫ ҚАЙТА
ТАЯРЛАЎ ҲӘМ ОЛАРДЫҢ БИЛИМИН ЖЕТИЛИСТИРИЎ АЙМАҚЛЫҚ
ОРАЙЫ**

**“ЭКОЛОГИЯДА СИСТЕМАЛЫ АНАЛИЗ»
модули бойынша**

ОҚЫЎ – МЕТОДИКАЛЫҚ КОМПЛЕКС

Нөкис - 2017

Бул оқыу-методикалық комплекси Жоқары хэм орта арнаулы билимлендириу министрлигиниң 2016 жылы 6 апрельдеги 137-санлы буйрығы менен тассыйқланған, оқыу жоба хэм программасы тийкарында таярланған.

Дүзиушилер:

- Бердақ атындағы ҚМУ,
Экология ва топырақтаныу кафедраси
профессоры, б.ф.д. Мамбетуллаева С.М.

**Пикир
билдириушилер:**

- Әжинияз атындағы НМПИ,
Химия хэм экология кафедрасы доценти, б.ф.н.,
Отенова Ф.Т.
- Бердақ атындағы ҚМУ,
Экология ва топырақтаныу кафедраси доценти,
б.ф.н. Мамутов Н.

Пәнниң исши оқыу бағдарламасы аймақлық орайдың илимий методикалық кеңесиниң 2017-жыл «__» _____дағы __-санлы баяннама менен тастыйықланған

МАЗМУНЫ

I. ИС БАҒДАРЛАМА.....	3
II. МОДУЛ МАЗМУНЫ.....	8
ЛЕКЦИЯ -1.....	11
Системалық анализды әмелге асырыудың жұмыс басқышлары.....	11
ЛЕКЦИЯ -2.....	25
Қоршап тұрған орталығына зыян келтириулерди есапқа алыу.....	25
III. ӘМЕЛИЙ ШЫНЫҒЫҰЛАР УШЫН МАТЕРИАЛЛАР	34
IV. ГЛОССАРИЙ	38
V. ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЯТЛАР.....	40
VI. ПИТКЕРИҰ ҚӘНИГЕЛИК ЖУМЫСЫ ТЕМАЛАРЫ	42
VII. ТЕСТ СОРАҰЛАРЫ	43

I. ИС БАҒДАРЛАМА

Кирисиў

Исши оқыў бағдарламасы Өзбекистан Республикасы Президентиниң 2015 жыл 12 июдағы “Олий таълим муассасаларининг раҳбар ва педагог кадрларини қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш чоратадбирлари тўғрисида”ғы ПФ-4732-санлы Пәрманындағы актуал бағдарлары тийкарында дүзилген үлги дәстүр мазмунынан келип шыққан ҳалда дүзилген болып, ол ҳәзирги заман талаплары тийкарында қайта таярлаў хәм билимин жетилистириў процесслерниң мазмунын тереңлестирип хәмде жоқары тәлим орынлары педагог кадрларының қәсиплик компетентлигин үзиликсиз асырып барыўды мақсет етип қояды.

Үлги дәстүр тийкарындағы дүзилген исши оқыў бағдарламасы мазмуны жоқары тәлимниң норматив-хуқуқий негизлери хәм нызамшылық нормалары, алдағы тәлим технологиялары хәм педагогик шеберлик, тәлим процесслерда хабар-коммуникация технологияларын қоллаў, әмелий шет тил, системалы анализ хәм қарар қабыл етиў негизлери, арнаўлы пәнлер негизинде илимий хәм әмелий изертлеўлер, технологиялық жетискенлик хәм оқыў процесслерин шөлкемлестиридиң ҳәзирги заман усыллары бойынша соңғы жетискенликлер, педагогтиң қәсиплик компетентлиги хәм креативлиги, глобал Интернет тармағы, мультимедиа системалары хәм аралықтан оқытыў усылларын өзлестириў бойынша жаңа билим, көнликпе хәм билимлерин қәлиплестириўди нәзерде тутады.

Дәстүр шеңберинде берилип атырған темалар тәлим тараўы бойынша педагог кадрларды қайта таярлаў хәм билимин жетилистириў мазмуны, сыпаты хәм олардың таярлығына қойылатығын улыўма билим талаплары хәм оқыў режелери тийкарында қәлиплестирилген болып, бул арқалы жоқары тәлим орынлары педагог кадрларының тараўға сай ҳәзирги заман тәлим хәм инновация технологиялары, алдағы шет ел тәжирийбелерден үнемли пайдаланыў, хабар-коммуникация технологияларын оқыў процессине кең ендириў, чет тиллерин интенсив өзлестириў дәрежесин жетилистириў есабына олардың қәсиплик шеберлигин, илимий хызметин үзиликсиз жоқарылатыў, жоқары тәлим бериў орынларында оқыў-тәрбия процесслерин шөлкемлестириў хәм басқарыўды системалы анализ етиў, сондай-ақ, педагогикалық жадайларда оптимал қарарлар қабыл етиў менен байланыслы компетенцияларға ийе болыўлары тәмийинленеди.

Исши оқыў бағдарламасы мазмуны жоқары дәрежели билим бериў норматив-хуқуқий тийкарлары хәм нызамшылық нормалары, жаңа алдағы технологиялар хәм педагогикалық шеберлик, билим бериў процессинде хабар-коммуникация технологияларын қоллаў, әмелий шет тиллерди, системалы анализ хәм қарар қабыл етиў тийкарлары, арнаўлы пәнлер негизинде илимий хәм әмелий изертлеўлер, технологиялық жетискенлик хәм оқыў процессин шөлкемлестириўдиң ҳәзирги заман соңғы жеңислери, педагогтың қәсиплик компетентлиги хәм креативлиги, глобал Интернет тармағы, мультимедиа

системалары хәм аралықтан оқытыў усылларын өзлестириў бойынша билим, көникпелерди ийелеўин нәзерде тутады.

Курстың мақсети хәм ўазыйпалары

Жоқары бериў орынлары педагог кадраларын қайта таярлаў хәм билимин жетилистириў курсының **мақсети** педагог кадралардың оқыў-тәрбиялық процесслерин жоқары илимий-методикалық дәрежеде тәмийинлеўи ушын зәрүр болатуғын қәсиплик ңалим, көнликпе хәм билиминлерин үзиликсиз жаңалаў, билиминиң талапларын, оқыў реже хәм Дәстүрлери тийкарында олардың қәсиплик компетентлиги хәм педагогик шеберлигин барлық ўақыт раўажланыўын тәмийинлеўден ибарат.

Курстың **ўазыйпаларына** төмендегилер киреди:

- “Экологияда системалы анализ” бағдары педагог кадралардың қәсиплик тәлим, көнликпе, билиминлерин үзиликсиз жаңалаў хәм раўажландырыў;

- ҳәзирги заман талапларына сай халда жоқары билимлендириўдиң сыпатын тәмийинлеў ушын зәрүр болған педагоглардың қәсиплик компетентлик дәрежесин жетилистириў;

- педагог кадрлар тәрәпинен ҳәзирги заман хабар-коммуникация технологиялары хәм шет тиллерин үнемли өзлестириўди тәмийинлеў;

- арнаўлы пәнлер тараўында оқытыўдың инновациялық технологиялары хәм алдағы шет ел тәжирийбелерин өзлестириў;

- “Экологияда системалы анализ” тәлим бағдарында оқыў процесслерин илим хәм ислеп шығарыў менен үнемли интеграциясын тәмийинлеўге қаратылған хызметин шөлкемлестириў.

Курс жуўмағында тыңлаўшылардың оқыў, көнликпе хәм билиминлерин хәмде компетентлигине қойылатығын талаплары:

“Жоқары тәлимниң норматив хуқықый негизлери”, “Алдағы тәлим технологиялары хәм педагогикалық шеберлик”, “Тәлим процессинде хабар-коммуникация технологияларын қоллаў”, “Әмелий шет тили”, “Системалы анализ хәм қарар қабыл етиў негизлери” модуллари бойынша тыңлаўшылардың билим, көнликпе хәм билимлерине қойылатуғын талаплары тийисли тәлим тараўы бойынша педагогалық кадраларды қайта таярлаў хәм билимин жетилистириў мазмуны, сыпаты хәм олардың таярлығы хәмде компетентлигине қойылатығын улыўма билим талаплары менен белгиленеди.

Арнаўлы пәнлер бойынша тыңлаўшылар төмендеги жаңа билим, көнликпе, билимин хәмде компетенцияларга ийе болыўлары талап етиледи:

Тыңлаўшы :

- Қоршаған орталықты қорғаў хәм экологияның улыўма хәмде жеке тәрәплерин;

- қоршаған орталықты қорғаў мәселелери тарийхын;

- ҳәзирги жағдай хәм келешегин;

- Қоршаған орталықты қорғаудың фундаментал илимий-теориялық негизлерин;
- Қоршаған орталықты қорғаудың әмелий хәм инновацион аспектерин;
- Экономикалық тармақларда қоршаған орталықты қорғаудың өзине тән тәреплерин;
- Қоршаған орталық қорғауда турақлы раўажланыў идеясына өтиў себеплерин;
- түрли дәрежелерде турақлы раўажланыў процесслерин *билиўи* керек.

Тыңлаўшы :

- Өзбекистанның энергия тежеў хәм альтернатив энергиядан пайдаланыўға қаратылған мәмлекетлик сиёсатын түсине алыўы;
- республикамызда альтернатив энергия дереклерин есапқа алыў;
- баҳалаў, кадастрин жүрите алыў, баҳалаў хәм мониторингин алып барыў, экспертизалаў, олардан ақылға сай пайдаланыўдың регионаллық хәм дәўирлик тәреплерин ашып бериў;
- илимий-творчестовлық активлик көрсетиў;
- жаңа идеялар тийкарында мақалалар жазыў;
- проектлерди жаратыў хәм оларды презентация етиў;
- хәзирги заман педтехнологиялардан темаларға сай оқыў сабақларын алып барыў;
- тийисли бағдар бойынша интернет, хабар хәм компьютер технологияларын өзлестириў;
- шет тиллерда қоршаған орталықты қорғаў хәм турақлы раўажланыў бойынша сөйлеў хәм жазып билиў;
- хәр бир темаға байланыслы оқытыў методларын танлаў хәм оны әмелде қоллаў *көнликпелерине* ийе болыўы лазым.

Тыңлаўшы :

- Өз бетинше тема сабақларын ислеп шығыў;
- тәжирийбе өткерий режелерин дүзиў;
- лаборатория сабақларын шөлекмлестириў;
- экология пәниниң баслы бағдарларын ажырата алыў;
- оқытыў процессинде илим-пән жетискенликлери, жаңа усыллар хәм үскенелерден пайдаланыў хәмде алдағы инновацион технологияларын коллай алыў;
- шет ел хәм республика илимий журналларына мақалалар баспадан шығарыў, илимий анжуманлар хәм семинарларда докладлар менен қатнаса алыў;
- экология пәнлери тараўында лекция, әмелий, лаборатория сабақларын алып барыў хәм экспериментлер өткерий;
- экология пәнлери тараўыда хәзирги заман талаплары тийкарында сабақларды шөлекмлестириў;
- кең көлмеде ағартыўшылық хәм тарғибат жумысларын алып барыў;
- проектлер таярлаў, оқыў әдебиятларын жаратыў *билиминлерине* ийе болыўы зәрүр.

Тыңлаўшы :

- тәлим-тәрбия мәселелерин шешиў;
- өз үстинде ислеп, пәнниң жаңа изертлеўлери оқытыў системасында қоллаў;
- ийелеген тәжирийбени критикалық көрип шығыў қәбилитине, зәрүр болғанда өз қәсиплик хызметиниң түри хәм характерин өзгерте алыў;
- экология пәнлери тараўыда қәсиплик хызмет жүритиў ушын зәрүр болған тәлим, көнликпе, билими хәм жеке сыпатламаларға ийе болыў;
- экология пәнлерин мектеп, лицей хәм орта арнаўлы қәсип-өнер орынларында оқытыўди шөлемлестириўдиң өзине тән тәреплери менен таныстыра билиў;
- алдағы пән-техника жаңалықлары менен танысып барыў;
- алдағы хабар-технологияларында ислеў;
- аниматорлар менен ислеў;
- видео сабақларды таярлаў;
- экология пәнлери тараўыда оқыў Дәстүрлер, қолланбалар хәм сабақлықлар таярлаў *компетенцияларына* ийе болыўы лазым.

Курстың көлеми

Қайта таярлаў хәм билимин жетилистириў курси 288 саатты курайды. Бул оқыў модули тыңлаўшыларының оқыў жүклемеси 12 саат болып соннан:

Жәми аудитория саатлар оқыў жүклемеси	- 8 saat
Соннан теориялық шынығыўлар	- 4 saat
Әмелий шынығыўлар	- 4 saat
Өз бетинше жумыслар	- 4 saat

Қайта таярлаў хәм билимин асырыў бағдарының өзине тән қәсийетлери хәм актуал мәселелерден келип шыққан ҳалда ис бағдарламада тыңлаўшылардың арнаўлы пәнлер көлеминдеги билим, көникпе хәм компетенцияларына койылатуғын талаплар өзгертилиў мүмкин.

“Экология пәнин оқытыўда хабар-коммуникация технологияларының қолланылыўы” курсына байланыслы түсиниклер хәм атамалар

Педагогикалық процессте хабар-коммуникация хәм интерактив технологияларынан пайдаланыў. Тәлимий Интернет ресурслары хәм олардан оқыў процессинде пайдаланыў. Интернет тармағының тийкарғы хызметлери. Ziyonet.uz хәм басқа тәлим порталлары ресурслары менен ислеў. Интернет тармағында педагоглардың, талапаларының электрон байланыс от орталығында жәмийет коллектив болып ислеў формалары. Блог, форум хәм тематик чатларды шөлемлестириў усыллары. Педагоглардың тармақтағы биргеликте ислесиўи.

Педагогты жеке, кәсіптік хабар майданын шөлкөмлестіріу. Электрон портфолио түсиниги, құрамы, мазмұны хәм имканиятлары. Хабар технологиялары үскенелеринде педагогтың электрон портфолиосын қәлиплестіріу. Электрон хабар-тәлим орталығында педагогикалық процесслерин проектлестіріу. Moodle Дәстүри тийкарында оқыу ресурстарын дәретиу.

Педагогик хызметте әмелий Дәстүрий үскенелеринен пайдаланыу, әмелий Дәстүрий үскенелер жәрдемінде электрон сабақлықлар, тренажерлар, виртуал лаборатория сабақларын жаратыу усыллары. Офис Дәстүрларинде электрон оқыу-методикалық материалларын жаратыу усыллары (Microsoft Word, Excel, Power Point хәм б.). Web 2.0/3.0 технологиялары хәм олардың жәрдеинде электрон дидактик материалларды жаратыу хәм оқыу-тәрбия процесслеринде қоллау.

Педагогикалық хызметте әмелий Дәстүрий үскенелердің қорғаныуын тәмийинлеу. Аутентификациялау жәрдемінде қорғау. Қорғау үскенелери.

“Экологияда системалық анализ” модуль бойынша саатлар

№	Темалар	оқыу жүклемесі, саатлар					
		Ғаммесі	Аудитория оқыу жүклемесі				Өзбетинше жұмыс
			Соннан				
			Жәми	Теориялық	Әмелий	Қосымша мағлұматлар	
1.	Кирисиу. Системалық анализды әмелге асырудың жұмыс басқышлары. Системалық изертлеулерде шешим қабыл етиу процесси.	4	4	2	2		
2.	Қоршап турған орталығына зыян келтирулерди есапқа алыу. Абиотикалық процесслерин системалық моделлестіріу.	4	4	2	2		2
	Жәми:	8	8	4	4		2

II. МОДУЛ МАЗМУНЫ

2.1. Теориялық тәлім мазмуны

Теориялық шығыныұлар экологиялық системалардың құрамаллығы сондай жағдайына алып келеди, бунда системаның компонентлары арасындағы функционаллық байланысларды, мәселен, популяциялар динамикасының классикалы классикалық мәселелеринде ямаса гидро хәм аэродинамикасы теңлемелери жәрдемінде патасланыұдың таратылыұын тәриплеұ бойынша жұмысларында пайдаланатуғын традициялық усыллары менен тәриплеұ қыйын болады. Егерде функционаллық байланысын илимдеги «әпиұайы» хәм белгили терминлерде тәриплеұ имканияты болмаса, изертлеұшилер геофизикалық хәм экологиялық көрсетиұлер тийкарында бул функционаллық байланысын аппроксимациялаұ әмелинен қолланады. Бунда зәрүрли өзгериұшилерин өз ишине алатуғын математикалық функциялары пухталық менен таңлап алынады.

