А. ОСМОНОВ

ГЕОЭКОЛОГИЯНЫН НЕГИЗДЕРИ

11

УДК 373.167.1
ББК 28.081 я 721
О – 74

Рецензенттери:
А. Эргешов – география илимдеринин доктору, профессор, БГУнун кафедра башчысы

Ж. Кангелдиева – Бишкек шаарындагы № 68 орто мектептин география мугалими

Осмонов А.
О – 74 **Геоэкологиянын негиздери:** Орто мектептердин 11-кл. үчүн окуу китеби. – Онд., тол. 2-бас.– Б.: «Инсанат», 2012. – 240 б.

ISBN 978-9967-452-42-8

О 1903040000–12

УДК 373.167.1
ББК 28.081 я 721

ISBN 978-9967-452-42-8

© Осмонов А., 2012
© Кыргыз Республикасынын Билим берүү жана илим министрлиги, 2012
© «Инсанат» басмасы, 2012

СӨЗ БАШЫ

Кымбаттуу окуучулар!

Сиздердин колуңуздардагы «Геоэкологиянын негиздери» окуу китеби экология сабагынын орто мектептер үчүн түзүлгөн программасына ылайык жазылган. Бул окуу китеби жазылып жатканда, мектептер үчүн жазылган «Жалпы биология» окуу китебинин бир бөлүгү экологиялык проблемаларга арналгандыгын эстен чыгарган жокпуз. Алдыңардагы окуу китеп «Жалпы биологиянын» ошол бөлүмүн кайталабайт жана ал китепте каралган маселелерден башка деңгээлдеги экологиялык маселелерди карайт.

Экология илими кылымдан ашык мезгил биология илиминин ичинде өсүп-өнүгүп калыптанган. Бирок бүгүнкү күндүн экологиялык проблемаларын, өзгөчө адам баласы менен жаратылыштын карым-катнашынан келип чыккан экологиялык көйгөйлөрдү биоэкологиянын чегинде чечүү мүмкүн болбой калды. Заманбап экологиялык проблемалардын дээрлик бардыгы адам баласынын чарбалык аракеттеринен келип чыгып жатат. Таза аба, таза суу, таштандыларсыз чөйрө, жетишерлик ресурстар, азык-түлүк, деги эле жер бетинде жашаган ар бир адамдын бейпил жашоосу экологиялык кырдаалга тыгыз байланыштуу.

2632

Азыркы учурдун экологиялык проблемалары эмне-де? Мектеп окуучулары экология жөнүндө эмнени билиш керек? Кайсы багыттагы экологиянын тармагы артыкчылыктуу мааниге ээ – деген суроолорго азыркы мезгилдин өңүтүнөн, заман талабына ылайык жооп берүү аракетинде бул окуу китеби жазылды. Экологиянын бардык тармагын чыпчыргасын калтырбай камтуу мүмкүн эмес. Көп тармактуу, көп жактуу экологиянын эң маанилүү тармагы, азыркы турмушта эң керектүүсү – биздин оюбузча геоэкология. Геоэкологиянын негиздерин билүү, өздөштүрүү айлана-чөйрөнүн закон ченемдүүлүктөрүн жакшы билүүгө жана аны коргоого багыт берет. Ошондуктан, сунуш кылынган окуу китеби, келечектеги активдүү жарандар, жетилүү алдында турган, сиздерге арналды.

Автор

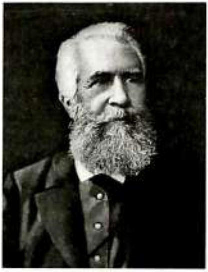
КИРИШҮҮ

«Жалпы биология» окуу китебиндеги «Экологиянын негиздери» деген бөлүмдү биоэкология деп атаса ылайык болмок. Чындыгында ал бөлүм – жалпы биологиянын маанилүү бөлүктөрүнүн бири. Биология илиминин бул тармагы биологиялык экологиянын башаты болгон. Көптөгөн окумуштуу биологдор экология илиминин өнүгүшүнө өз салымдарын кошуп, анын негизги теорияларын иштеп чыгышкан жана ал илимдин тармагы өз милдетин аткарып келди, азыр да аткарып жатат.

Азыркы кездеги экологиялык проблемаларды, өзүнчө бир биология-географиялык спектрди түзгөн тиричиликтин уюштурулуу деңгээлдеринин концепциясы боюнча карап аныктоо туура деп ойлойбуз. Мисалы, биологиянын чегиндеги тиричиликтин уюштурулуусунун деңгээлдери: гендер – клеткалар – органдар – организмдер – популяциялар – түркүмдөр – биоценоз – биогеоценоз (сообщества), мындан кийин эле биосфера. Ал эми биогеоценоздон биосферага чейин тиричиликтин дагы бир канча деңгээлдери бар. Аларды биология илими камтый албайт. Биогеоценоздон жогорку биосферага чейинки тиричиликтин уюштурулуш деңгээлдери география илиминде гана белгиленет. Алар: фация – урочище – ландшафт – регион – зона – материк – географиялык кабык. Биогеоценоз – биологиянын таксономиялык бирдиги, фация – географиянын таксономиялык бирдиги, экөөнүн түзүлүшү жана өлчөмү бирдей (11-беттеги схеманы кара). Географиялык деңгээлдерде адам баласынын таасирлери айкын байкалат жана алардагы экологиялык проблемаларды **геоэкологиянын** закон ченемдүүлүктөрү менен гана чечүүгө болот.

1.1. ЭКОЛОГИЯ ЖӨНҮНДӨ ЖАЛПЫ ТҮШҮНҮКТӨР

Ар бир эле окуучу «экология» деген сөздү көптөгөн жолу уккан болуу керек жана ал эмнени үйрөтө турган илим экендиги жөнүндө айрымдарынын калыптанып калган көз караштары болушу да мүмкүн. Бирок, азыркы мезгилде колдонулуп жүргөн «экология» терминин илимий чөйрөдө мааниси толук калыптана элек экендиги адистерге маалим. «Экология» деген түшүнүк бүгүнкү күндө ар тараптуу мааниде колдонулат: өсүмдүктөрдүн жана жаныбарлардын экологиясы, адам баласынын жана коомдун экологиясы, шаардын жана белгилүү бир жаратылыш объектисинин экологиясы, жада калса маданияттын жана эс-акылдын экологиясы. Массалык маалымат каражаттарында «экология» деген сөздү «жаратылыш» же «табият» деген сөз менен алмаштырып айтып жүрүшөт.