2.2. Әмелий тәлім мазмуны

Тыңлаұшылар Экологияда системалы анализ билимин қәлиплестириұ мәселелери сыяқлы темаларда әмелий шынығыұларды орынлайды. Усыныс етилген әдебиятлар тийкарында ахборот ресурс орайынан дереклер жыйнап, өз бетинше конспект таярлайды. Амелий шынығыұ сәўбет формасында өткериледи.

2.3. Билим хәм көнликпелерди тексеріұ ушын қадағалаұ сораұлары:

1. Хәзирги заман илиминиң өзгешеликлери
2. Экологияла системалы анализдиң пайда болыұ
3. Экологияла системалы анализдың тийкарғы түсиниклери
4. Дәслепки жақынласыұда системаның норматив түсиниги
5. Экологияла системалы анализ процессинде абстракт системалар
6. Экологиядағы заманагөй математикалық моделлерин классификациясы
7. Имитациялық модель менен жұмыс алып барыұ
8. Экологик тизимда геомеостаз ҳолати ва сукцессия.
9. Құрамалы экологиялық системасы
10. Экологиялық системаларды кеңисликли шөлкемлестириұ мәселелери
11. Машқаланы анализ жасаұ.
12. Системаның улыұма мақсетин хәм критериясын қәлиплестириұ.
13. Ресурслардың заманагөй жағдайын баҳалаұ.
14. Келешек шараятларына прогноз хәм анализ жасаұлар.
15. Орталықтың раұажланыұын хәм өзгериұин алдын ала айтыұ(прогноз)
16. Системалық изертлеұлерде шешим қабыл етиұ процесси
17. Экосистема ҳаққындағы басланғыш мағлыұматларды қайта ислеұдың хәр қыйлы усылларынан пайдаланыұ
18. Субъективлы баҳаларды есапқа алыұ принциплери
19. Шешим қабыллаұда нәтийжелиқ хәм пайдалық принциплери

20. Қоршап турған өрталығына зыян келтириўлерди есапқа алыў
21. Абиотикалық процесслерин системалық моделлестириў
22. Орол минтақаси ижтимоий-экологик кризисининг сабаблари.
23. Орол ва Оролбўйи муаммоларини ҳал этиш йўллари.
24. Қурамалы тәбийий процесслерин изертлеўлер
25. Жер-климатлық жағдайлардың барлық комплексинен тәсир етиў процесслери.

ОҚЫТЫЎ ҚУРАЛЛАРЫ

Кодоскоп, слайдлар, компьютер, видеопроектор.

ӘДЕБИЯТЛАР:

1. Каримов И.А. Ўзбекистон мустақилликка эришиш остонасида Т.: “Ўзбекистон”, 2012.
2. Малакали педагог кадрлар тайёрлаш ҳамда ўрта махсус, кас-хунар таълими муассасаларини шундай кадрлар билан таъминлаш тизимини янада такомиллаштиришга оид чора—тадбирлар тўғрисида. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2012 йил 28 майдаги ПҚ-1761-сонли Қарори.
3. Каримов И.А. «Ўзбекистон XXI аср бўсағасида» хавфсизликка тақдид, барқарорик шартлари ва тараққиёт кафолотлари. Тошкент 1997 й.
4. Каримов И.А. Ўзбекистон буюк келажак сари, -Т., 1997.
5. Каримов И.А «Юксак маънавият –енгилмас куч», Т.: Ўзбекистон. 2008
6. Ўзбекистон Республикаси Конституцияси: Х11 чақириқ Ўзбекистон Республикаси Олий Кенгашининг Х1 сессияда 1992 йилда қабул қилинган.-Т.: Ўзбекистон, 1992.
7. Ўзбекистон Республикасининг “Табиатни муҳофаза қилиш тўғрисида” ги Қонуни иккинчи чақириқ Ўзбекистон Республикаи Олий Кенгашининг биринчи сессиясида 1992 йил 9 декабрда қабул қилинган.-Т.:Ўзбекистон, 1992.
8. Ўзбекистон Республикаси “Таълим тўғрисида”ги Қонуни // Баркамол авлод-Ўзбекистон тараққиётининг пойдевори,-Т., 1997.
9. Ўзбекистон Республикасининг “Кадрлар тайёрлаш миллий дастури”// Баркамол авлод-Ўзбекистон тараққиётининг пойдевори,-Т., 1997.
10. Авазов Ш. Экопедагогика нима?// Халқ таълими журнали, 1998 йил, №5.
11. Арушанов М.Л. Климатический спектр планеты Земля. – Ташкент: НИГМИ, 2010. – 160с.
12. Атмосфера, справочные данные, модели /под ред. Седунова Ю.С. – Л.: Гидрометеоздат, 1991. – 345с.
13. Берталанфи Л. Общая теория систем —критический обзор // Исследования по общей теории систем: Сборник переводов / Общ. ред. и вст. ст. В. Н. Садовского и Э. Г. Юдина. — М.: Прогресс, 1969. . – С. 23 – 82.
14. Блауберг И.В., Садовский В.Н., Юдин Э.Г. Системный подход в современной науке // Проблемы методологии системного исследования. М.: Мысль, 1970.

15. Большое Аральское море в начале XXI века/ П.О.Завьялов, Е.Г.Арашкевич, И.Бастида и др.; ИО РАН. – М.:Наука, 2012. –229с.
16. Волкова В.Н., Денисов А.А. Теория систем и системный анализ. – М.: Юрайт, 2010.
17. Вронский В.А. Прикладная экология. Учебное пособие. Ростов н/Д, Феникс, 1996.
18. Защита окружающей среды от техногенных воздействий. Учебное пособие/ Под общей ред. Г.Ф.Невской. М., изд-во МГУ, 2003.
19. Матишов Г. Г. Закономерности экосистемных процессов в Азовском море. – М.: Наука, 2006. – 304с.
20. Миллер Т. Жизнь в окружающей среде / Пер. с англ. Т.1. М., Прогресс-Пангея, 1993.
21. Моисеев Н.Н., Александров В.В., Тарко А.М. Человек и биосфера. Опыт системного анализа и эксперименты с моделями . – М., Наука, 1985 . – 272 с.
22. Одум Ю. Экология. Т. 1-2. М., Мир, 1986.
23. Ризниченко Г.Ю., Рубин А.Б. Математические модели биологических продукционных процессов. М., 1993,
24. Розанов Б.Г. Основы учения об окружающей среде. М., Изд-во МГУ, 2004.
25. Спицнадель В. Н. Основы системного анализа: Учеб. пособие. — СПб.: «Изд. дом «Бизнес-пресса», 2000 г. — 326 с.
26. Тлеумуратова Б.С., Мамбетуллаева С.М. «Моделирование в экологии». Нукус., Илим, 2014, 170 с.
27. Черняк Ю.И. Системный анализ в управлении экономикой. М.: Экономика, 1975.
28. Delmonte B.. Simulation du climat recent et futur par les modeles du CNRM et de l'IPSL// La Meteorologie La Societe Meteorologique de France. – Paris – ISSN 0026-1181. – 2006г. – Vol. 8. – № 55. – pp.37– 44.
29. Hudetz W. J. Sensitivity analysis applied to ecosystem models / In: Progr. Cybern. And Syst, Ress. – Vol. I. – Washington. – 1975. – pp. 23 – 39.

Жоба

1. **Кирисиу. Системалық анализды әмелге асырыудың жұмыс басқышлары**
2. **Системалық изертлеулерде шешим қабыл етиу процесси**
3. **Шешим қабыллауда нәтийжелик хәм пайдалық принциптери**

Таяныш сөзлер: системалық анализы, экология, машқала, объект, субъект, басқарыу процесслер, информация.

1. Кирисиу. Системалық анализды әмелге асырыудың жұмыс басқышлары

Экологияда системалық анализын қолланыу алгоритмлерин қараймыз.

1. Машқаланы анализ жасау – бул тийкарғы басқыш болып, бул басқышта улыума бағдары хәм изертлеу мазмуны анықланады хәм төмендеги мәселелер шешиледи.

1. Машқаланы анықлау.
2. Машқаланы анық қәлиплестириу.
3. Машқаланың рауажланыуын анализ жасау (өткен хәм келешек ұақытлары)
4. Машқаланың сыртқы байланысларын анықлау (басқа машқалалар менен).
5. Машқаланың принципиал шешиушилигин анықлау

Бул басқышта мынандай усылларынан: сценарий, диагностикалық, мақсетлер тереги, экономикалық анализден, кибернетикалық моделлерден пайдаланады.

II. Системаны анықлау. Системаны жасау ушын, машқаланы анық қәлиплескен мәселелер комплексине бөлип таслау керек. Бунда, егер БС жағдайында мәселелер иерархияны пайда етеди, СС жағдайында – спектрды, яғный бир объект үстинде пүткиллей хәр қыйлы мәселелер хәр қыйлы тилде шешиледи. Бақлаушының позициясын машқаланы шешиу критериясы анықлайды. Базы бир жағдайларда изертлеуши ушын объекти анықлап алыу әдеуир қыйыншылық пайда етеди(халық-хожалық системасын хәм орталығын анықлауға уқсас). Бул басқыш төмендеги мәселелерин өз ишине алады.

1. Мәселениң спецификасын.
2. Бақлаушының позициясын (ұазыйпасын) анықлау.
3. Объекти анықлап алыу.
4. Тийкарғы элементлерин ажыратып алыу(системаны бөлиу шегараларын анықлап алыу)
5. Үлес системаларын анықлап алыу.
6. Орталықты анықлау.

Бул басқышта мынандай усылларынан пайдаланады: матрицалық, кибернетикалық моделлер.

III. Системаның структурасын (дузилисин) анализ жасау. Үлес системаларын ажыратып алыудағы хэм ондағы иске асырылатуғын процесслердің тийкарсызлықлары СИ ды сөзсиз күтилмейтуғын жағдайларға (неудпчу) алып келеди. Раўажланыўдың мақсетлерин хэм процесслерин анықлап алыў ушын тек ғана логикалық пикирлеўлердің қатанлығын талап етиў менен бирге, басқарыўши хызметкерлери менен байланыс табыў уқыплылығын да талап етеди.

Бул басқышы төмендеги мәселелерди өз ишине алады.

1. Иерархия дәрежесин анықлаў(ВС ғы).
2. Аспектлер хэм тиллерди анықлаў (ССда).
3. Функциялар (ўазыйпалар) дың процесслерин анықлаў(ДСда).
4. Басқарыў процесслердің хэм информациялар каналларын анықлаў хэм спецификациясы (УСда).
5. Үлес системалардың спецификациясы.
6. Процесслердің, гезектеги ис хәрекетиниң(рутиналық) хэм раўажланыўының (мақсетли) ўазыйпаларының спецификасы.

Бул басқышта мынандай усылларынан пайдаланады: диагностикалық, матрицалық, тармақланған, морфологиялық, кибернетикалық моделлер.

IV. Системаның улыўма мақсетин хэм критериясын қәлиплестириў. Мекемениң улыўма мақсетин қәлиплестириўде хэм әсиресе тек ғана жәмийетлик пикирлеўлерге тийкарланып системаның нәтийжелик китериясын соғыў хеш мүмкин емес. ОТС түсиниклер этирапында ол қурамалы логикалық процедура көринисинде болып, бирақ объектиң изертлеў өзгешелигиниң эконимикасын хэм изертлеў технологиясын билиў шеберлигин талап етеди.

Бул басқыш төмендеги мәселелерди өз ишине алады

1. Системаның мақсетин, талапнамаларын анықлаў.
2. Өрталықтың мақсетин хэм шеклеўлерин анықлап алыў.
3. Улыўма мақсетин қәлиплестириў.
4. Критериясын анықлаў.
5. Үлес системалар бойынша мақсетлерин хэм критерияларын декомпозициялаў
6. Үлес системалардың критерияларынан улыўма критериясын композициялаў.

Бул басқышта мынандай усылларынан пайдаланады: эксперт баҳаларынан («Дельфи»), мақсет терегинен, экономикалық анализдан, морфологиялық, кибернетикалық моделлерден, нормативлы операциялық моделлерден(оптимизациялық, ойынлы, имитациялық).

V. Мақсетин декомпозициялаў, ресурслар хэм процесс талаптарын анықлап алыў. ҮС(үлкен системалар) хэм ҚС(қурамалы системалар) да системаның мақсетлери оларға жетисиўдың анық қуралларынан соншелли узақлатылған болып, бунда шешим таңлап алыўлар, мақсетин декомпозициялаў жолы бойынша, мақсетин оны иске асырыўши қураллары менен менен байланыстырыўлар, әдеўир қыйыншылықларды талап етеди Бул әхмийетли жұмыс СА да ең баслы болып есапланады. Ол ең тийкарғы болған мақсетлер

тереги усылын пайда етип хэм бул усыл СА ның ең баслы жетискенликлери болып есапланады. Бул басқыш төмендеги ұазыйпаларын өз ишине алады.

1. Мақсетлерин қәлиплестириў — жоқарғы рангтиң.
2. Мақсетлерин қәлиплестириў — гезектеги процесслердиң.
3. Мақсетлерин қәлиплестириў — нәтийжелилигиниң.
4. Мақсетлерин қәлиплестириў — раўажланыўының.
5. Сыртқы мақсетлерин хэм шеклеўлерин қәлиплестириў
6. Ресурслардан хэм процесслерден талапларын анықлаў.

Бул басқышта мынандай усылларынан пайдаланады: мақсет тереги, тармақланған, тәриплеўши моделлер, моделлестириўлер.

VI. Ресурслар хэм процесслерди көрсетиў, мақсетин композициялаў.

Өним шығармайтуғын системаларында(билимлендириў, ден саўлықты сақлаў хэм т.б.) раўажланыў нәтийжелигиниң мақсетин хэм критериясын логикалық жақтан анық түрде аңлатыў мүмкин емес болады. Бул жерде олардың үзликсиз раўажланыўына хэм өзгериўине байланыслы, «адамның тәбийий талапларынан» шыққан анализ жарамсыз болады. Традициялық жолы менен, яғный бар жағдайды, жетискен дәрежени анализлеп хэм избе из прогноз жасаўларды алып барыў керек. Бул басқыш төмендегилерди өз ишине алады.

1. Бар технологияларын хэм күшлерин баҳалаў
2. Ресурслардың заманагөй жағдайын баҳалаў.
3. Әмелдеги хэм жобаластырылған проектлерин баҳалаў.
4. Басқа системалары менен өз ара хәрекет етиў мүмкиншилигин баҳалаў
5. Социаллық факторларын баҳалаў.
6. Мақсетлерин композициялаў

Бул басқышта мынандай усылларынан пайдаланады: эксперт баҳалар(«Дельфи»), мақсет тереги, экономикалық анализ.

VII. Келешек шараятларына прогноз хэм анализ жасаўлар. Қағыйда бойынша СА дың жумысы раўажланыўдың перспективасы менен болады. Сонлықтан келешек ҳаққында қәлеген информациялар - жағдайы, ресурслары, жаңалықлары хэм жаңадан ойлап табылғанлар максимум қызығыўшылық пайда етеди. Сол себепли прогноз жасаў СА ның ең әҳмийетли хэм курамалы бөлеги болып есапланады. Бул басқышы төмендеги мәселелерди өз ишине алады.

1. Системаның раўажланыўының турақлы тенденцияларын(бағдарларын) анализ жасаў
2. Орталықтың раўажланыўын хэм өзгериўин алдын ала айтыў(прогноз)
3. Системаның раўажланыўына күшли тәсир ететуғын жаңа факторлардың пайда болыўын алдын ала айтыў.
4. Келешек ресурсларын анализ жасаў.
5. Келешекте раўажланыў факторларының өз ара хәрекет етиўлерин комплексли анализ жасаў
6. Мақсетлериниң хэм критерияларының мүмкин болған өзгериўлерин анализ жасаў.

Бул басқышта мынандай усылларынан пайдаланады: сценариялар, экспертлык баҳалар («Дельфи»), мақсет тереги, тармақланған, экономикалык анализ, статистикалык, тәриплеуши моделлер.

VIII. Мақсетлерин хәм қуралларын баҳалау. СА да дыққатқа алмау мүмкин емес болған пүтин бир қатар социаллық, сиясий, мораллық, эстетикалык хәм т.б. факторлары(гейде олар шешиуши болады) муғдарлы болып есапланбайды. Оларды есапқа алыудың жалғыз әмели болып экспертлерден субъективлы баҳалар алыу болып есапланады. Қағыйда бойынша СА лар структураланбаған ямаса төмен структураланғанлар менен жумысы болғаны себепли, яғный муғдарлы баҳаларынан азат етилген, онда көпшилик машқалаларда қәнигелерден баҳа алыу хәм оларды қайты ислеу САның зәрурли басқышы болып есапланады.