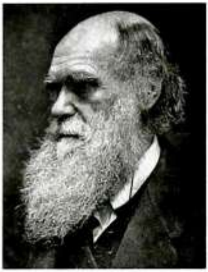


Э. Геккель.

«Экология» деген терминди мындай колдонуу бир жагынан анын фундаменталдык теориясынын негизи иштелип чыкпаганына байланыштуу болсо, экинчи жагынан колдонуучулардын экологиялык сабатынын тайкылыгына байланыштуу.

«Экология» түшүнүгүн илимге биринчи жолу немис окумуштуусу, зоолог-натуралист Э. Геккель 1866-жылы киргизген. Ал, алгачкылардан болуп, жандуу организмдердин өсүп-өнүгүшүндө алардын жашаган чөйрөсүнүн таасири чоң экендигин байкаган. Сөздү которсок гректин oikos – үй же жашаган жер, logos – окуу же үйрөнүү деген маанидеги эки сөзүнөн турат экен. Мына ошол өткөн XIX кылымдын экинчи жарымынан тартып, XX кылымдын ортосуна чейин жандуу организмдердин өз чөйрөсү менен байланышын,

көз карандылыктарын жана өз ара карым-катнашын көптөгөн натуралисттер изилдешти, ошол изилдөөлөрдүн натыйжасында өзүнчө бир илимдин тармагы калыптанды.



Ч. Дарвин.

Ал илим «экология» деген аталышка ээ болуп, биология илиминин бир тармагы катары өсүп-өнүгүп келди жана заманбап экология илиминин башаты болду. Мааниси боюнча ал илим – өсүмдүктөрдүн жана жаныбарлардын экологиясы, организмдердин популяциясы, түрү, биоценозу, биогеоценозу, биосфера сыяктуу ар түрдүү деңгээлдеги системаларынын уюштурулушун жана өсүп-өнүгүшүн изилдөөчү биологиялык экология.

Биоэкология – азыркы учурда биология илиминин ичинде өтө чоң мааниге ээ жана анын негизги тармактарынын бири. Экология илиминин негизин Ч. Дарвиндин организмдердин жашоо үчүн күрөшү жөнүндөгү окуусу түзөт. Ал бул түшүнүккө жалаң гана организмдердин тиричилик ресурстары үчүн бири-бири менен конкуренттик күрөшүн киргизбестен, алардын айлана-чөйрөнүн шарттарына ыңгайлашып жашашын да кошкон.

В. И. Вернадский.

Экология илиминин калыптанышына чет элдик илимпоздор Ж. Б. Ламарк, А. Гумбольдт, Сент-Иллар, орус окумуштуулары Н. А. Северцев, Н. И. Вавилов, В. И. Сукачев ж. б. өзүлөрүнүн салмактуу салымдарын киргизишкен. Экология илиминин өсүп-өнүгүшүнө В. И. Вернадский өзгөчө эмгек синирген. Анын биосфера жөнүндөгү окуусу азыркы экологиянын негизи деп эсептелинет.

1.2. ГЕОЭКОЛОГИЯ ИЛИМИ. АНЫН КАЛЫПТАНЫШЫ ЖАНА МИЛДЕТТЕРИ

Экологиянын абалы жана экологиялык түшүнүктөр XX кылымдын экинчи жарымында адам баласынын айлана-чөйрөгө тийгизген таасири улам арта баштагандан тартып өзгөрө баштады.

Азыркы кездеги экологиялык проблемалар жана кризистер негизинен адам баласынын чарбалык аракеттеринен келип чыгып жатат.

Ошондуктан азыркы кездеги экологиялык проблемаларды жер бетиндеги организмдердин бири-бири менен жана айлана-чөйрөсү менен болгон карым-катнашынын натыйжасы деп айтууга болбойт.

Учурдун экологиялык проблемалары, жер бетинде таралган миңдеген түрдүү тирүү организмдердин биринин – адам баласынын гана башка организмдерге, өз чөйрөсүнө тийгизген таасиринин натыйжасында келип чыгып жатат.

Ал эми адам баласы биологиялык түр катары жалпы экология илиминин объектиси экендиги анык. Бирок анын жашоо шарты, иш-аракеттери биологиялык закон[*] ченемдүүлүктөр менен гана чектелбейт.

Жер жүзүндө тараган башка организмдердин популяциялары менен адам коомунун жашоо шартын, өсүп-өнүгүшүн салыштырууга мүмкүн эмес.

Адам коомунун социалдык-экономикалык өзгөчөлүктөрү (класстык структуралар, мамлекет, саясий партиялар ж. б.) башка жан-жаныбарлар үчүн иштелип чыккан экологиялык принциптер жана концепцияларды түздөн-түз эле колдонууга жол бербейт.

Адам – жандуу жаратылыштын бир компоненти, биологиялык организм, ошондуктан жаратылыштын жалпы

---

* Жаратылыштагы кубулуштар арасындагы калыптанып калган туруктуу катнаштарды «закон» деп айтуу ылайык. «Мыйзам» – мамлекеттин жогорку органы тарабынан иштелип, кабыл алынган жүрүм-турумдун нормасы, коомдук турмушту аныктоочу чечимдер.

биологиялык законДоруна баш иет, ошону менен катар адам коомдун мүчөсү – ал эми адам коомунун өсүп-өнүгүшү өзгөчө закондорго баш иет.

Демек, экология – организмдердин жашоо чөйрөсү жөнүндөгү илим болгону менен адам баласын курчап турган чөйрө жөнүндөгү илимдин толук маанисин камтый албайт.

Жаратылыш – адам баласынын жашоо чөйрөсү жана коомдук өндүрүштүн шарты, ага керектүү ресурстардын булагы. Адам баласынын таасири астында жаратылышта зор өзгөрүүлөр болуп өттү жана уланып жатат.

Акыры ал өзгөрүүлөр күтүлбөгөн натыйжаларга алып келип, жаратылышты коргоо муктаждыгын пайда кылды.

Адам баласынын XX кылымдагы иш-аракеттери географиялык кабыкта мурда болуп көрбөгөн жаңы заттарды жана энергиянын алмашууларынын жаңы жолдорун пайда кылды.

Бул жерде жалаң гана организмдер эмес, бүткүл географиялык кабыктын бардык компоненттери адам баласынын планеталык масштабдагы таасирине дуушар болушту. Ал таасир улам убакыт өткөн сайын күч алууда.

Азыркы кездеги кубаттуу техниканын жардамы менен рельефти өзгөртүп, түз жерден тоону пайда кылып, тоолорду түзөтүп, дарыялардын агымын башка тарапка буруп, абанын курамын өзгөртүп, глобалдык масштабдагы ж. б. өзгөрүүлөрдү киргизип жатабыз. Ушул адам коому менен жаратылыштын ортосундагы өз ара аракеттерди, байланыштарды, карым-катнашты илимий жолго салып, ал процесстер менен кубулуштарды изилдей турган илим кандай аталыш керек?

Ал илимди азыркы учурда ар кайсы окумуштуулар ар кандай аташат.

Мисалы:

«Жаратылышты пайдалануу»;

«Созология»;

«Социалдык экология»;

«Адамзаттын экологиясы»;

«Айлана-чөйрө жөнүндөгү окуу»;

«Энвайронментология» ж. б. у. с.

Географ-окумуштуулар илимдин бул тармагын геоэкология деп аташат. Анткени, адам баласынын жашоо чөйрөсү – Жер планетасы.

Азыркы кезде жер бетинде адамдын буту баспаган, сүрөткө түшпөгөн, таасири тийбеген алакандай да жердин бети дээрлик калган жок.

Бул термин жакынкы эле жылдарда географиялык съезддерде, симпозиумдарда, илимий конференцияларда кезиге баштады.

Геоэкология – экология илиминин жаңы мааниси, анын уландысы, адам баласынын жашоо шарттары жана чөйрөсү, анын өз чөйрөсү менен болгон карым-катнашы, өз-ара аракеттери, байланыштары жана бири бирине көз карандылыктары жөнүндөгү илим.

Геоэкологиянын максаты Жер планетасынын глобалдык масштабдагы өсүп-өнүгүү закон ченемдүүлүктөрүн үйрөнүүнүн негизинде адам баласынын географиялык кабыкка, материктерге, океандарга, региондорго жана локалдык масштабдагы айрым жерлерге тийгизген таасирин, анын кызыкчылыгын карай багыттоо, жаратылыш ресурстарын сарамжалдуу пайдаланууну үйрөтүү болгондуктан, ал география илимине жакын турган интегралдык илим.

Анткени, жаратылыштагы заттардын жана энергиянын алмашуу процесстери, жер бетиндеги кубулуштардын таралуу жана өсүп-өнүгүү закон ченемдүүлүктөрү география илими тарабынан гана изилденет.

Азыркы кездеги көптөгөн глобалдык жана региондук экологиялык проблемаларды жана кризистерди Жердин жалпы закон ченемдүүлүктөрүн билбей туруп чечүүгө болбойт.

Ошону менен бирге, адам коому менен айлана-чөйрөнүн өз-ара карым-катнашын, байланыштарын жана таасирлерин изилдеп үйрөнүү үчүн биология, география, геология, геофизика, геохимия, экономика жана техника сыяктуу

АЗЫРКЫ КЕЗДЕГИ ЭКОЛОГИЯНЫН ТҮЗҮЛҮШҮ

көптөгөн илимдердин материалдарын жана ыкмаларын пайдаланууга туура келет.

Геоэкологиянын негизги милдеттери – адам баласын курчап турган чөйрөдөгү антропогендик таасирлерди аныктап, адам коомунун кызыкчылыгы үчүн анын чөйрөсүн сактоо жана болушунча жакшыртуу.

Кайталоо үчүн суроолор жана тапшырмалар

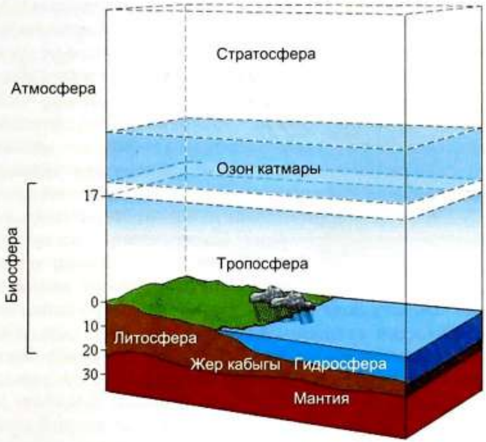
1. Экология деген эмнени түшүндүрөт?
2. Геоэкология менен экологиянын кандай байланышы бар?
3. Айлана-чөйрө менен жаратылыш чөйрөсүнүн айырмасы эмнеде?
4. Геоэкология эмнени изилдейт?
5. Эмне үчүн биоэкологиялык принциптерди адам коомуна колдонууга болбойт?
6. Адам баласы биологиялык организм экендигин далилдөөчү кандай белгилер бар?
7. Адам баласы коомдун мүчөсү катары кандай закон ченемдүүлүктөргө баш иет?
8. Өзүнөрдүн мектебинер орун алган жерден, адам баласынын чарбалык аракеттеринен жаратылыш чөйрөсү кандай өзгөргөндүгүнө байкоо жүргүзүп, аны дептеринерге түшүрүүгө аракеттенгиле.