Бул басқыш төмендеги мәселелерди өз ишине алады.

1. Қойылған критериясы бойынша баҳаларды есаплау.
2. Мақсетлердиң өз ара фәрезлилигин баҳалау.
3. Мақсетлердиң салыстырмалы әхмийетлигин баҳалау.
4. Ресурслардың дифицитлигин хәм баҳасын баҳалау.
5. Сыртқы факторлардың тәсирине баҳа бериу.
6. Комплекслы есап баҳаларын есаплау.

Бул басқышта мынандай усылларынан пайдаланады: эксперт баҳаларынан («Дельфи»), экономикалык анализден, морфологиялык усылдан.

IX. Вариантларды таңлап алыу. Талаплардың хәм қанатландыруу қуралларының сәйкес келмеуи социал-экономикалык раўажланыудың нызамын хәм ең әхмийетли стимулын курайды. Мақсети хәм оған жетиу қураллары түсиниклери бир биринен айырып болмайтуғын себепли, онда СА да шешим қабыл етиудың ең баслы моменти болып мақсетлерин кесип алыу – бунда әхмийети аз ямаса оларға жетиу қуралларына ийе болмаған мақсетлерин алып таслау хәм анықларын таңлап алыу болып есапланады. «Инженерлик» түрдеги СИ да альтернативларын таңлап алыу ең әхмийетли, бирақ САның жалғыз бир мәселе болып есапланады.

Бул басқыш төмендеги мәселелерди өз ишине алады.

1. Мақсетлерди бириктириуе болатуғынлығын хәм түсиниклигин анализ жасау
2. Мақсетлердиң толықлығын тексеруу
3. Артықмаш мақсетлерин кесип алыу
4. Бөлек бир мақсетлерге жетисиу вариантларын жобаластыруу
5. Вариантларды баҳалау хәм салыстыруу
6. Өз ара байланысқан вариантлар комплексн үйлесиуи.

Бул басқышта мынандай усылларынан пайдаланады: мақсетлер тереги, матрицалық, экономикалык анализ, морфологиялык.

X. Бар болған системаның диагнозы. СА усыллары менен шешилетуғын халық-хожалығын басқаруу машқалалары бар ҳақыйқый ислеп турған басқаруу органларында пайда болады. Көбинесе САның ўазыйпасы болып басқаруудың жаңа органларын жаратыу емес, ал бар болғанларды жетилистириу болып

есапланады. Сонлықтан басқарыўши органлардың имканиятларын, кемшиликлерин ҳәм т.б. анықлаўға қарата бағдарланған диагностикалық анализ жасаў зәрүрлиги пайда болады. Таза системасы сол жағдайда нәтийжели енгизилип басланады, егерде ол басқарыў органлардың жұмысларын жениллететуғын болса.

Бул басқыш төмендеги мәселелерди өз ишине алады.

1. Технологиялық ҳәм экономикалық процесслерин моделлестириў.
2. Мүмкиншиликли(потенциаллы) ҳәм ҳақыйқый күшлерин есаплаў.
3. Күшин жойылтыўын анализ жасаў
4. Ислеп шығарыў ҳәм басқарыўды шөлкемлестириўдеги кемшиликлерди анықлап алыў
5. Шөлкемди жетилистириў бойынша илажларды анықлап алыў ҳәм анализ жасаў.

Бул басқышта мына усыллардан қолланылады: диагностикалық, матрицалық, экономикалық анализ, кибернетикалық моделлер .

XI. Раўажланыўдың комплекслы программасын жасаў. САның нәтийжелери системалық түсиниклер шегарасында келип шығады. Әмелий жобаластырыў ушын оларды социал-экономикалық категориялар тилине аўдарылыўы керек болады. Ири халық-хожалық машқалаларының СА мәселелерин шешиў нәтийжесинде раўажланыўдың комплекслы программалары жаратылады. Бул басқыш төмендеги мәселелерди өз ишине алады.

1. Илажлар, проектлер ҳәм программаларды қәлиплестириў
2. Мақсетлердиң гезегин ҳәм оларға жетисиў бойынша илажларды анықлаў.
3. Искерлик тәсириниң көлемин бөлистириў.
4. Компетенлик тәсириниң көлемин бөлистириў.
5. Ўақытқа байланыслы ресурслар шегарасында илажлардың комплекслы жобасын ислеп шығыў(
6. Жуўапкерли шөлкемлер, басшылар ҳәм орынлаўшылар бойынша бөлистириў.

Бул басқышта мына усыллардан қолланады: матрицалық, тармақланған, экономикалық анализ, тәриплеўши моделлер, нормативлы операциялық моделлер.

XII. Мақсетке жетисиў ушын шөлкемлестириўды жойбарлаў. СА халық-хожалығында анық бир системаны жаратыў ҳәм оннан пайдаланыўға қарата бағдарланған, басқарыў органларын нәтийжели жойбарлаўдың бир қатар айрықша усылларына ҳәм әмеллерине ийе. Бул басқыш төмендеги мәселелерди өз ишине алады.

1. Шөлкемлестириўдың мақсетин белгилеў.
2. Шөлкемлестириўдың ўазыйпасын қәлиплестириў.
3. Шөлкемлестириўши структурасын жойбарлаў.
4. Информациялық механизмларын жойбарлаў.
5. Жұмыс ислеў тәртиплерин жойбарлаў.
6. Материаллық ҳәм мораллық хошаметлеў(стимул) механизмын жойбарлаў.

Бул басқышта мына усыллардан қолланылады: диагностикалық, мақсетлер тереги, тармақланған моделлер, кибернетикалық моделлер.

2. Системалық изертлеулерде шешім қабыл етиу процессі

Экосистема қаққындағы басланғыш мағлыұматларды қайта іслеудың хәр қыйлы усылларынан пайдаланыу нәтийжесінде, математикалық моделлерин жасау хәм изертлеуде, хәм барлық алынған информацияны анализ жасау тийкарында, қойылған анау ямаса мына машқалалар бойынша шешім қабыл етиу процессин өз ишине алыуши системалық анализдың жуумақлауши бөлегине өтеміз.

Дерлік барлық конкрет жағдайлар ушын шешім қабыл етиу процесс объективлы информациядан пайдаланады деп болжаймыз, бул информация моделлестиріу нәтийжесиндее пайда болып хәм шешімди оның нәтийжеси менен хәм улыума мәпине ийе адамлар топары ушын қабыл етилген бақалар системасы жәрдемінде алынған субъективлы мағлыұматлары менен байланыстырады. Системаны изертлеушилер ишінде, соның менен бирге басқалар арасында да (системаны изертлеуде субъективлык информацияны есапқа алыу керек пе деген сорауға қарата бирлескен бир пикир жоқ. Улыума мәпине ийе адамлар топары ушын анализ нәтийжелерин усыныс етиудың мүмкин болған усылларының бири соннан ибарат болады, бунда усыныс етилген материалда субъективлы информациясы есапқа алынбайды, бирақ шешім қабыл етиу процессинде олар дан пайдаланады. Бундай усыл жеке бақаларды айқын анықлау зәрүрлигин болдырмайды, бул көбинесе қыйын орынланатуғын мәселе болып, хәм улыума мәпине ийе адамларға өз интуциясын, пикирин хәм ойларын шешім таңлап алыуда тиккелей пайдаланыуға имканият береді. Екинши бир мүмкин болған усылының мазмуны соннан ибарат болады, бунда изертлеуши көрсеткишлерди олардың әхмийетлиги бойынша классификациялау ушын ямаса көрсеткишлерге салмақ көбейтиушилерди қөсыу ушын ол тәрөпинен берілген бақадан пайдаланып өз буйырыушының пикирин анықлап алыуға урынады хәм улыума мәпине ийе адамлар топары ушын шешімнің жалғыз вариантын усыныс етеді. Нәтийжелерди усыныс етиудың екинши усылының аралық басқышы болып салмақ көбейтиушилердың мүмкин болған хәр қыйлы комбинациялары ушын шешімнің вариантларын рекомендация етиу болып есапланады. Хәр бир көрсетілген усыллары өзлерине тийисли болған артықмашлығына хәм кемшиликлерине ийе.

Киритилетуғын болжамалардың бири болып артықмашлық бақасының транзитивлиги болып есапланады. Бул, егерде система менен іслеп шығылған A нәтийжеси B нәтийжесинен артықмаш болатуғын болса, ал ол өз гезегинде C нәтийжесинен артықмаш болса, онда A нәтийжеси C нәтийжесинен артықмаш болатуғынлығын аңлатады. Символикалық түрде оны деп жазыуға болады: егерде $A > B$ хәм $B > C$ болса, ондао $A > C$ болады. Транзитивлик ақылға мууапық пикир болып, хәм сонлықтан шешім қабыл етиу процессинде оннан пайдаланыу ушын жарамлылығы сөзсиз гууман туудырмайды. Бирақ адамлардың хақыйқый хәрөкетлеринде барлық уақытта транзитивлик пайда бола бермейди. Адам өз шешімлеринің анық нәтийжелерин, бул нәтийжелердің ақырғы жуумақлау бақалары менен байланыстырмайтуғынлығы менен, ал көбирек шешими менен

байланыссыз болған анау ямаса мына бір кеуілдегидей нәтижелери хәм кәуипли дәрежесине ғәрезли бул бахаларды өзгертиуы менен түсиндирилиуы мүмкин. Мысалы, егерде биреуы p итималлығы менен d_1 долларды ямаса $(1-p)$ итималлығы менен d_2 долларын утып алыуы мүмкин болса, онда d_1 доллары менен байланыссыз болған бахасы d_1 шамасынан, соның менен бирге d_2 шамасынан да ғәрезли болады. Изертлеуши системаны анализ жасап, адамлардың бундай «тийкарсызлық» хәрекетлерин есапқа алыуы тийис.

Оған қарамастан, бир қатар себеплери бар болып, олар бойынша системалық анализды дурыс есапқа алыу принципін киритиу тийкарында алынған субъективлы бахалардан пайдаланған мақсетке мууапық болатуғынлығын көрсетеди.

Егерде бундай принциптер киритилмейтуғын болса, онда шешим қабыл етиу процессине улыума мәпине ийе адамлар топарын көрсетиуши абройлы адамлардың пикири, исенерлик шешенлиги, адамлардың шаршағанлығы ямаса үмит үзиушилиги әдеуир тәсир етеди. Шешим қабыл етиу процессинде базы бир дәлиллердің тийкарсызлығын анықлау, мүмкин аңсатлау болады, қашан системаның көрсеткишлерине адамлардың жеке қатнасықларының артықмашлығы ашық додаланып хәм бунда программаны ямаса проекти иске асырыудың мүмкин болған нәтиже бахасына ямаса әхмийетлигине санлы баха бериуге хәрекет етилетуғын болса.

Бунда болыуы мүмкин, санлы түрде көрсетиу қыйын болған өзгериушилерге жеткилиссиз дыққат бөлинеди, егерде бул өзгериушилери ушын салмақ көбейтиушилерин анықлауға хәрекет етилмейтуғын болса. Баха, уақыт, адамлар саны сыяқлы бундай өзгериушилер эстетика, бөлекленгенлик хәм т.б. факторларына қарағанда аңсат қабыл етиледи, олар салмақ көбейтиушилери болмағанда қәте есапқа алыныуы мүмкин.

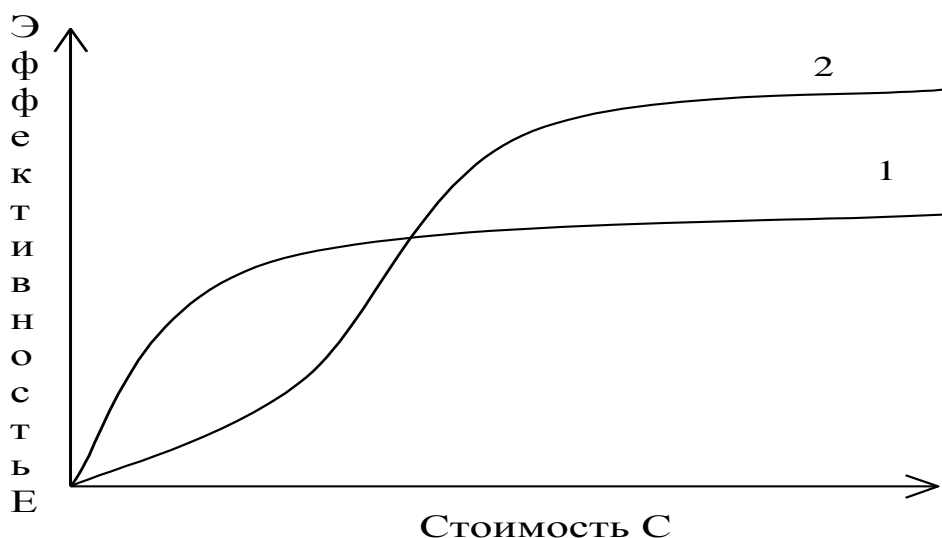
Субъективлы бахаларды есапқа алыу принципнен пайдаланама ямаса пайдаланбауға ғәрезсиз шешим қабыл етиу процесси улыума мәпине ийе адамлар топарының системаға деген қатнасына, соның менен бирге изертлеушының машқала түринен хәм бейимлилигине ғәрезли болады. Анализ нәтижелери ҳаққында информацияны усыныс етиудың хәр қыйлы усылларына. Изертлеу хәм моделлестириу нәтижелери субъективлы бахаларын өз ишине алмайтуғын жағдайлар ушын дәслепп информацияны усыныс етиудың бир неше усылларын қарап шығыу мақсетке мууапық болады. Егерде шешимнің базы бир варианты басқа бир варианты менен салыстырғанда (яғный базы бир вариантың барлық көрсеткишлериниң мәнислери екинши бир вариантың көрсеткишлериниң мәнислеринен төмен болса) кем унамлы болатуғын болса, онда улыума мәпине ийе адамлар топары тәрепинен берилген субъективлы бахалардан ғәрезсиз бул вариантың қараудан алып таслауға болады.

Бирақ, егер система көп санлы көрсеткишлери менен характерленетуғын болса, онда бундай унатыушылық тийкарында жеткиликли көп вариантларын қараудан алып таслау мүмкиншилиги гуманлы болады. Базы бир вариантларды қараудан алып таслауға болады, егерде системаның бир ямаса бир неше хызметши характеристикалардың мәнислери бул характеристикалардың

қабыллауға болатуғын өзгеріу диапазонының сыртында жайласатуғын болса. Бірақ бундай шығарып таслаулар да қандай мәніслер унамлы хәм қайсылары унамсыз болады деген субъектилы пикирлеулерине тийкараланады, оған қарамастан бунда характеристикалардың пайдалылығын майдалап анықлау талап етилмейди.

3. Шешим қабыллауда нәтижелік хәм пайдалық принципери

Анализ нәтижелерин көрсетиудың таралған усылы болып системаның ЭЕМ жәрдемінде есапланған хызметши характеристикаларының көргізбе көриниси есапланады. Көрсеткишлерди бириктириудың хәр қыйлы усылларын программаларды иске асырыу бахасын хәм нәтижелігін қарап шығыу мысалында түсиндириу мүмкин болады. Бул еки көрсеткишли машқала болып, бунда олардың бири – нәтижелілік – системаның базы бир хызметши характеристикасын ямаса хызметши характеристикалар комбинациясын сыпатлайды. Шешимнің хәр бир варианты ушын оның бахасы хәм нәтижелігіннің шамалары басқарыуши өзгеріушилердин(яғнай шешіуши, тийкарғы) хәр қыйлы мәніслерінде есапланады. Бундай есаплаулар нәтижелери бойынша системаның нәтижелілігін оның бахасынан ғәрезлігіннің иймеклігін жасауға болады (1 -сүүрет). Бундай иймекликлер ушын әдетте дәслеп нәтижелілік жумсалған шығынға байланыслы өседі, ал буннан соң қанықтырыуға қарата тенденциясына ийе болады.