1-БӨЛҮМ

ЖЕР ПЛАНЕТАСЫНЫН ГЛОБАЛДЫК ЗАКОН ЧЕНЕМДҮҮЛҮКТӨРҮ

1.1. ЖЕРДИН СФЕРАЛАРЫ ЖАНА АЛАРДЫН БИРДИКТҮҮЛҮГҮ. ГЕОГРАФИЯЛЫК КАБЫК

Жер бетин туташ же ала-була болуп чулгаган, химиялык курамы, агрегаттык абалы, физикалык касиеттери боюнча айырмаланган катмарлар илимде геосфералар деп аталат. Геосфералар – литосфера, атмосфера, гидросфера жана биосфера болуп бөлүнөт. **Литосфера** – жердин таш сферасынын үстүнкү катмары. Ага **Жер кабыгы** жана анын алдындагы терендикте жаткан **үстүнкү мантия** кирет. Литосферанын төмөнкү чеги астеносферанын үстүнкү бети менен өтөт. **Гидросфера** – Жердин суу катмары. Ал Жердин бетин туташ эмес ала-була чулгап жатат. Гидросферага океандар жана деңиздер, мөңгү-муздуктар, дарыялар жана көлдөр, жер кабыгындагы ар түрдүү абалдагы эркин (химиялык жана физикалык байланышта болбогон) суулар кирет. Атмосфера – Жердин аба катмары. Ал – жердин тартылуу күчүнүн астында жер бетинде кармалып, анын өз огунда айлануусуна катышкан газ түрүндөгү катмар. Атмосферанын жогорку чеги бүдөмүк, акырындап суюлуп барып планеталар аралык мейкиндикке өтүп кетет. Биосфера – Жердин тиричилик өнүп-өрчүгөн катмары. Анын курамы, структурасы жана энергетикасы тирүү организмдердин аракети менен аныкталат. Биосфера – атмосферанын жер бетине жакын жайгашкан алдынкы катмарын, литосферанын үстүнкү катмарын жана бүткүл гидросфераны камтып, аларды татаал биохимиялык циклдер, заттардын жана энергиянын алмашуусу менен байланыштырып турган катмар.



Аталган сфералардын ар бири өзүнө гана тиешелүү өзгөчө табигый закондордун негизинде жашашат жана өсүп-өнүгүшөт. Бирок алардын ар бири башка сфералардын таасирисиз, байланышы жок өзүнчө жашай албайт. Алардын арасындагы үзгүлтүксүз жүрүп жаткан заттар менен энергиянын бир жерден экинчи жерге багытталган кыймыл-агымы – бардык сфералардын бирдиктүүлүгүнүн планеталык масштабдагы бир система экендигинин белгиси жана далили. Ал эми **географиялык кабык** – адам баласынын жашаган жана аракеттенген чөйрөсү. Географиялык кабыкта геосферанын компоненттери (литосфера, гидросфера, атмосфера жана биосфера) бири бирине кирип, тыгыз байланышта болуп, зат жана энергия алмашып турушат. Алардын бири-бири менен байланышкан аракеттери, бири бирине тийгизген таасирлери жана көз карандылыктары алардын бирдиктүү материалдык система экендигин айкындайт. Системанын бирдиктүүлүгүн анын бир звеносунун

өзгөрүшү калган звенолордун сөзсүз өзгөрүшүнө алып келгендигинен көрүүгө болот. Ошону менен бирге системадагы компоненттерди бирдиктүү системадагы өзгөрүүлөрдүн масштабына карата төмөнкүдөй тартипте жайгаштырууга болот: литогендик негиз (же фундамент) – рельеф – климаттык кубулуштар – суулар – топурактар – өсүмдүктөр – жаныбарлар дүйнөсү. Адам баласынын чарбалык аракеттеринен географиялык кабыктын компоненттери жабыркайт. Жабыркоо биринчи туруктуулугу аз компоненттерден башталат, бирок кайсы компонентти өзгөртсөк, андан кийинки катардагы компоненттердин баары, сөзсүз, өзгөрүүгө дуушар болот. Мисалы, бир жердин суу режимин өзгөртсөк, топурак – өсүмдүктөр – жаныбарлар дүйнөсүн канча аракет кылсак да, мурдагы калыбында кармап тура албайбыз.

Литогендик негизин өзгөртсөк, ал жерде башка компоненттерден эч нерсе калбайт. Бул закон ченемдүүлүктү жаратылышты коргоо проблемаларын чечүүдө ар дайым эске алуу зарыл.

1.2. ГЕОГРАФИЯЛЫК ЗОНАЛУУЛУК. ЖЕР БЕТИНДЕГИ ЖАРАТЫЛЫШ КОМПЛЕКСТЕРИ ЖАНА АНЫН СТРУКТУРАСЫ

Жердин формасынын модели шар түрүндө тоголок экендиги баарыбызга белгилүү. Анын натыйжасында жер бетине келип тийген күн радиациясы бирдей болбой, экватордон уюлдарды карай закон ченемдүү азайганы байкалат. Буга байланыштуу жер бетинин жылуулук режими, географиялык компоненттер жана ландшафттар бири биринен закон ченемдүү айырмаланып жайгашышат. Бул, белгилүү глобалдык закон ченемдүүлүк – географиялык зоналуулук.

Географиялык зоналуулуктун биринчи себеби жер бетинде күн нурунун бирдей таралбаганында жана жер бетинин бирдиги алып турган ордуна жараша күн энергиясын аз же көп алышында. Бирок зоналуулуктун жер бетиндеги көрүнүшү – күн нурунун жер бетинде таралышын

гана чагылдырган кайталануу эмес, географиялык кабыктын өз касиеттерин да камтыган татаал көрүнүш. Аны айкындаган мисалдарды жаратылыш зоналарынын чектеринин бирдей кендикте жатпай, географиялык кабыктын тигил же бул өзгөчөлүктөрүнө жараша өзгөрүп кетүүлөрүнөн көрүүгө болот.

В. В. Докучаев.

XIX кылымдын аягында орустун көрүнүктүү окумуштуусу В. В. Докучаев географиялык кабыктын негизги компоненттеринин биримдигин жана ажырагыс байланышын аныктап, ал компоненттер зоналар боюнча закон ченемдүү өзгөрөрүн айткан. Ошону менен бирге жаратылыш зоналарынын калыптанышына жалаң гана тик түшкөн күн радиациясы таасирин тийгизбестен, жылуулуктун жана нымдын жер бети боюнча таралышы, өзгөчө, ал экөөнүн салыштырмалуу катышы да чоң мааниге ээ экендигин байкаган. Демек, жаратылыш зоналары ландшафтын экватордон уюлдарды карай бөлүнгөн тилкелери болгону менен алардын чек аралары параллелдер боюнча кеткен сызыктар эмес. Жер бетинин түзүлүшүнө, нымдын таралышына, деңиздин жакын же алыстыгына ж. б. факторлорго жараша зоналар кээде үзүлүп ажырап, кээде кайра пайда болуп турушу (мисалы, чөлдөр жана жарым чөлдөр, жазы жалбырактуу токойлор ж. б.) жана азоналык (зоналуулукка баш ийбеген) шарттар түзүлүшү мүмкүн.

Географиялык зоналуулук адам баласынын айлана-чөйрө менен карым-катнашына, чарбалык иштерине чоң таасирин тийгизет. Мисалы, экватордон түндүктү же түштүктү карай жашоо шартты камсыз кылуу адам баласынан улам көбүрөөк эмгекти талап кылат, азык-түлүк өндүрүү, курулуш, транспорт, байланыш түзүү, кийим-кече менен жабдылуу улам кымбатка турат.

Географиялык зоналуулук жаратылыштагы бирдей

№ 2632

мүнөздөгү процесстердин жана кубулуштардын жүрүш ылдамдыгынын ар түрдүүлүгүн камсыз кылат. Мисалы, тропиктеги дарактын өсүш ылдамдыгы, тайгадагы дарактын өсүш ылдамдыгынан бир канча жогору, же тундрадагы 1 *км*² жайыттан жылына жаныбарлардын 800–900 *кг* продукциясы чыкса, Африка саваннасынын ошондой эле аянтынан жылына чыккан продукциянын көлөмү 27–30 *т*. Жаныбар ресурстарын пайдаланууда географиялык зоналуулуктун закон ченемдүүлүктөрүн эске алуу талашсыз шарт.

Географиялык кабык – жер бетиндеги эң жогорку глобалдык масштабдагы жаратылыш комплекси. Ал улам төмөнкү рангадагы аймактык-жаратылыш комплекстерине бөлүнүп кетет (материк, океан, өлкө, область ж. б.). Локалдык деңгээлдеги жаратылыш комплекстерине **урочище** жана **фациялар** кирет. Жаратылыш компоненттеринин негизги касиеттеринин бири – бирдиктүүлүк, компоненттер арасындагы үзгүлтүксүз жүргөн заттардын жана энергиянын алмашылышы.

Диалектиканын закону боюнча бүтүндүн ар кандай бөлүгүнүн касиеттерин жалпы бүтүндү изилдеп үйрөнбөй туруп аныктоого мүмкүн эмес. Ошого байланыштуу эң жогорку жаратылыш комплекси – географиялык кабыкты билбей туруп, төмөнкү рангадагы жаратылыш комплекстеринин касиеттерин изилдөөнүн негизинде чыгарылган жыйынтык толук болбой калат. Жаратылыштын бир компоненти же бир локалдык аймак боюнча аныкталган закон ченемдүүлүктөрдү бардык рангадагы жаратылыш комплекстерине таратууга болбойт. Экологиялык проблемалар да көп жактуу жана ар түрдүү рангада. Азыркы учурдагы антропогендик таасирлер глобалдык масштабга чейин жетти. Ошондуктан ал проблемаларды чечүү бардык деңгээлде комплекстүү каралууга тийиш.

Кайталоо үчүн суроолор жана тапшырмалар

1. Геосфералардын бирдиктүүлүгүн кандай процесстер камсыз кылып турушат?
2. Геосферанын компоненттерине эмнелер кирет?
3. Географиялык кабык деп эмнени түшүнүшөт?

4. Планеталык (глобалдык) закон ченемдүүлүктөргө кайсылар кирет?
5. Туруктуулугу боюнча жаратылыштын кайсы компоненти алдыда?
6. Жер бетиндеги күн нурунун жана жылуулуктун таралышы кайсы факторго көз каранды?
7. Географиялык зоналуулукту ким алгач байкап, аны илимге киргизген?
8. Географиялык зоналуулуктун жер бетине жана адам баласынын чарбачылыгына кандай таасири бар?
9. Жаратылыш комплекстери деп эмнени айтабыз?
10. Адам баласынын чарбалык ишинин натыйжасында жабыркаган жаратылыш компоненттерин жана комплекстерин таап, себебин аныктоого аракет кылгыла.

1.3. ЖАРАТЫЛЫШТАГЫ АЙЛАНЫШТАР

1.3.1. Жаратылыштагы заттардын жана энергиянын айланыштары

Географиялык кабыктын эң негизги мүнөздөмөлөрүнүн бири – анын ичиндеги заттардын жана алар менен байланышкан энергиянын айланышы. Жер бетиндеги геосферанын компоненттери эч качан, көз ирмемге да туруктуу, бир калыпта өзгөрүлбөй кыймылсыз калбайт. Алар үзгүлтүксүз кыймылда, байланышта жана өз ара таасирлүү аракетте болушат. Мындай абал жаратылыштагы заттардын жана аларга байланышкан энергиянын үзгүлтүксүз айланышы менен камсыз кылынат. Геосферадагы компоненттер менен кубулуштардын байланышы, өз ара таасирлери эң эле ар түрдүү жана чеги жок. Мисалы, кургактыктын бети менен океан сууларынын, аба массасы менен агын суулардын, өсүмдүктөр менен жаныбарлардын, Жер бетине тийген күн нуру менен планетанын алкактарындагы климаттык шарттардын тыгыз байланыштары бар. Ар бир секундда Жер бетинен 18 млн *т* дан ашык суу бууланып көтөрүлөт. Ал бууларды аба агымдары ондогон, жүздөгөн, миңдеген *км*ге алып барып, континенттердин, океандардын үстүнө жаан-чачын болуп түшөт. 1 *г* суу бууга айланыш үчүн 539 *кал* жылуу-

лук керек. Буу кайра сууга айланганда ал жылуулук кайра атмосферага бөлүнүп чыгат. Түшкөн жаан-чачындын суусу тоо тектерин үбөлөнтүп талкалайт. Талкаланган тоо тектери топуракка айланып, өсүмдүктөрдүн өсүшүнө шарт түзүлөт. Жер бетинде жаан-чачындын суусу агымды пайда кылат, агым топуракты жууп, андагы эрип кетүүчү заттарды, майда минералдык бөлүкчөлөрдү агызып барып, деңиздерге жана океандарга куят. Мындай үзгүлтүксүз жүргөн табигый процесстер Жер планетасынын геологиялык тарыхынын түпкүрүнөн тартып азыркы күнгө чейин жүрүп келген жана мындан ары улана бермекчи. Жаратылыштагы айланыштар – бирдиктүү процесс, бирок айланыштардын Жер планетасындагы орду, убакыт боюнча созулушу, камтыган компоненттери ж. б. мүнөздөрү боюнча бир нече тармакка бөлүнөт, ал эми тармактар андан аркы циклдерге, звенолорго бөлүнүшөт.