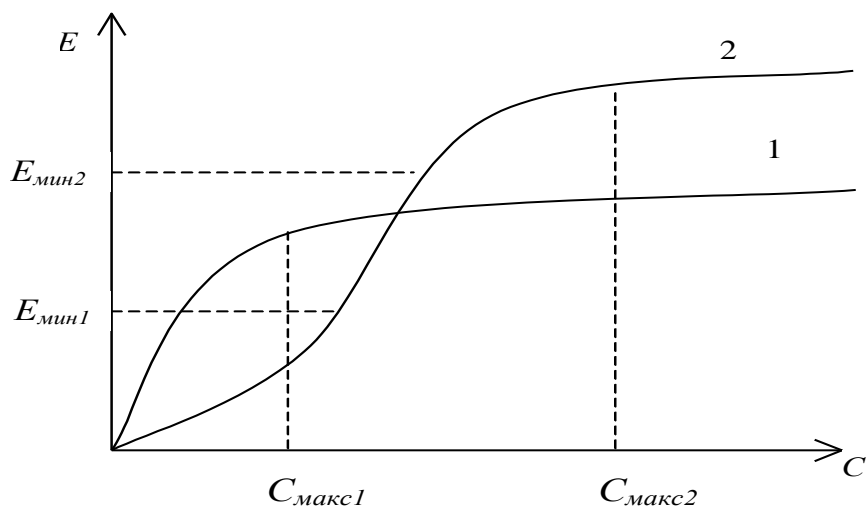


1-сүүрет. Шешимнің еки мүмкин вариантлары ушын Е нәтижеліктің, оның бахасынан ғәрезсізлігіннің схемалық иймекликлери

Еки хәр түрлі көрсеткишлери – бахасы хәм нәтижелігі – хәр қыйлы бирліклерде өлшенеди. Егерде нәтижелілік пайдалылық бахасы арқалы аңлатылатуғын болса, онда он өлшемсиз болады. Бахасы болса пул бирліклерінде өлшенеди. Шешимнің әдеуір жақсы күтилген вариантын таңлап алыу ушын, еки өлшемлі(бахасы хәм нәтижелігі) вектор жәрдемінде тәриппленген хәр бир вариантың скаляр тәрипплеуіге өткеріу зәрүр болады. Енди

өзгеріушілерди бириктиріудың жоқарыда көрсетілген әмеллерин қолланамыз: бир өзгеріушіни белгилеп алып хәм екіншисин оптималластырамыз, буннан соң тең пайдалылық қатнасын пайдаланамыз.

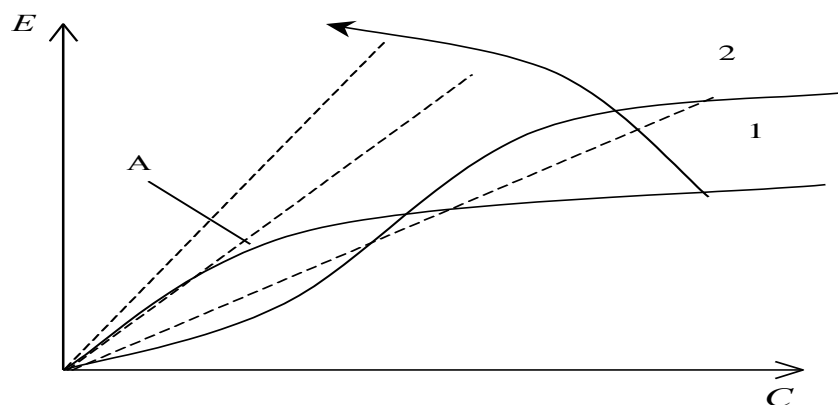
Егерде системаның нәтийжелилигиниң $E_{мин}$ минимал дәрежеси берілген болса хәм оның баҳасын минимумластырыу зәрүр болса, онда шешимди таңлап алыу $E_{мин}$ шамасына ғәрезли болады. 2-сүүретте көрсетілгендей $E_{мин1}$ шамасы ушын ең киши шығынлар 1 вариантына сәйкес келеди, сол ўақытта $E_{мин2}$ ушын тек ғана 3.3 варианты унамлы болып есапланады. Егерде максимал баҳасы $C_{макс}$ анықланған болса хәм нәтийжелилигин максимумға жеткеріу зәрүр болса, онда әдеўир унамлы вариантын таңлап алыу $C_{макс}$ шамасына ғәрезли болады. $C_{макс1}$ ушын 1 варианты, ал $C_{макс2}$ ушын 3.3 варианты унамлы болады.



2-сүүрет. Шешимниң еки мүмкин болған вариантынан бирин таңлап алыу көрсеткишиниң мәнисине қойылған шеклеўлерин пайдаланыу схемасы

Көбинесе шешимниң вариантын таңлап алыуда нәтийжелиликтиң баҳаға қатнасын максимумға жеткеріу тийкарында жүргизиу қолайлы болады, себеби бул қатнаслар жумсалған шығынлардың бир бирлигине системаның ең жоқары нәтийжелилигин көрсетеди.

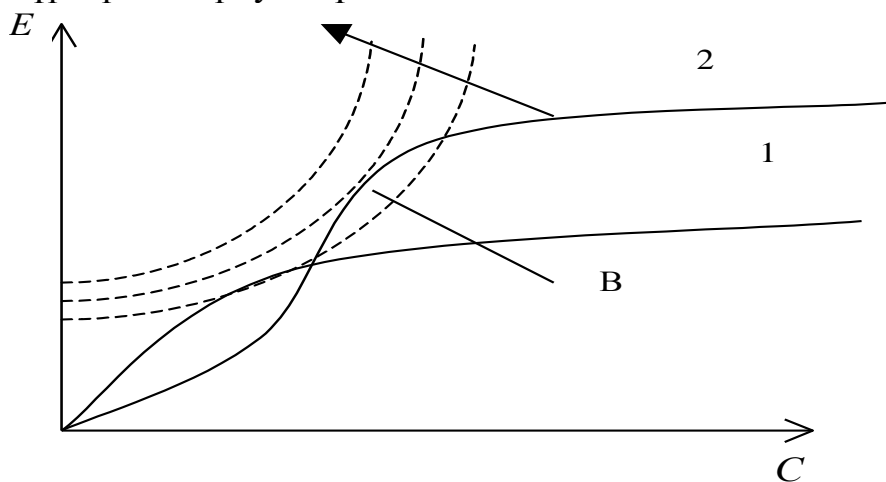
3-сүүретинде турақлы мәнисли E/C қатнастарына ийе бир неше туўрылары хәм шешимниң еки варианты ушын $E(C)$ иймеклиги көрсетілген; стрелка менен E/C қатнасының өсиу бағдары көрсетілген. Сүүреттен E/C тың максимал мәниси A ноқатында жетисетуғынлығы, бунда E/C тың турақлы қатнас сызықлары 1 вариантқа сәйкес келиуши иймеклигине урынба болатуғынлығы көринип тур. Егер усыл E/C шамасын максимум етиуге тийкарланған болса, онда E/C тың анықланған мәнислери E хәм C өзгеріушілердиң мәнислерине ғәрезсиз теңдей болған ямаса турақлы артықмашлыққа ийе болады. Демек, E/C тың турақлы мәнисли сызықлары пайдалылығы теңдей сызықлар болады, ал E/C қатнасын максимумға жеткеріу әмели пайдалылығы теңдей қатнастарын максимумға жеткеріу әмелине эквивалент болады. Оған муўапық теңдей артықмашлық орынлы болады, егер баҳаның өсиуине нәтийжелиликтиң пропорционал өсиуы сәйкес болса.



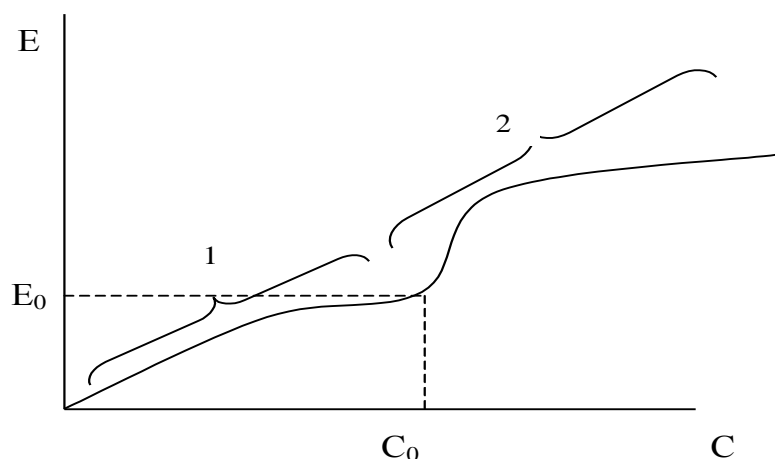
3-сүурет. Шешимди таңлау үшін E/C қатнасын максимум табыу операциясын түсіндириуши схемасы

Мақсетке әдеуір ылайық болар еди, егер 4-сүуретинде штрих сызықлары менен көрсетилген иймекликлерине уқсас болған пайдалылығы теңдей иймекликлерден пайдалансақ. Бул жағдайда баҳаның өсиу шәртинде, теңдей артықмашлылық баҳаның көрсетилген қоса өсиу үшін нәтийжелиликтин үлкен өсиулерин талап етеди. 4-сүуретинде көрсетилген сызықлары үшін B ноқаты пайдалылықтың максимум мәнисине сәйкес келеди.

Шешимди қабыл етиудың бир неше усыллары бар екенлигин жүргизилген тексеріулер көрсетеди. Системалық анализдың баян етилген усылларын машқаланың изертлеу жұмысларын көрсетилеген шегарада жүргизиу зәрүрлигинин қатып қалған схема ретинде қарамай, ал изертлеулерди баслау үшін тийкар ретинде қарау керек болады. Хәр бир жағдай өзине тәң өзгешеликлерине ийе, сонлықтан анализ жасау процессинде изертлеу усылларының түрлери өзгериуи мүмкин.



4-сүурет. Шешимди таңлау үшін теңдей пайдалық иймекликлерин пайдаланыу схемасы (Стрелка менен пайдалықтың әдеуір айтарлықтай өсиу бағдары көрсетилген)



5-сүүрет. (1) хэм (2) шешимлер вариантларын бириктириүге жумсалған шығынларға байланыслы ең жақсы нәтийжелик характеристикасы

Шешим қабыл етиү процессинде көрсеткишлерди жуплап көрсетиүде системаның ең жақсы хзметши характеристикасын(әдеўир мақсетке мууапк келиүши шешимди) графиклик түрде көрсетиү пайдалы болады. Ол ушын шешимниң хәр қыйлы вариантлары менен шешиүши өзгериүшиниң хәр қыйлы мәнислер интерваларында анықланатуғын бир көрсеткиштиң ең жақсы мәнислериниң басқа бирлериниң өзгериүиндеги ғәрезсизлилик жасалады. Мысалы, баха-нәтийжелилик иймекликлерине(1-сүүрет) ең жақсы характеристика(5-сүүрет) сәйкес келеди, олар хәр бир вариантын иске асырыўда алынған ең жақсы нәтийжелерди өз ара салтытырыўға мүмкиншилик береді: $C < C_0$ да 1 варианты, ал $C > C_0 - 3.3$ варианты артықмашлықларына ийе болады. Хәрекет тәртибин(программаны иске асырыўдың баҳасына шеклеўлер қойыўы ямаса E/C қатнастарын максимумға жеткеріү хэм т.б.) таңлап алыў ушын, ал демек характеристиканың хызметши ноқатын анықлап алыў жумысы шешим қабыл етиүши адамға қалдырылады. Информацияны усыныс етиүдың бундай әмелинде(бир ўақыт ушын тек ғана еки көрсеткиш қаралады, себеби бунда бизди қызықтырыўши тегисликтеги еки өлшемли көринистиң әдеўир әпиўайы хэм қолайлы ғәрезлилигинен пайдаланыўға болады. Күтилетуғын нәтийжелердиң пайдалылығы. Мейли анализ жасаў процессинде қаралып атырған көрсеткишлерине адамлардың жеке қатнастары хаққындағы информацияны есапка алыў шешими қабыл етилген деп болжаймыз, хэм сонлықтан күтилетуғын нәтийжелердиң пайдалылығын баҳалаў әмелге асырылады. Пайдалылық көрсеткиши – бул конкрет бир нәтийжеге- хызметши характеристикаға ямаса системаның жағдайына тиркелип жазылатуғын сан, хэм белгили бир адам тәрәпинен қабыллаў ушын бул нәтийжениң әхмийетли баха көриниси болып есапланады. Пайдалылық шамасы теориялық, соның менен бирге әмелий көз қарастан қаралады. Биринши жағдайда жаратылып атырған программасына дамлардың қатнастарының филисофиялық пикирлеўлери, ал екинши жағдайда нәтийжениң пайдалылығын өлшеў әмеллери нәзерде тутылады.

200 жыл бурын Бернулли байлықтың пайдалығы хаққындағы мәселени қарап шығып, байлықтың берилген бир өсими қатан түрде бахытлы болыўдың белгили

бир өсиуын, хэм демек байлықтың өзинің пайдалығын өз изинен акеле бермейди деген жуўмаққа келеди

Көбирек керисинше болады адам көп байлыққа ийе болған сайын, байлықтың өсиуінің белгили шамасына қосымша пайдалық аз бола береді. Қайыршы менен салыстырғанда, миллионер адам, 100 долларды саўға ретінде алғанда, мүмкин, оннан әдеўир кем қанаатландырарлы болады.

Бернулли пайдалықтың өсиуі адамның байлығына кери пропорционал болады деп болжаўлар жүргизип хэм бул болжаўлар тийкарында төмендеги қатнасын келтирип шығарды

$$du = \frac{b}{x} dx, \quad (1)$$

бунда u – байлықтың пайдалығы, x – байлық, b – пропорционаллық коэффициенті. Бул теңлемени интеграллаўдан соң $u = b \ln x + c$ ийе боламыз, бунда c – интеграллаў турақлысы. Көбинесе бунда $b=1$ хэм $c=0$ деп есаплап хэм сонда $u = \ln x$ болады. Егерде $b = \lg 10e$ болса, онда бул жағдайда $u = \lg 10x$ болады.

Бернулли дәўирлеслери байлықтың пайдалығы оның шамасына туўры пропорционал өсип бармай, ал пәсенлик менен өседі деген көз қарасы менен ортақласып, бірақ пайдалылық бақаларын анықлаў ушын басқада формулаларды усыныс етти, мысалы:

$$du = \frac{1}{x^2} dx \quad \text{и} \quad du = \frac{1}{\sqrt{x}} dx. \quad (2)$$

Мүмкин, егер du байлықтың өсиуі пайдалығы x шаманың функциясы болмай, ал u шаманың функциясы (мысалы, саўға ретінде 100 доллар алған адамның қанаатланыў дәрежеси көбирек оның байлығына ғәрезли болмай, ал усы байлығына ийе болғанлығынан оның бахытлы болыуына ғәрезли болады) болғанда деген болжаўларға тийкарланып жүргизиў ақылға муўапық болар еді. «Толық» бахытлы болыў ушын жетиспейтуғын пайдалықтың муғдар өсиуіне, пайдалықтың өсиуі пропорционала болады деп, хэм соның менен бирге ақшаның муғдарына да пропорционал болады дер болжаймыз. Бул, егер бир адам бар байлығынан толық қанаатланса, онда бундай адамға байлықтың өсиуі оның бахтының өсиуін бермейтуғынлығын аңлатады.

Бул болжаўлар тийкарында төмендеги ғәрезсизликти жазыўға болады:

$$du = b(1 - u) dx, \quad (3)$$

бунда $u = 1$ толық қанаатландырарлы жағдайына сәйкес келеді. $x=0$ ушын $u=0$ деп қабыл етип, (3) теңлемесин интеграллаў нәтийжесинде ийе боламыз

$$u = 1 - e^{-bx}. \quad (4)$$

(4) формуласы менен берилетуғын функциясы сызықлы функциясына қарағанда пайдалық функциясының әдеўир пәсен өзгериуін тәриплейди.

Пайдалықтың бундай гипотетикалық функцияларын, көрсеткишлердің артықмашылығын ямаса шешимнің анаў ямаса мына вариантларын иске асырыўда адамлардың хәрекетин бақалаў ушын пайдаланыў мүмкин болады.

Тәуекелшилик пенен байланысly болған шешимди таңлап алыўда бир көрсеткиштен пайдаланыў.

Тәуекелшилик пенен байланысly шешимди таңлап алыўда, бундай шешим бир емес, ал оларды иске асырыўдың хәр қыйлы итималлықларына ийе бир неше нәтийжелерине алып келиўы мүмкин. Егерде бул итималлықлар белгили болса, онда шешимди изертлеўлер тек бир көрсеткиштен пайдаланған жағдайда да пайдалы болыўы мүмкин. Бундай жағдай ушын шешим қабыл етиў процесслери берилген бөлимде қаралады.