Тоо тектеринин айланышы – жалпы жаратылыштагы айланыштардын бир тармагы. Эгерде ал айланыштарды жакыныраак талдап карасак, эң эле татаал жана көп кырдуу процесс экендиги байкалат. Түпкүрдөгү магма жердин кабыгын жиреп келип катканда кристаллдашкан тоо тектери жаралат. Тышкы күчтөрдүн аракети менен ал тектер үбөлөнүп талкаланат. Талкалануунун продуктулары агын суу, шамал, жылып бараткан мөңгүлөр менен кошо баштапкы жеринен которулуп, ойдуңдарда же суулардын түбүндө топтолгон чөкмө тектерге айланат. Чөкмө

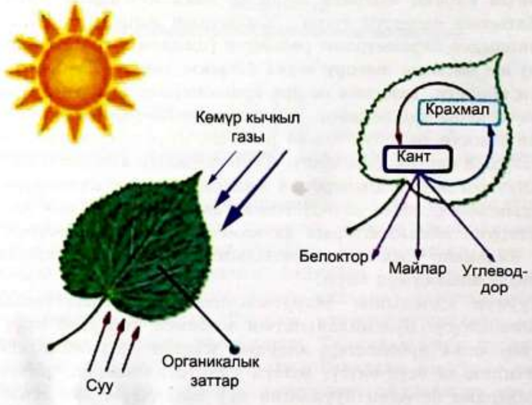
тектер ныкталып, тектоникалык күчтөрдүн аракети менен улам теренге батып, бийик температуралуу жана жогорку басымдуу катмарга жетет. Анын натыйжасы – тектердин метаморфизмделиши жана эрий башташы, б. а. кайрадан магмалык абалга келиши. Бул – тоо тектеринин айланышынын эң жөнөкөй, болжолдуу схемасы. Бул айланыштын толук цикли эң эле узак мөөнөткө, миллиондогон жылдарга созулушу мүмкүн. Ошондуктан, адам баласынын тарыхынын мөөнөтү, ал циклди толук байкоо үчүн жетишсиз.

Атмосфералык айланыш да – жаратылыштагы жалпы айланыштардын бир тармагы. Айланыштын негизги күчтөрү – экватор менен уюлдардын ортосундагы жылуулук айырмачылыктардын натыйжасындагы кендик боюнча аба алмашуулар. Бул жылуулук алмашуу биринчи катардагы жылуулук машинасы деп аталат. Экинчи катардагы жылуулук машинасы – материктер менен океандардын ортосундагы жылуулук алмашуунун натыйжасында кыймылга келген аба агымдары. Экинчи катардагы жылуулук машинасынын кубаты азыраак жана ал жыл мезгилине жараша багытын өзгөртүп турат. Жылыткыч жана муздаткыч механизмдер барометрлик рельефти (циклон жана антициклон) же басымы жогору жана басымы төмөн аба борборлорун түзүшүп, алардын өз ара аракеттерине байланыштуу аба агымдары пайда болот. Аба массасы Жердин бир районунан экинчи районун карай жылып, циркуляциялык областтардын системасын түзөт. Атмосфералык айланыш талкалануунун майда дисперстик минералдык бөлүкчөлөрдүн, нымдын жана абага көтөрүлгөн ар кандай химиялык элементтердин айланыштарын да камсыз кылат. Атмосфералык айланыш – жалпы жаратылыштагы айланыштардын активдүү звеносунун бири.

Суунун айланышы – жаратылыштагы айланыштардын эң маанилүүсү. Бул айланыштын эсебинен көптөгөн кубулуштар жана процесстер, алардын ичинде жер бетиндеги тиричилик да өсүп-өнүгүү жолун улантат. Океандар менен деңиздердин бетинен бууланган суу массалары аба агымдары менен жүздөгөн, миңдеген *км* аралыкка айдалып ба-

рып, конденсацияланып, жаан-чачынга айланса жана ал жаан-чачын кайра океандардын же деңиздердин бетине түшсө, **суунун кичи айланышы** деп аталган процесс аяктайт. Айланыш туюкталып жабылат. Абага көтөрүлгөн буу түрүндөгү суу жаан-чачынга айланып, жер бетине түшсө, ошол жаан-чачындын сууларынын эсебинен агын суулар, көлдөр, саздар, мөңгүлөр жана жер алдындагы суулар пайда болушат. Кургактыктын бетинде куралган агын суулар дарыя нуктары менен океанга келип куйса, суунун чоң айланышы аяктап, туюкталат. Чоң айланыштын жолу эң татаал жана ал жол бир нече звеного бөлүнөт. Мисалы, материк ичиндеги, биологиялык, атмосфералык ж. б. звенолор бирдиктүү бир системаны түзүшөт. Суунун бир жылдык айланышына катышкан суулардын көлөмү 577 миң $км^3$. Бул айланыш учурунда абадагы ным жылына 40 жолу, агын суулардын массасы 19–20 жолу алмашат экен.

Жаратылыштагы суунун айланышы тоо тектеринин, химиялык элементтердин жана энергиянын бир аймак-



Суунун айланышы.

тан экинчи аймакка, көбүнчө деңиздер менен океандарды карай которулушуна көмөк берип, жалпы жаратылыштагы айланыштын ургаалдуулугун (интенсивдүүлүгүн) арттырат.