Қадағалаў сораўлары

1. Экологияда системалы анализ хаққында түсиник бериң?

Жуўабы: Экологияла системаны жасаў ушын, машқаланы анық қәлиплескен мәселелер комплексине бөлип таслаў керек. Бунда, егер БС жағдайында мәселелер иерархияны пайда етеди, СС жағдайында – спектрды, яғный бир объект үстинде пүткиллей хәр қыйлы мәселелер хәр қыйлы тилде шешиледи. Бақлаўшының позициясын машқаланы шешиў критериясы анықлайды. Базы бир жағдайларда изертлеўши ушын объекти анықлап алыў әдеўир қыйыншылық пайда етеди (халық-хожалық системасын хәм орталығын анықлаўға уқсас).

2. Экологияда системаның структурасын анализ жасаў ушын кандай этаплары бар?

Жуўабы:

- a) Иерархия дәрежесин анықлаў.
- b) Аспектлер хәм тиллерди анықлаў.
- c) Функциялар (ўазыйпалар) дың процесслерин анықлаў(ДСда).
- d) Басқарыў процесслердиң хәм информациялар каналларын анықлаў хәм спецификациясы (УСда).
- e) Үлес системалардың спецификациясы.
- f) Процесслердиң, гезектеги ис хәрекетиниң (рутиналық) хәм раўажланыўының (мақсетли) ўазыйпаларының спецификасы.

3. Шешимниң вариантын таңлап алыўда кандай жумыс алып барыў керек?

Жуўабы: Көбинесе шешимниң вариантын таңлап алыўда нәтийжелиликтиң бахаға қатнасын максимумға жеткериў тийкарында жүргизиў қолайлы болады, себеби бул катнаслар жумсалған шығынлардың бир бирлигине системаның ең жоқары нәтийжелигин көрсетеди.

Жоба

1. Қоршап турған орталығына зыян келтириұлерди есапқа алыұ

2. Абиотикалық процесслерин системалық моделлестиріұ

Таяныш сөзлер: Қоршап турған орталық, бағдарланған хәрекет, тасландыларды тазалаұ, модель

1. Қоршап турған орталығына зыян келтириұлерди есапқа алыұ

Қоршап турған орталығына аұыр зыян келтирмей сатып алыұшылардың товарлар менен талабын қанаатландырыұға қарата бағдарланған хәрекет вариантын таңлап алыұ процессин қараймыз. Бул мәселениң шәртиндеги қарама-қарсылық соннан ибарат болады, бунда берилген өндирис үскенелери қурамында хәм барлық миллий өним структурасында тутыныұ дәрежесиниң өсиұы нәршап турған орталықтың патасланыұының өсиұине алып келеди. Мысалы, хаұаның тазалығын тексеріұши хәрекеттеги стандартлардың талабын қанаатландырыұ мүмкин болады, егер автомобильлерден пайдаланыұды қысқартсақ.

Бул мәселесин еки үлесбөлегине бөлип таслаұға болады: тутыныұ хәм патаслаұ арасындағы муғдарлы өз ара байланысын орнатыұ хәм адамлардың бул өзгеріұшилерине қатнастарын тәриплеп беріұ. Қаралып атырған өзгеріұшилер арасындағы байланысты орнатыұ ушын патаслаұши заттың генерациялаұ интенсивлиги тутыныұға пропорционал болады деп, ал тасландыларды тазалаұ интенсивлиги патаслаұ дәрежесине пропорционал болады деп болажаұлар жүргизиледи. Бул болжаұлар тийкарында төмендеги теңлемени жасаймыз

$$\frac{dP}{dt} = P = \alpha C - \delta P, \quad (5)$$

бунда P - патаслаұши заттың массасы, C – бир бирлик ўақытта бир бирлик массаны тутыныұ, t – ўақыт, α хәм δ – оң турақлылар. α коэффициенти техника хәм технологиялардың нәтийжелигине ғәрезли болады. Мысалы, екінши дәрежели шийки заттан пайдаланыұ α ның шамасын пәсейтеди. Проекти иске асырыұдың барлық дәўир аралығында техникалық үскенелер өзгермей қалады деп болжаймыз. δ коэффициенти патаслаұдың төменлеұының тәбийий процессине ғәрезли болыұы мүмкин, ямаса тасландыларды тазалаұ программасының орынланыұына байланыслы болады.

(5) теңлемеси қаралып атырған өзгеріұшилер арасындағы байланысты көрсетиұдың мүмкин болған усылларының тек бири болып есапланады. Бундай байланысты, мысалы (5) теңлемеси менен, бирақ оң каптал тәрепинде патаслаұды кетириұдың белгиленген интенсивлиги болған қөсымша турақлы ағзасы менен аңлатыұ мүмкин болар еди.

Адамлардың тутыныұға хәм патасланыұға қатнастарын тәриплеұ ушын пайдалылық функциясынан пайдаланамыз хәм ол проекти орынлаұ ушын

ажыратылған $t=0$ дан $t=T$, шекемги ўақыт аралығында төмендеги формуласы менен бериледи:

$$U = \int_0^T u(C, P) e^{-\gamma t} dt, \quad (6)$$

бунда $u(C, P) e^{-\gamma t} dt$ – бул t дан $(t+dt)$ шекемги ўақыт интервалында пайдалылықтың өсиўи. $e^{-\gamma t}$ көбейтиўшиси келешектиң ҳазирги ўақытқа (дисконтирование) қарата баҳасызландырыўды аңлатады. Мысалы, егер $\gamma=0,05$ жыл-1 болса, онда 20 жылдан соң тутыныўға хәм патасланыўға қызығыўшылық ҳазирги ўақытқа қарағанда e мәртебе пәсейетуғынлығын аңлатады, яғный келешектеги машқалаларына қарағанда гезектеги машқалаларына көбирек әҳмийет бериледи.

Егерде ҳазирги машқалаларына қарағанда, келешектеги машқалаларына көбирек мағана берсек, онда γ терис мәнисине ийе болады.

Каралып атырған мәселениң шешиминиң мақсети, тутыныўды сондай бир $C(t)$ ўақыт функциясы түринде аңлатыў болып хәм бул функциясы тутыныў өзгериўшилери хәм (5) патасланыўлар ушын сәйкес теңлемелери менен U мақсет функциясын оптималластырытуғын болсын.

Патасланыўдың дәслепки дәрежеси $P(0)$ мәлим, ал жобаластырылған $P(T)$ дәўирдың ақырындағы патасланыў дәрежеси берилген деп болжаймыз. Бирақ, мәселениң келтирилген шешиминде, ресурслардың азайыўы хәм халық санының өзгериў сыяқлы факторлары есапқа алынбайды, сонлықтан оларды есапқа алыўдың принципиал қыйыншылықларына байланыслы олар бул жерде жоқ.

Қоршап турған өрталықты айтарлықтай қөсымша патасланыўсиз тутыныўды кеңейтиў ҳаққындағы мәселени шешиўде Лагранждың көбейтиўшилер усылынан пайдаланады. U функциясын (5) байланыс шәртлериниң бар болыўында максимумға жеткерий мәселеси $\int_0^T L(t, C, P, \dot{P}) dt$ интегралдың максимум мәнисин табыў мәселеси менен эквивалент болады, бунда

$$L(t, C, P, \dot{P}) = u(C, P) e^{j\gamma t} - \lambda(t) \left[\dot{P} - \alpha C + \delta P \right], \quad (7)$$

ал $\lambda(t)$ – Лагранждың көбейтиўшиси. Максималластырыў төмендеги дифференциаллық теңлемелерине алып келеди:

$$\frac{dL}{dC} = 0; \quad \frac{dL}{dP} - \frac{d}{dt} \frac{dL}{d\dot{P}} = 0 \quad (8)$$

(7) аңлатпасын (8) теңлемесинен апарып қойып, төмендегиге ийе боламыз

$$\begin{aligned} \frac{du}{dC} e^{-\gamma t} + \alpha \lambda &= 0, \\ \frac{du}{dP} e^{-\gamma t} - \delta \lambda + \lambda &= 0. \end{aligned} \quad (9)$$

Бул теңлемелеринен λ ны алып таслап ийе боламыз

$$\left(\frac{du}{dC}\right) - (\gamma + \delta) \frac{du}{dC} - \alpha \frac{du}{dP} = 0 \quad (10)$$

(5) хэм (10) теңлемелерин биргеликтеги шешими, $C(t)$ оптималластырыушы функциясын хэм оған сәйкес келиуіші $P(T)$ функцияларын береді.

(7) функционалын оптималластырыушы (5) хэм (10) теңлемелердің стационар шешимін P массадан алынған тууындыны хэм U пайдалылықтан уақыт бойынша алынған тууындыларын нольге теңеу жолы менен табамыз:

$$C = \frac{\delta}{\alpha} P \quad (11)$$

хэм

$$(\gamma + \delta) \frac{du}{dC} = -\alpha \frac{du}{dP} \quad (12)$$

Стационар шешімнің бахалылығы соннан ибарат, бунда ол уақыттан фәрезсиз болған пайдалылықты береді. Басқаша айтқанымызда, бундай шешімде келешектің хәзирги уақытқа қарата, хәзирги уақыттың келешекке қарата артықмашлық берілмейді. Бірақ бөлек адамлар стационар шәртлерінде де уақыттың белгили бир аралықларына артықмашлық бериуі мүмкинлигин атап өтиу керек. Ал уақыттан артықмашлықтың фәрезсизлиги оптимал стационар шешиміне тәсир етеді, бул хакқында (12) теңлемесіндегі γ бахасызланған көбейтиуішінің барлығы гүә болады.

Тутыныудың өзгеріуінде (du/dC) пайдалылықтың өзгеріуі интенсивлиги менен патасланыудың өзгеріуінде (du/dP) пайдалылықтың өзгеріуі интенсивликлерин (12) теңлемесі байланыстырады. Егер пайдалылық долларда аңлатылған болса, онда (du/dC) тутыныудың бир бирлигине сәйкес келиуіші доллар муғдарын көрсетеді, яғнай тутыныу бахасын ямаса бир бирлик өнімнің бахасын аңлатады. Усыған уқсас патасланыудың бир бирлигинің бахасы болып (du/dP) есапланады. Стационар жағдайды оптималластырыу үшін тутыныушылар бахасын хэм (3.3.3.20) патасланыу бахасы арасындағы қатнастарын билиу зәрүр болады. Егер $u(C, P)$ функциясы C хэм P өзгеріушілеринен анық формада фәрезли болса, онда (11) хэм (12) теңлемелердің биргеликтеги шешими бул өзгеріушілердің стационар мәнислерин алыуға имканият береді.

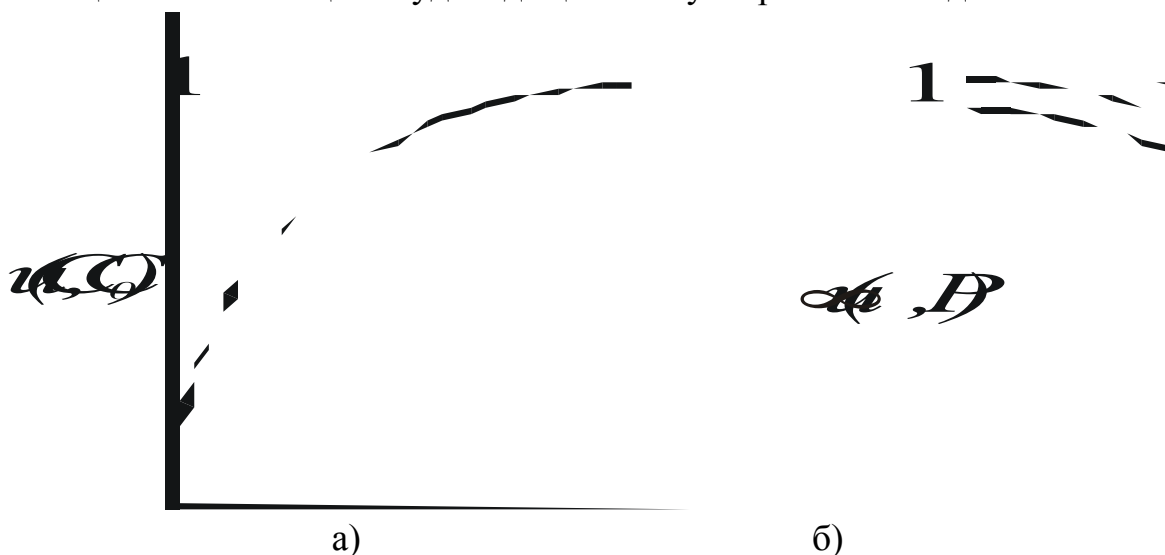
Келтирилген мәселени шешіуді дауам етиу үшін $u(C, P)$ пайдалылық функциясына әдеуір анық тәриплеме бериу керек. Адамлардың тутыныуға хэм патасланыуға қатнастарын қабыллауға болатуғын тәриплеуі, мына шәртлерин өз ишине алыуы итимал: (бир бирли уақыт үшін пайдалылық шегинің du/dC тутыныуға қарата қатнасы оң болып хэм C ның өсиуі менен ол кемейип барады, бир бирли уақытта пайдалылық шегинің du/dP патасланыуға қарата қатнасы терис болып хэм P жоқары болған сайын (яғнай патасланыу дәрежесі критикалық шамасына жақынлаған сайын, қанаатландырсызлық жоқары тезлиги

менен өседі) ол абсолют шамасы бойынша үлкенлеуі бола береді. Егерде $u(C, P)$ функциясы 0 дан 1ге шекемгі мәнісін интервалында өзгереді деп қабыл етсек, онда P_0 критикалық мәнісіне жетісетуғын $C=0$ ямаса P патасланыуына ноль пайдалылығы сәйкес келеді. C ның үлкен мәнісінде пайдалылықтың 1ге тең мәнісі $P=0$ патасланыуына сәйкес болуы керек.

Усы айтылған пикирлеулеріне тийкарланып, $u(C, P)$ ны тәриплеудың қабыллауға болатуғын формасын төмендегіше түрде ұсыныс етіуге болады

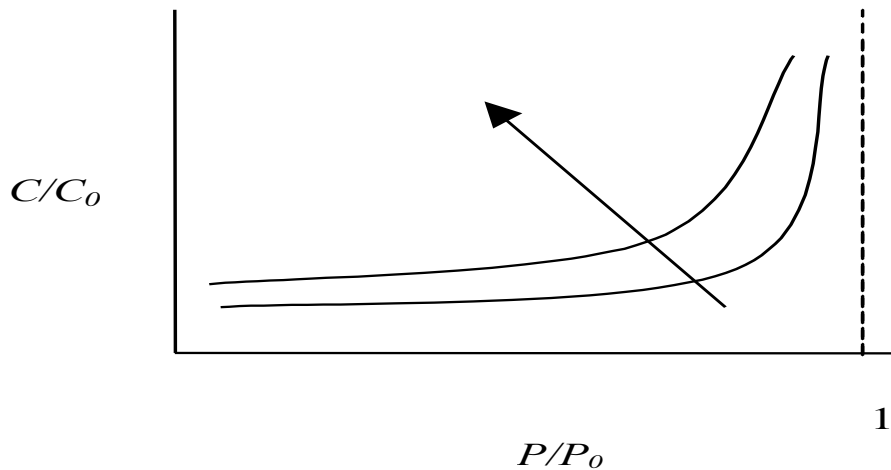
$$u(c, P) = [1 - e^{-c/c_0}] [1 - (\frac{P}{P_0})^n] \quad (13)$$

бунда $C > 0$, $P_0 > P > 0$ болады, ал C_0 , P_0 хәм n – оң турақлылар. 1-сүүретінде u дың C хәм P өзгеріушілерінен ғәрезсізлігі көрсетілген. P параметрдің өсіуі менен қанаатланбаушылық қаншелли тез өсетуғынлығын n параметры көрсетеді: егер n киши болса, онда P ның жоқары емес мәнісінде u да кескин кемейеді, соның менен бирге n ның жоқары мәнісінде P ның P_0 критикалық мәнісіне жақынлауда u дың пәсейіуі орынлы болады.



1-сүүрет. C/C_0 тутыныудың(а) хәм P/P_0 патасланыудың(б) салыстырмалы шамаларының пайдалықтан ғәрезсізлігі.