Жаратылыштагы айланыштардын дагы бир маанилүү тармагы – океан сууларынын циркуляциясы. Океан сууларынын циркуляциясын камсыз кылган күчтөрдүн негизгилеринин бири – шамалдар, б. а. океан менен атмосферанын өз ара татаал аракеттеринин натыйжасы. Жыл бою бир багытта соккон пассат шамалдары экватордун эки жагында чыгыштан батышка багытталган деңиз агымдарын пайда кылат. Пассат агымдары материктердин чыгыш жээктерине көп океан суусун айдап келет. Мурдагы багытын сактай албаганына байланыштуу топтолгон суу экватордун түндүгүндө оңго, сааттын жебесинин багыты боюнча түштүгүндө солго, сааттын жебесинин багытына каршы багыт боюнча улам ооп олтуруп, эбегейсиз зор айланышты түзөт. Атлантика жана Тынч океандарда экиден төрт айланыш, ал эми Инди океанында бир айланыш түзүлөт. Инди океанындагы экватордон түндүккө айланыштын түзүлүшүнө Индстан жарым аралы тоскоол кылат. Бул негизги айланыштардан башка да суунун тыгыздыгына, температурасына, басымга, убактылуу шамалдарга ж. б. факторлорго байланышкан ар түрдүү багытка умтулган деңиз агымдары кездешет.

Дүйнөлүк океандын циркуляциясынын таасири менен суу алмашуу, жылуулук таралуу, атмосфера менен океандын ортосунда энергиянын алмашуусу, жылуулуктун тереңдикке таралышы ж. б. процесстер жүрөт. Дүйнөлүк океандагы циркуляциянын натыйжасында материктердин климаттары калыптанат. Жер бетине түшкөн күндүн энергиясы экваторлук зонадан кетип, суунун эң эле ысып кетишинен, ал эми мелүүн жана уюлдук алкактарда дайыма муз тонуп турушунан сактайт. Кыскача айтканда, Дүйнөлүк океандын циркуляциясы Жер бетинде тиричиликтин келип чыгышына жана анын сакталышына себеп болгон жана болуп кала берет.

Биологиялык айланыштар – жаратылыштагы айланыштардын эң маанилүүлөрүнүн бири. Ал айланыштар өз агымдарына Жер бетиндеги көптөгөн минералдык заттарды, химиялык элементтерди камтып, Жердин биомассасын толуктап турат жана биосферанын өсүп-өнүгүшүн камсыз кылат. Жер бетиндеги тиричилик биологиялык айланыштардын, органикалык заттардын түзүлүшүнүн (синтез) жана алардын кайра чирип, минералдык заттарга айланышынын негизинде келип чыккан жана уланып жатат.

Биологиялык айланыштардын жөнөкөй схемасы төмөндөгүдөй:

1) жашыл өсүмдүктөрдө күн нурунун таасири астында **фотосинтез** процесси жүрөт. Өсүмдүктөрдүн хлорофилл денечелеринде жүргөн суунун ажыроо реакциясынын натыйжасында суутек (Н) органикалык заттарды түзүүгө жумшалып, кычкылтек (О) бөлүнүп, атмосферага чыгат;

2) өсүмдүктөр менен жаныбарлардын тиричилик цикли бүтүп, өлгөндөн кийин органикалык калдыктар микробдордун аракети менен ажырап, эң жөнөкөй химиялык бирикмелер – көмүр кычкыл газы (CO_2), суу (H_2O) аммиак (NH_3) ж. б. пайда болот;

3) аталган жол менен пайда болгон минералдык заттар кайрадан өсүмдүктөр, жаныбарлар жана микроорганизмдер тарабынан өздөштүрүлүп, органикалык заттарды түзүүгө катышат. Башкача айтканда химиялык элементтердин бир тобу органикалык заттардын түзүлүшүнө жана алардын минералдык абалына кайра жетишине көп жолу кайталап катышат. Биологиялык айланыштардын жүрүшүн камсыз кылган энергиянын булагы – күн нуру. Күн нурунун таасиринен фотосинтез процессинде органикалык заттарда топтолгон энергия айланыштардын агымында тирүү организмдердин жашоо шартына байланыштуу биринен бирине өтүп, тиричиликти камсыз кылат. Айланыштын аягындагы органикалык заттар минералдык заттарга чейин ажыраганда энергия айлана-чөйрөгө бөлүнүп чыгат.

Биологиялык айланыштардын ургаалдуулугу (интенсивдүүлүгү) химиялык элементтердин географиялык ка-

быктагы миграциясынын маанилүү белгилерин, атмосфера, гидросфера жана литосферадагы байланыштардын мүнөздөрүн, Жер бетиндеги тирүү организмдердин көптүгүн жана ар түрдүүлүгүн, жыл бою пайда болгон органикалык заттардын массасын (биомасса) аныктайт.

1.3.2. Заттардын жана энергиянын айланыштарынын негизи

Жер бетиндеги заттардын айланыштарынын түпкү негизи – химиялык элементтердин миграциясы, алардын Жер бети боюнча чачылыштары жана кээ бир жерлерде топтолуштары. Айланыштардын жүрүшүндөй эле химиялык элементтердин миграциясы да – үзгүлтүксүз процесс. Химиялык элементтердин миграциясына түрткү болгон факторлор ички жана тышкы болуп экиге бөлүнөт. Ички факторлорго элементтердин химиялык касиеттери, алардын башка элементтер менен кошулуп, абада жеңил таралуучу же сууда тез эрүүчү бирикмелерди түзүү жөндөмдүүлүктөрү кирет. Тышкы факторлорго жаратылыштагы шарттар, жүрүп жаткан процесстер жана кубулуштар кирет. Элементтердин химиялык касиеттери жана алардын жер жүзүндөгү таралган көлөмү бирдей эмес. Ошондуктан химиялык элементтердин жаратылышта таралуу жөндөмдүүлүгү, таралууларынын ургаалдуулугу (интенсивдүүлүгү) ар башкача. Эң активдүү мигранттардын катарында абада жеңил таралуучу бирикмелерди пайда кылуучу элементтер – суутек (H), кычкылтек (O), көмүртек (C) жана азот (N) турат. Бул элементтердин атомдору атмосфераны, гидросфераны, топуракты жана тиричиликтеги заттарды бир канча жолу аралап кайра айланыштарын үзгүлтүксүз улантышат. Бул элементтердин ичинен кычкылтек өзгөчө орунда. Ал жалаң эле өзү айланыштарга катышпай, башка элементтердин айланыштарына көмөк берип, кээ биринин айланыштарын тездетет.