Егер u турақлы мәнісіне ийе болса, онда тутыныу хәм патасланыу өзгеріушілері үшін (13) теңлемесі теңдей пайдалылық иймеклігінің теңлемесі болып есапланады(1 -сүүрет). P ның P_0 мәнісіне жақынлауы менен патасланыу менен қанаатланбаушылық кескин өсетуғынлығы сүүреттен көринип турыпты, соның менен бирге пайдалылықтың турақлы дәрежесін сақлауда, биргеликте патасланыудың сәлғана көбейіуінде тутыныудың хәттеки анағурлым көбейіуі мүмкин болады.



2-сүўрет. n ның белгилеп алынған мәнисинде C/C_0 тутыныў хэм P/P_0 патасланыўдың салыстырмалы шамалары координатларында теңдей пайдалық иймекликлери (стрелка менен пайдалықтың өсиўи бағдары көрсетилген)

Егерде орталықты тек ғана шамалы патаслаўы мүмкин болса, онда қаралып атырған мәселениң аналитикалық шешимин жуўмақланған түрде алыўға болады. Бул жағдайда $u(C, P)$ пайдалылық функциясы P өзгериўшисинен практикалы ғарезсиз болады. Онда (7) теңлемеси төмендеги теңлемесинен келтириледі:

$$\left(\frac{du}{dC} \right) - (\gamma + \delta) \frac{du}{dC} = 0, \quad (14)$$

бунда $u = 1 - e^{-c/c_0}$ ((13) теңлемесинен муўапық) болады. (13) хэм (14) теңлемелердиң биргеликтеги шешими төмендегины береді

$$\frac{C(t)}{C_0} = \frac{C(0)}{C_0} - (\gamma + \delta)t \quad (15)$$

Тутыныўдың оптималластырыўши теңлемеси $t=0$ да максимал болады хэм ўақытқа байланыслы сызықлы түрде кемейип барады. Бул жуўмақлаўлар, егерде дисконтирование жоқ болған жағдайда да, яғный $\gamma=0$ да дурыс болып қалады.

Егер патасланыўды тазалаў дәўири менен салыстырғанда проекти орынлаў дәўири, яғный $\delta T \gg 1$ үлкенлеў болса, онда $C(0)$ ушын аңлатпасы салыстырмалы эпиўайы түрине ийе болады хэм сонда (15) катнастарын төмендегише жазыўға болады:

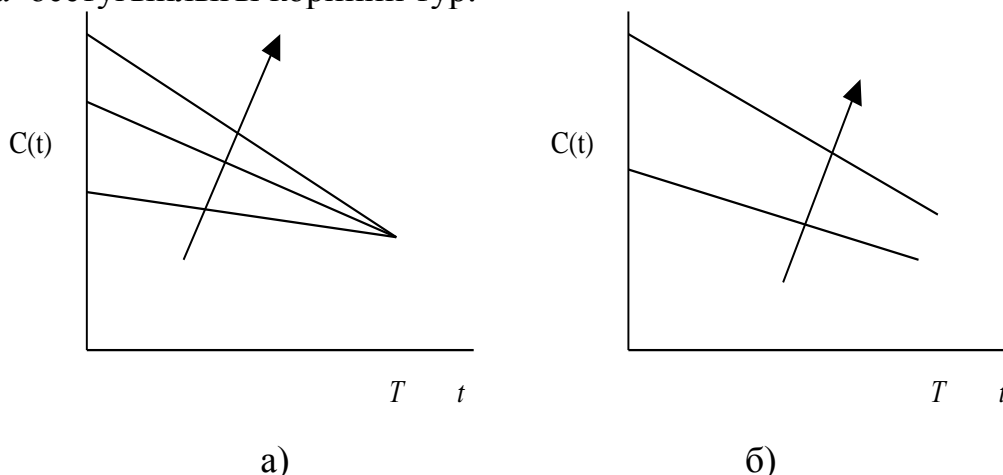
$$C(t) = \left[\frac{\delta}{\alpha} P(T) + (\gamma + \delta) T C_0 \right] - (\gamma + \delta) C_0 t \quad (16)$$

Патасланыўдың сәйкес функциясы төмендегише түрине ийе болады

$$P(t) = [P(T) + \alpha C_0 T] - \alpha C_0 t + [P(0) - P(T) - \alpha C_0 T] e^{-\delta t} \quad (17)$$

3-сүўретинде γ хэм δ ның хәр қыйлы мәнислеринде $C(t)$ оптималластырыўши функциясы ушын (15) ғарезсизликлердиң графиклык көринислери келтирилген. γ дисконтирование коэффицентиниң өсиўинде (3-сүўрет, а)) $C(t)$ функцияның басланғыш мәнислери оның ақырғы мәнисине қарата өседі. Бул логикаға сәйкес, себеби үлкенлеў γ лар келешекке қарағанда хәзирги ўақытқа қөбирек әҳмийет беретугынлығын аңлатады. 3-сүўреттиң ,б)

жағдайынан, патасланыўды тазалаўдың δ интенсивлигиниң өсиўи менен бирге тутыныўда өсетуғынлығы көринип тур.



3 -сүүрет. C тутыныўдың оптималластырыўши функциясының, $\delta T \gg 1$ хәм $P \ll P_0 \gamma(a)$ ушын $\gamma(a)$ хәм $\delta(b)$ параметрлериниң хәр қыйлы мәнислеринде t ўақтынан ғәрезсизлиги (стрелка менен γ хәм δ дың өсиўи бағдары көрсетилген).

2. Абиотикалық процесслерин системалық моделлестириў

Қурамалы тәбийий процесслерин изертлеўлер үзликсиз түрде имитациялық моделлестириў менен байланыслы болады, онда ол берилген контекстинде үйренип атырған процесслердиң аналитикалық аңлатыў усылы болып қалмастан, соншелли олардың ең қурамалы аспекты болған – өз-ара байланылардың динамикасын анализ жасаўдың программалық куралы болып есапланады.

Бул изертлеўлерде фактор болып Арал теңизиниң кебиўи, постақвал жер қурғақлығынан дузлардың көтерилюўи хәм өсимлик қатламларының деградациясы – Арал апатшылығын әдеўир айқын сыпатлаўши процесслер. Демек, бул жумыста экологиялық трансформациялаўлар ретинде төселиўши жүзиниң трансформациялаўы қаралады, фаунадағы өзгерислер есапқа алынбайды.

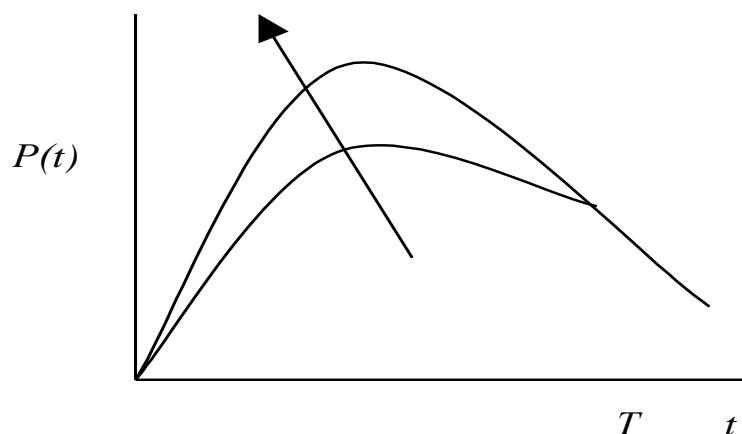
Арал жаңы экосистемасының трансформациялаўларының бар болыўының өз ара байланысы оларды факторлар системасына бириктириўге мүмкиншилик береді.

Жер-климатлық жағдайлардың барлық комплексинен тәсир етиў объекти ретинде аграр секторы ушын әдеўир әхмийетли болған информациясы – жердиң дүзланыўы, температураның өзгериўи хәм хаўаның салыстырмалы ығаллығы, жаўын-шашын муғдары хәм минералландырыў көрсеткишлери таңлап алынған.

Тәсир етиў объектлери факторларына уқсас экологиялық хәм метеорологиялық процесслериниң өз ара байланысқан системасы болып есапланады.

Модельдың тәриплеўи циклдың екинши бөлиминде (Тлеумуратова, Мамбетуллаева, 2014) бөлек келтирилген себепли, бул жерде системалық моделлестириўдың тек ғана қаралмаған аспектлери берилген. 4-сүүретинде $P(t)$ патасланыўды оптималластырыўши функциясының (14) теңлемесине сәйкес

патасланыўдың аз жағдайы ушын $\delta T \gg 1$ хәм $P(0)=0$ басланғыш шәрти болады деген болжаўларда жасалған графиги көрсетилген. Патаслаўды оптималластырыўши $P(t)$ функциясы γ дан ғәрезсиз болатуғынлығын хәм δ тазалаў интенсивлигиниң өсиўи менен оның да өсиў факти базы бир дәрежеде күтилмеген болып хәм 3.3.3.13, б)-сүүретинде көрсетилгендей тутыныўды оптималластырыўши $C(t)$ функциясы δ менен бирге өсиўши болып, сонлықтан $P(t)$ функциясы да өсиўши болатуғынлығы менен түсиндириледі.



4-сүүрет. P патасланыўдың оптималластырыўши функциясының $\delta T \gg 1$ хәм $P \ll P_0$ хәм $P(0)=0$ ушын t ўақтынан ғәрезсизлиги (стрелка менен δ параметрдиң өсиўи бағдары көрсетилген).

ЭЕМ жәрдемінде мәселени санлы шешиў.

ЭЕМ жәрдемінде $C(t), P(t)$ хәм U функцияларын есаплаў ушын мына параметрлердиң мәнислери сайланып алынды:

$\gamma=0,02$ жыл-1 (бул 50 жылда e мәртебе дисконтированияға сәйкес келеди);

$n=5$; $T=50$ жыл (проекти иске асырыў дәўри);

$\alpha C_0/P_0=0,02$ жыл-1 (бул хәр бир жылда шама менен 2% ке тутыныўдың өсиўи себебли патасланыўдың өсиўине сәйкес келеди);

$P(0)/P_0=0,8$.

Үш жағдай қаралады:

1. $\delta=0,01$ жыл-1 ушын 100 жылдан соң e мәртебе патасланыўдың азайыўна сәйкес келиўши оптимал стационар шешими. Бунда C тутыныўдың мәниси $0,4C_0$ тең болып қалды.

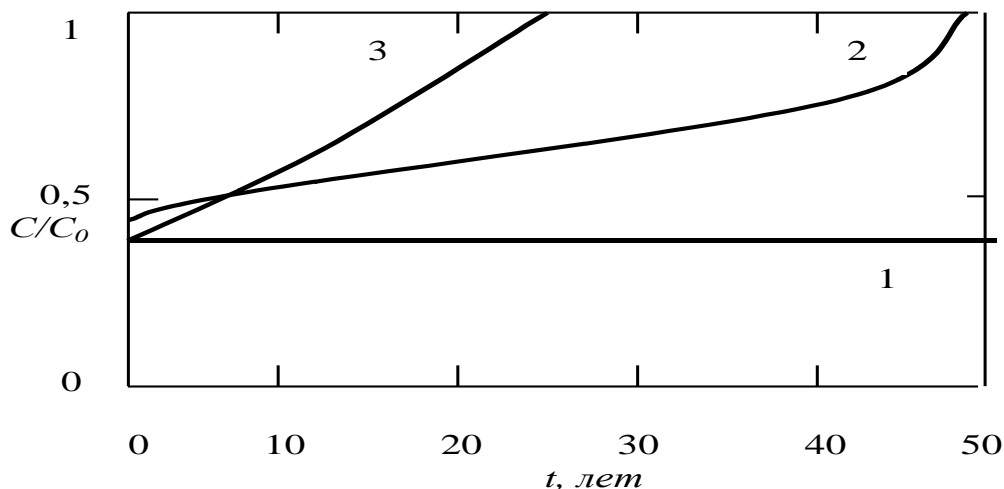
2. $P(T)=P(0)$ хәм $\delta=0,016$ жыл-1 ушын 60 жылдан соң e мәртебе патасланыўдың азайыўна сәйкес келиўши оптималластырыўши шешими.

3. Тутыныўдың жасалма киритилген өсиўи, бунда $\delta=0,01$ жыл-1 хәм $C(0)=0,4C_0$ болғанда 20 жылда тутыныў еки есе көбейеди.

Есаплаўлар нәтийжелери 5 хәм 6 сүүретлеринде келтирилген. 1-жағдайда тутыныўлар хәм патасланыўлар өзгермейди. 2-жағдайда тутыныўлар монотон өсип барады, ал патасланыўлар сәл-пәл кемип барады, бирақ T периодтың ақырында дәслепки мәнисин қабыл етеди. 3-жағдайда тутыныўдың жасалма киритилген өсиўи 30 жылдан сәл-пәл көбирек ўақыт аралығында патасланыўдың өсиўын P_0 критикалық шамаға шекем алып келеди. Қаралып атырған үш

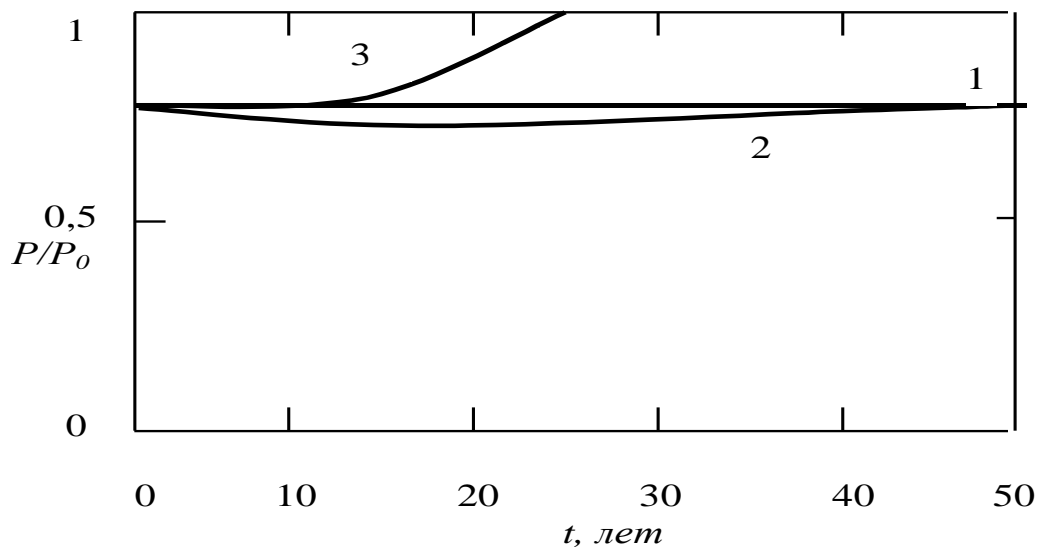
жағдайда да пайдалылықтың мәніслер қосындысы 50 жыл ұақыт аралығында төмендеги мәніслерине ийе болады:

$$U(1)=8,5; U(2)=12,3; U(3)=6,3.3.3.$$



5-сүүрет. t ұақыттан C/C_0 пайдалықтың салыстырмалы шамасының ғәрезсизли

$\gamma=0,02$ жыл-1, $\mu=5$, $T=50$ жыл, $(\alpha C/C_0)=0,02$ жыл-1 парасетрлердің мәніслери ушын $\delta=0,01$ лет-1 да $(P(0)/P_0)=0,81$ – оптимал стационар шешими; $\delta=0,016$ лет-1 да 2-ши оптималластырыўши шешими; $\delta=0,01$ лет-1 хәм $C(0)=0,4C_0$ да 20 жылда 2 мәртебе тутыныўдың мәжбурий көтерилюўы.



6-сүүрет. Үш жағдай ушын t ұақытынан P/P_0 патасланыўдың салыстырмалы шамасының ғәрезсизлиги.

Демек, тутыныўдың экспоненциаллық өсиўи пайдалытың ең киши мәнисин береді, ал 100 ден 60 жылға шекем тазалаў ўақтының азайыўы оптимал шешимде пайдалықтың айтарлықтай көбейиўине алып келеді.

Басқа барлық моделлерине уқсас, тутыныў менен патасланыўлар арасында қарама қарсылықтың бар болыўында шешимди оптимизациялаўдың бул модели реал ҳақыйқатлықты есапқа алыў хәм модельдың әпиўайлығы арасындағы өз ара келисимге тийкарланады. Сонлықтан жүргизилип атырған анализдың кемшилкилерин түсиниў әҳмийтели болады. Мысалы, қабыл етилген жуўықласыўлардың бири агрегированияның жоқары дәрежеси болсын, бунда патаслаўшылар түрлери арасында, тутыныў предметлер түрлери арасында еш қандай парқ етилмейди ямаса тутыныўшылардың социал қатламлары арасында товарды белистириўлер есапқа алынбайды.

Модель ушын пайдаланатуғын функционал ғәрезсизликлердин таңланған анық түри ҳақыйқатлықты тәриплеў ушын қабыл етилген және бир жуўықласыў болып есапланады. Буннан басқа, технологиялардың өзгериўинде ямаса қатнастардың бөлек бир адамлар тәрепинен өзгериўинде тәсир етиў мүмкин болған параметрдин мәнислери барлық жобаластырылған ўақыт даўмында турақлы болып қалады деп болжаймыз.

Қадағалаў сораўлары

1. Адамлардың тутыныўға хәм патасланыўға қатнастарын тәриплеў ушын қандай функциясынан пайдаланамыз?

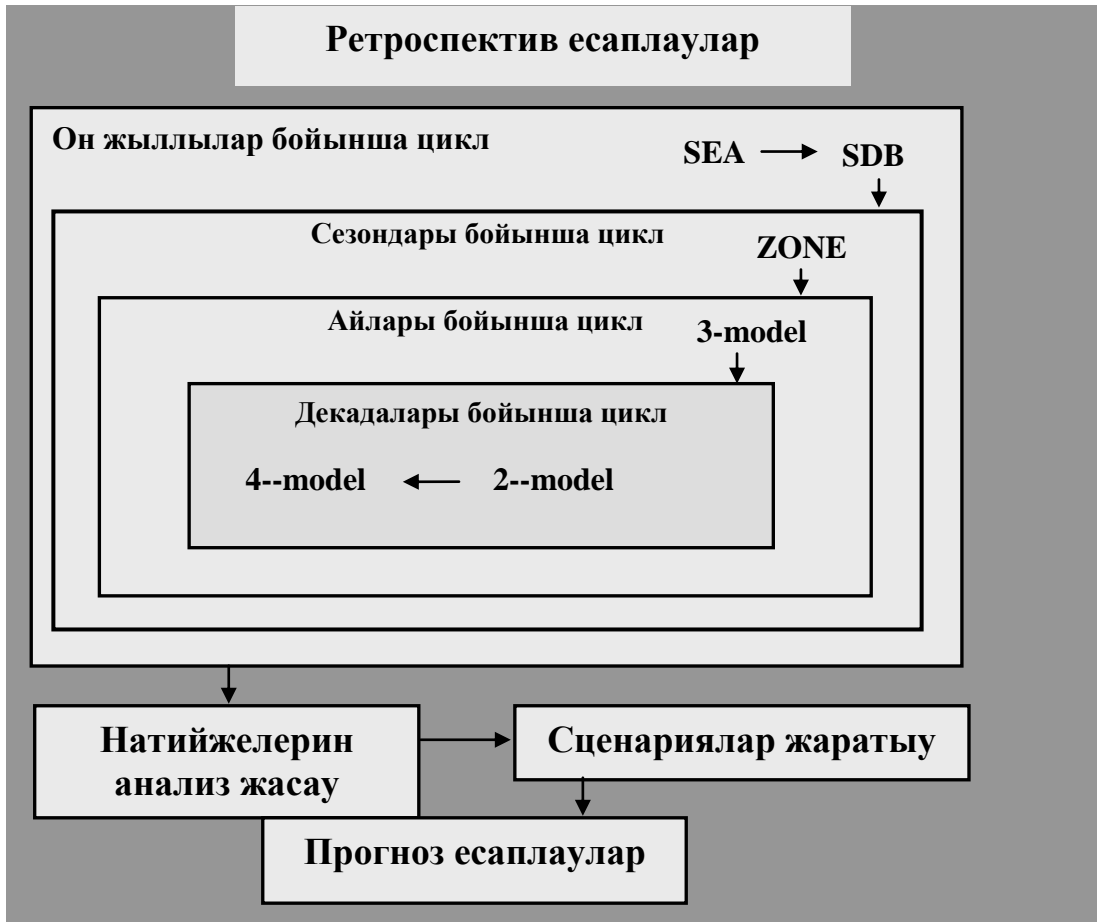
Жуўабы: Адамлардың тутыныўға хәм патасланыўға қатнастарын тәриплеў ушын пайдалылық функциясынан пайдаланамыз хәм ол проекти орынлаў ушын ажыратылған $t=0$ дан $t=T$, шекемги ўақыт аралығында төмендеги формуласы менен бериледи:

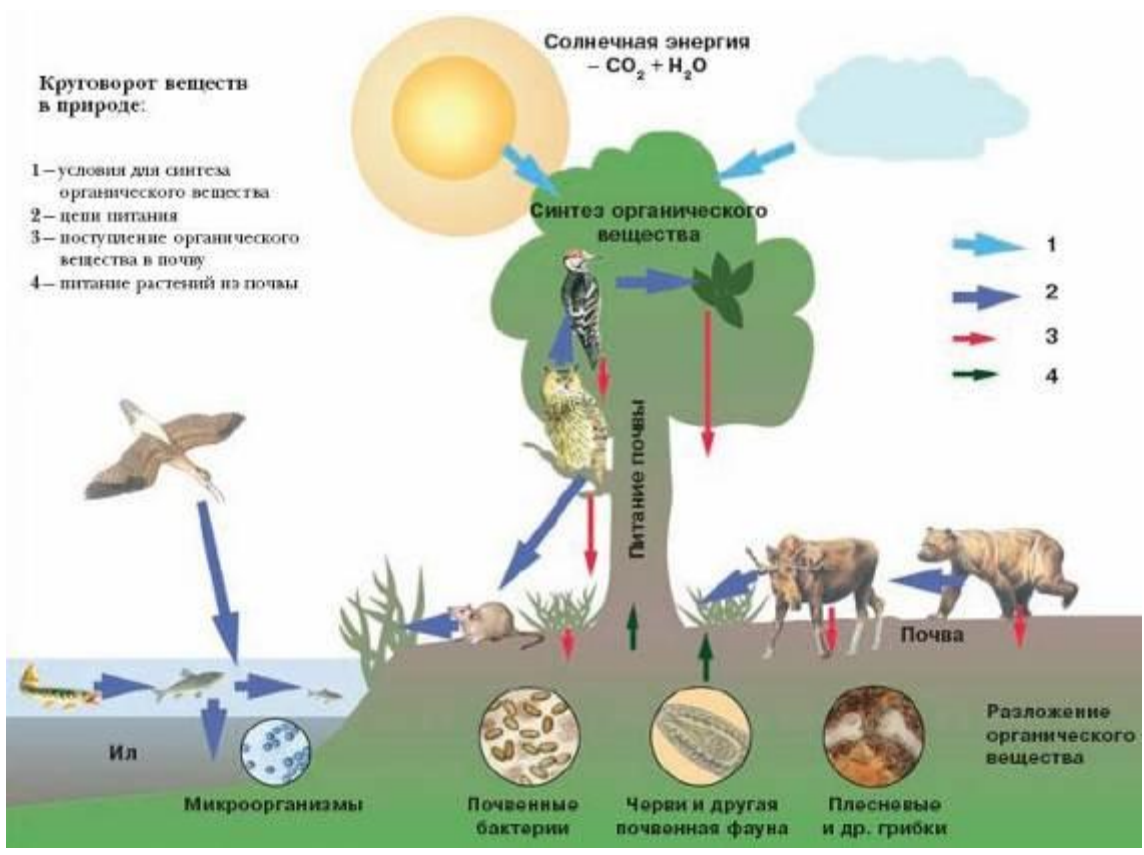
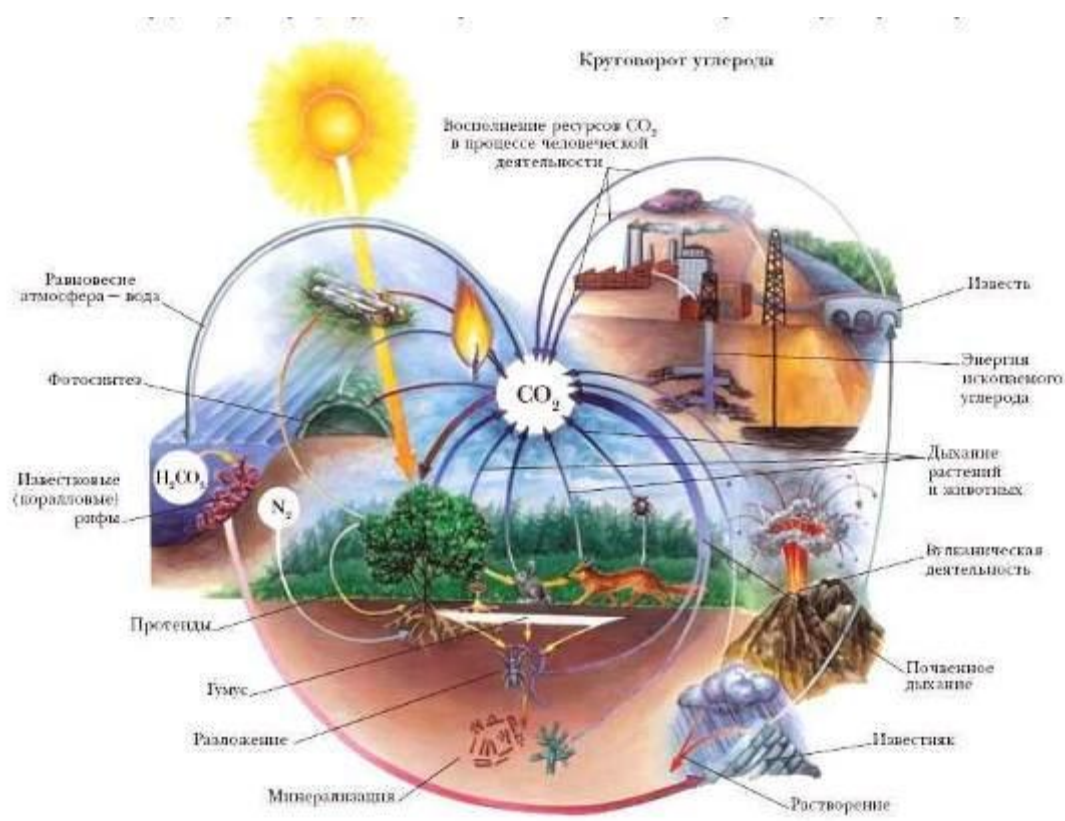
$$U = \int_0^T u(C, P) e^{-\gamma t} dt$$

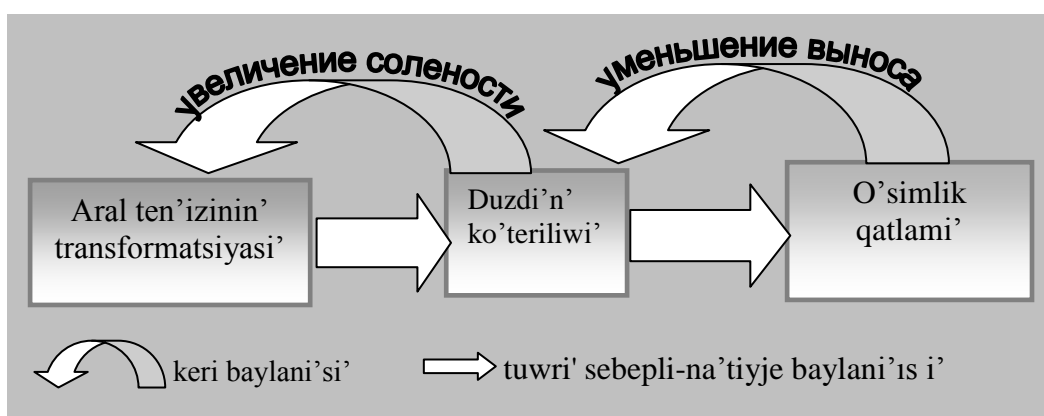
2. Жер-климатлық жағдайлардың барлық комплексинен тәсир етиў объекти ретинде аграр секторы ушын әдеўир әҳмийетли болған информацияны айтып бериң?

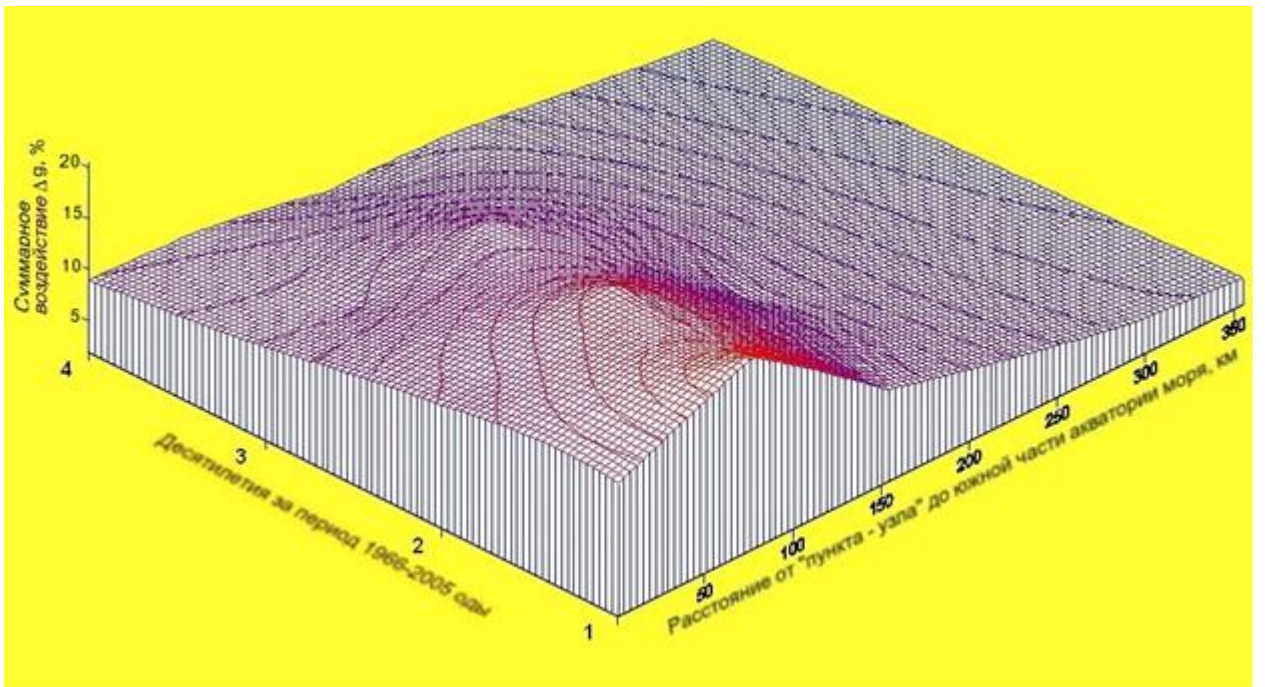
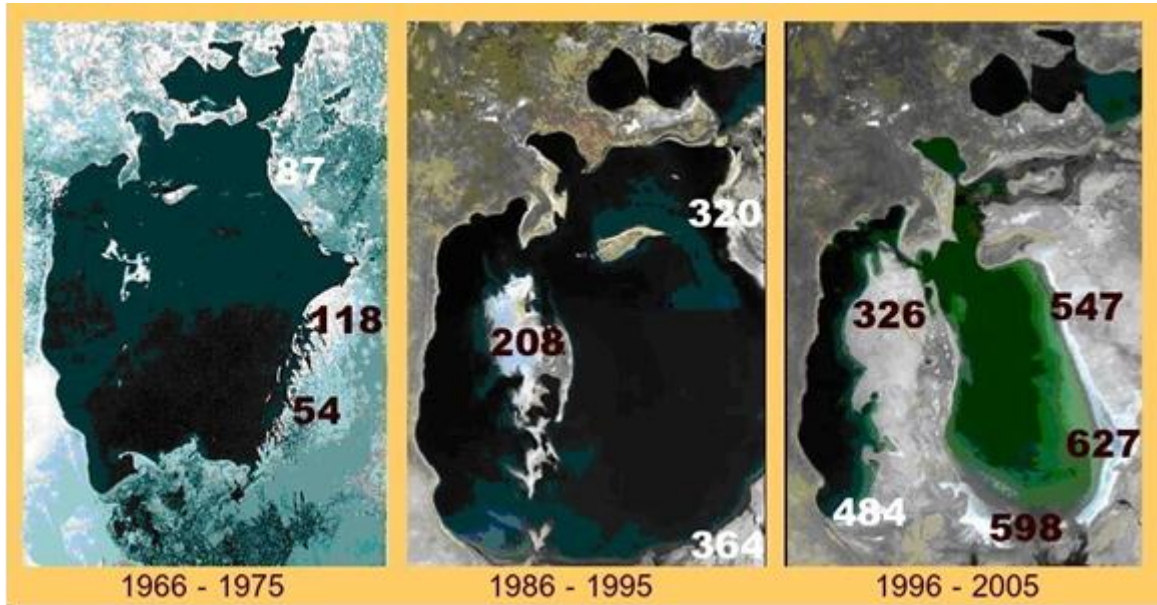
Жуўабы: жердин дүзланыўы, температураның өзгериўы хәм ҳаўаның салыстырмалы ығаллығы, жаўын-шашын муғдары хәм минералландырыў көрсеткишлери таңлап алынған.

III. ӘМЕЛИЙ ШЫНЫҒЫҰЛАР УШЫН МАТЕРИАЛЛАР









IV. ГЛОССАРИЙ

Термин	Қарақалпақ тилиндеги түсиниги	Инглиз тилиндеги түсиниги
Абиотикалық факторлар	тири организмлерге тиккелей яки қосымша тәсир етиўши жансыз тәбият қәсийетлери (климатлық, суў орталығы, топырақ, топографиялық)	are properties of lifeless nature (climatic, water environment, soil, topographical), rendering direct or indirect influence on living organisms
Адаптация	организмлердиң дүзилиси менен функцияларының орталық шараятларына бийимлесиўи.	adaptation of structure and functions of organisms to the terms of environment
Антропоген факторлар	инсан искерлиги ақыбетинде пайда болған факторлар	factors arising up as a result of activity of man.
Ареал	организмлердиң системалық топары – популяциялар, түрлер хәм т.б. тарқалған аймақ	an area of distribution of systematic group of organisms is populations, kind et al
Атмосфера	планетаның газ тәризли қабығы	gaseous shell of planet
Биогеоценоз	тири организмлер жыйындысын (биоценоз) жасаў орталығының жансыз компонентлери менен зат, энергия хәм хабар алмасыў тийкарында бирлестиретуғын курамалы тәбийий система	difficult natural system, uniting on the basis of metabolism, energy and information totality of living organisms (biocenosis) with the lifeless components of habitat
Биом	уқсас климат шараятлары (мысалы, шөл, тундра, жаўын-шашынлы тропикалық тоғайлар хәм т.б.) менен анықланатуғын, уқсас түрдеги өсимликлерден ибарат экосистемалар топары	group of ecosystems with the similar type of vegetation, determined by similar climatic terms (for example, deserts, tundra, tropical rain-forests etc.)
Биомасса	белгили бир топардағы организмлердиң (популяциялар, трофикалық дәреже хәм т.б.) майдан бирлигине сәйкес келиўши масса яки энергия бирлигинде аңлатылған тири зат муғдары.	shown in units of mass or energy amount of living substance of certain group of organisms (populations, trophic level etc.), being on unit of area
Биотикалық дүзилис	экосистемадағы организмлердиң продуцентлер, консументлер, детритофаглар хәм редуцентлер болып функционал ажыратылыўы	functional division of organisms in an ecosystem on production, consummate, detraitofagus and redusentus.
Консументлер	экосистемада басқа организмлер менен азықланыў есабынан энергия хәм биогенлерди алыўшы организмлер	in an ecosystem organisms, recipient energy and biogens due to a feed other organisms.

Лимитлеуші фактор	ең алды менен организм яки популяциясының көбейіуі хәм (яки) өсіуін шеклеуге жууапкер фактор	factor first of all accountable for limitation of height and (or) reproduction of organism or population
Литосфера	жер қабығын хәм жоқарғы мантияны өз ишине алған Жердің жоқарғы қатты қабығы.	sial is an overhead hard shell of earth, including the earth's crust and overhead mantle. -
Мутация	организм генлеринің тосаттан пайда болған өзгеріуі, ол организмнің морфологиялық хәм (яки) физиологиялық-жүрис-турыс белгилерин өзгертеди.	is a spontaneously arising up change of genes of organism, changing his morphological and (or) physiology signs.
Органикалық затлар	молекуляр дүзиліси тийкарында углерод атомлары (углеводлар) хәм олардың тууындылары жататуғын бирикпелер.	connections, molecular structure of that atoms of carbon (hydrocarbons) and their derivatives are the basis of.
Өнімдарлық	органикалық заттың пайда болуу тезлиги.	- the productivity is speed of formation of organic substance.
Продуцентлер	экосистемадағы жақтылық энергиясын органикалық емес бирикпелерден органикалық бирикпелерди синтезлеу ушын қолланатуғын организмлер (тийкарынан жасыл өсимликлер).	are продуценты - in an ecosystem organisms (mainly green plants) using light energy for the synthesis of organic compounds from inorganic.
Сукцессия	бир түрлерге зыянлы болуу есабынан екіншілерине қолайлы болған абиотикалық хәм (яки) биотикалық хәм (яки) антропоген факторлардың тәсири	- succession is the gradual or rapid changing of kinds on certain territory as a result of influence of abiotic and (or) biotic and (or) anthropogenic factors playing in favour of to one kinds in a damage other.
Экосистема	тири организмлер хәм олардың жасау орталығы (атмосфера, топырақ, суу хәуизи хәм т.б.) тәрәпинен жаратылған бир пүтин тәбийий комплекс болып, онда жанлы хәм жансыз компонентлер зат хәм енергия алмасыу арқалы өз-ара байланысқан болады.	- ecosystem is totality of produsent , consument and co-operating with each other and with a surrounding them environment by means of exchange by a substance, energy and information so that this single system saves stability in a flow long of time. -
Эмергентлик	системалы бир пүтинликте оның айырым қурам бөлеклерине тән болмаған айырықша қәсийетлердің болууы; әдеуір қурамалы дүзилістеги системада жаңа функционал байланыслардың пайда болууы нәтийжесінде жүзеге келеди.	is a presence at system unit of the special properties not inherent to his separate constituents; arise up as a result of appearance at the more difficult organized system of new functional connections.

V. ПАЙДАЛАНҒАН ЭДЕБИЯТЛАР

1. Каримов И.А. Ўзбекистон мустақилликка эришиш оstonасида Т.: “Ўзбекистон”, 2012.
2. Каримов И.А. Ўзбекистон мустақилликка эришиш оstonасида Т.: “Ўзбекистон”, 2012.
3. Малакали педагог кадрлар тайёрлаш ҳамда ўрта махсус, кас-хунар таълими муассасаларини шундай кадрлар билан таъминлаш тизимини янада такомиллаштиришга оид чора—тадбирлар тўғрисида. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2012 йил 28 майдаги ПҚ-1761-сонли Қарори.
4. Каримов И.А. «Ўзбекистон ХХІ аср бўсағасида» хавфсизликка тақдид, барқарорик шартлари ва тараққиёт кафолотлари. Тошкент 1997 й.
5. Каримов И.А. Ўзбекистон буюк келажак сари, -Т., 1997.
6. Каримов И.А «Юксак маънавият –енгилмас куч», Т.: Ўзбекистон. 2008
7. Ўзбекистон Республикаси Конституцияси: Х11 чақириқ Ўзбекистон Республикаси Олий Кенгашининг Х1 сессияда 1992 йилда қабул қилинган.-Т.: Ўзбекистон, 1992.
8. Ўзбекистон Республикасининг “Табиатни муҳофаза қилиш тўғрисида” ги Қонуни иккинчи чақириқ Ўзбекистон Республикаси Олий Кенгашининг биринчи сессиясида 1992 йил 9 декабрда қабул қилинган.-Т.:Ўзбекистон, 1992.
9. Ўзбекистон Республикаси “Таълим тўғрисида”ги Қонуни // Баркамол авлод-Ўзбекистон тараққиётининг пойдевори,-Т., 1997.
10. Ўзбекистон Республикасининг “Кадрлар тайёрлаш миллий дастури”// Баркамол авлод-Ўзбекистон тараққиётининг пойдевори,-Т., 1997.
11. Авазов Ш. Экопедагогика нима?// Халқ таълими журнали, 1998 йил, №5.
12. Арушанов М.Л. Климатический спектр планеты Земля. – Ташкент: НИГМИ, 2010. – 160с.
13. Атмосфера, справочные данные, модели /под ред. Седунова Ю.С. – Л.: Гидрометеиздат, 1991. – 345с.
14. Берталанфи Л. Общая теория систем—критический обзор // Исследования по общей теории систем: Сборник переводов / Общ. ред. и вст. ст. В. Н. Садовского и Э. Г. Юдина. — М.: Прогресс, 1969. . – С. 23 – 82.
15. Блауберг И.В., Садовский В.Н., Юдин Э.Г. Системный подход в современной науке // Проблемы методологии системного исследования. М.: Мысль, 1970.
16. Большое Аральское море в начале ХХІ века/ П.О.Завьялов, Е.Г.Арашкевич, И.Бастида и др.; ИО РАН. – М.:Наука, 2012. –229с.
17. Волкова В.Н., Денисов А.А. Теория систем и системный анализ. – М.: Юрайт, 2010.
18. Вронский В.А. Прикладная экология. Учебное пособие. Ростов н/Д, Феникс, 1996.
19. Защита окружающей среды от техногенных воздействий. Учебное пособие/ Под общей ред. Г.Ф.Невской. М., изд-во МГУ, 2003.

20. Матишов Г. Г. Закономерности экосистемных процессов в Азовском море. – М.: Наука, 2006. – 304с.
21. Миллер Т. Жизнь в окружающей среде / Пер. с англ. Т.1. М., Прогресс-Пангея, 1993.
22. Моисеев Н.Н., Александров В.В., Тарко А.М. Человек и биосфера. Опыт системного анализа и эксперименты с моделями. – М., Наука, 1985 . – 272 с.
23. Одум Ю. Экология. Т. 1-2. М., Мир, 1986.
24. Ризниченко Г.Ю., Рубин А.Б. Математические модели биологических продукционных процессов. М., 1993,
25. Розанов Б.Г. Основы учения об окружающей среде. М., Изд-во МГУ, 2004.
26. Спицнадель В. Н. Основы системного анализа: Учеб. пособие. — СПб.: «Изд. дом «Бизнес-пресса», 2000 г. — 326 с.
27. Глеумуратова Б.С., Мамбетуллаева С.М. «Моделирование в экологии». Нукус., Илим, 2014, 170 с.
28. Черняк Ю.И. Системный анализ в управлении экономикой. М.: Экономика, 1975.
29. Delmonte B.. Simulation du climat recent et futur par les modeles du CNRM et de l'IPSL// La Meteorologie La Societe Meteorologique de France. – Paris – ISSN 0026-1181. – 2006г. – Vol. 8. – № 55. – pp.37– 44.
30. Hudetz W. J. Sensitivity analysis applied to ecosystem models / In: Progr. Cybern. And Syst, Ress. – Vol. I. – Washington. – 1975. – pp. 23 – 39.

VI. ПИТКЕРИҮ ҚӘНИГЕЛИК ЖУМЫСЫ ТЕМАЛАРЫ

1. Хәзирги заман Системалы экология илиминиң өзгешеликлери
2. Экологияда системалы анализдиң пайда болыў
3. Экологияла системалы анализдың тийкарғы түсиниклери
4. Дәслепки жақынласыўда системаның норматив түсиниги
5. Экологияда системалы анализ процессинде абстракт системалар
6. Экологиядағы заманагөй математикалық моделлерин классификациясы
7. Имитациялық модель менен жумыс алып барыў
9. Қурамалы экологиялық системалары
10. Экологиялық системаларды кеңисликли шөлкемлестириў мәселелери
11. Экологияда машқаланы анализ жасаў.
12. Экологияда системаның улыўма мақсетин ҳәм критериясын қәлиплестириў.

VII. ТЕСТ СОРАҰЛАРЫ

№	Тест топшириғи	Тўғри жавоб	Муқобил жавоб	Муқобил жавоб	Муқобил жавоб
1	Мақсетин декомпозициялаў, ресурслар хэм процесс талапларын анықлап алыў:	*Ресурслардан хэм процесслерден талапларын анықлаў	Үлес системалардың критерияларынан улыўма критериясын композициялаў	декомпозициялаў жолы бойынша	моделлестириўлер
2	Мақсетлерин хэм куралларын бахалаў	*Қойылған критериясы бойынша бахаларды есаплаў	Келешек ресурсларын анализ жасаў	Социаллық факторларын бахалаў	Ресурслардың заманагөй жағдайын бахалаў
3	Вариантларды таңлап алыў	*Вариантларды бахалаў хэм салыстырыў	Әмелдеги хэм жобаластырылған проектлерин бахалаў	Социаллық факторларын бахалаў	Бар технологияларын хэм күшлерин бахалаў
4	Экосистемаға мысаллар келтириң:	*Урмон, чул, утлок, сув хавзаси	Урмон, чул, хайвонлар, сув хавзаси	Урмон, чул, усимлик, инсон	Урмон, чул, сув хавзаси, хайвонлар
5	Сукцессия деген, бул...?	*Экотизимнинг маълум вақт утиши билан бирининг иккинчиси билан алмашиниши	Маълум вақтда йиллик даврий узгаришлар	Маълум вақтда суткалик узгаришлар	Маълум вақтда мавсумий узгаришлар
6	Топырақ кайсы экологиялық факторға жатады	*Абиотик	Зооген	Биотик	Фитоген
7	Экологияда системаны анықлаў	*Тийкарығы элементлерин ажыратып алыў	Иерархия дәрежесин анықлаў	Аспектлер хэм тиллерди анықлаў	Функциялардың процесслерин анықлаў
8	Экологияла системаның улыўма мақсетин хэм критериясын қәлиплестириў	*Өрталықтың мақсетин хэм шеклеўлерин анықлап алыў	Аспектлер хэм тиллерди анықлаў	Функциялардың процесслерин анықлаў	Басқарыў процесслердин хэм информациялар каналларын анықлаў
9	Экологияда системаның диагнозы-бул...?	*Ислең шығарыў хэм басқарыўды шөлкемлестириўдеги кемшиликлерды анықлап алыў	Шөлкемлестириўдың ұазыйпасын қәлиплестириў	Шөлкемлестириўши структурасын жойбарлаў.	Информациялық механизмларын жойбарлаў
10	Экологияда мақсетке жетисиў ушын шөлкемлестириўды	*Информациялық механизмларын жойбарлаў	Шөлкемлестириўдың ұазыйпасын қәлиплестириў	Шөлкемлестириўши структурасын жойбарлаў	Информациялық механизмларын жойбарлаў

	жойбарлаў-бул ...?				
11	Экологияда системаның раўажланыўдың комплекслы программасын жасаў?	*Илажлар, проектлер хэм программаларды қәлиплестириў	Шөлкемлестириўши структурасын жойбарлаў.	Информациялық механизмларын жойбарлаў	Күшин жойылтыўын анализ жасаў
12	Абиотикалық процесслерин системалық моделлестириў-бул ...?	*Қурамалы тәбийий процесслерин изертлеўлер үзликсиз түрде имитациялық моделлестириў	Процесслердин аналитикалық аңлатыў усылы менен анализ етиў	Шөлкемлестириўдың ўазыйпасын қәлиплестириў	Шөлкемлестириўши структурасын жойбарлаў
13	Ең ири экосистема қандай?	*Биосфера	Урмонлар	Чул экотизимси	Океанлар
14	Суў экосистемаларының түбинде жайласқан....	*Бентос	Нейстон	Планктон	Нектон
15	Экологияда мақсетлерин хэм куралларын баҳалаў	*Қойылған критериясы бойынша баҳаларды есаплаў	Келешек ресурсларын анализ жасаў	Социаллық факторларын баҳалаў	Ресурслардың заманагөй жағдайын баҳалаў
16	Келешек шараятларына прогноз жасаўы-бул...	*Келешек ресурсларын анализ жасаў.	Социаллық факторларын баҳалаў	Мақсетлерин композициялаў	Социаллық факторларын баҳалаў
17	Таўысылатуғын ресурсларға нелер киреди?	*Өсимлик, хайўанлар, қазылма байлықлар	Океан суўлары	Хаўа	Куяш энергиясы
18	Экосистема масштабында мониторинг өткеріў	*Глобал	Локал	Махаллий регионал	бутун ер юзини камраб олған махаллий регионал
19	Озон экрани қайсы сферада жайласқан?	*Стратосферада	Литосферада	Атмосферада	Тропосферада
20	Экологияда системалы анализ өткеріўде вариантларды таңлап алыў-бул...?	*Вариантларды баҳалаў хэм салыстырыў	Әмелдеги хэм жобаластырылған проектлерин баҳалаў	Социаллық факторларын баҳалаў	Бар технологияларын хэм күшлерин баҳалаў