Сууда тез эрүүчү бирикмелерди пайда кылып, айланыштарды тездетүүчү химиялык элементтердин эң активдүүлөрү –

күкүрттүн (S), хлордун (Cl), бордун (B) жана бромдун (Br) аниондору. Бул элементтер тез жана женил эрүүчү туздарды пайда кылышат. Ал туздар сууда топтолушуп, ар кандай туз катмарларын, гипс, мирабилит ж. б. бирикмелерди түзүшөт.

Женил таркала турган элементтерге кальцийдин (Ca), магнийдин (Mg), натрийдин (Na), стронцийдин (St), радийдин (Ra) катиондору жана фтордун (Ft) аниондору кирет. Бул элементтердин туздары да сууда топтолуп жана чөгүп, туз катмарларын пайда кылууга жөндөмдүү.

Жайыраак таркала турган элементтерге калий (K), барий (Ba), рубидий (Rb), бериллий (Be) ж. б. элементтердин катиондору, ошондой эле кремнийдин (Si), фосфордун (F) аниондору кирет.

Элементтердин миграцияга жөндөмдүүлүгү көпчүлүк учурда жер кабыгындагы химиялык элементтердин формаларына байланыштуу. Жер кабыгындагы химиялык элементтердин формаларын В. И. Вернадский төрт негизги топко бөлгөн:

1) тоо тектери жана минералдар (алардын ичинде табигый суулар жана газдар);

2) тиричиликтеги заттар;

3) магмалар (силикаттык эритмелер);

4) чачылгандар.

Бул топтор өз өзүнчө класстарга, типтерге бөлүнүшөт.

Химиялык элементтердин тоо тектериндеги минералдын курамында болгон убагында анын жеке касиети көрүнбөйт. Анын миграциялык жөндөмдүүлүгү минералдын сууда эрүү касиетине байланыштуу.

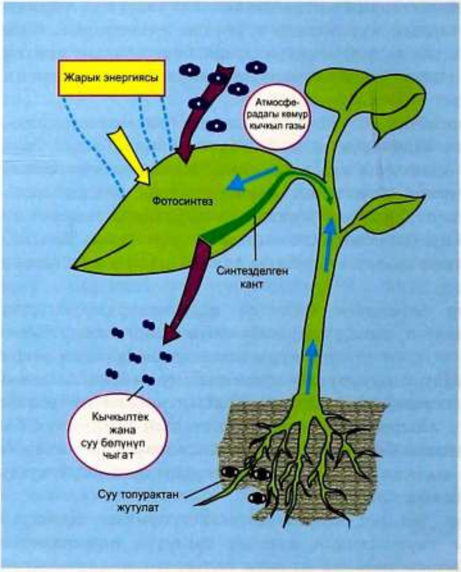
Элементтердин миграциялык активдүүлүгү тиричиликтеги заттардын курамында турганда жогорулайт. Өзгөчө органикалык заттар минералдаша баштаганда, эриген жана мурда синирилген элементтер кайра бошогон мезгилде (десорбция) активдүүлүк күчөйт.

Жалпысынан Жер бетиндеги элементтердин миграциялык структурасы мейкиндик жана убакыт боюнча ар түрдүү өлчөмдөгү ачык айланыштардын системасынан жана миграцияга катышкан элементтердин курамынан турат. Айланыштардын эң узактары – кургактык – океан системасына кирген атмогидрохимиялык айланыш. Бул айланыш негизинен жаратылыштагы суунун айланышы менен ишке ашат.

Жер бетиндеги табигый процесстердин жүрүшүндөгү энергиянын негизги булагы – күн энергиясы. Жер бетине келип жеткен күндүн нуру жана атмосферадан жер бетине багытталган нурлардын суммасы менен Жер бетинен чагылып, космос мейкиндигине чыгып кеткен кайрылбас нурлардын айырмасы биздин планетанын жылуулук балансынын негизи болуп эсептелет. Ал жылуулук – Жер бетинде жүрүп жаткан бардык процесстердин жана кубулуштардын энергиялык булагы.

Жер бетине топтолгон жылуулуктун болжол менен 0,1%ы тиричиликти камсыз кылууга жумшалат. Бирок энергиянын мындай аз гана бөлүгүнүн мааниси эң эле зор. Анткени, ал энергия органикалык заттарда топтолуп, сакталуу мүмкүнчүлүгүнө ээ.

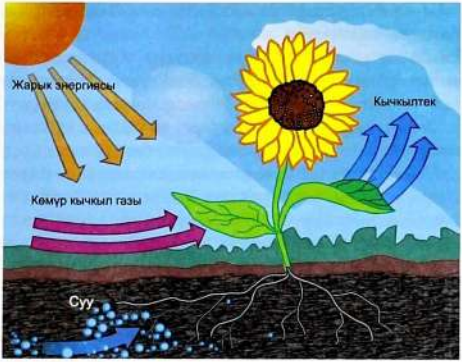
Тиричиликтин негизин хлорофиллдүү өсүмдүктөрдүн күндүн энергиясын пайдаланып, атмосферадан көмүр кычкыл газын (CO_2) алып, тамырлары аркылуу топурактан минералдык заттарды тартып алып, **фотосинтез** реакциясын жүргүзүү мүмкүнчүлүгү түзөт. Фотосинтез – биосферадагы эркин энергияны топтоочу жана сактоочу жалгыз гана процесс. Фотосинтездин гана жардамы менен Жер бетиндеги өсүмдүктөр, жаныбарлар, анын ичинде адам баласы да энергия менен камсыз болуп турушат. Фотосинтез процессинин натыйжасында топтолуп сакталган энергия (күйүүчү



Фотосинтез.

отун кен байлыктары) азырынча адам баласынын кошумча энергия алуучу негизги булагы жана мындан ары да ошондой бойдон калышы ыктымал.

Эгерде энергиянын топтолуу жана бир абалдан экинчи абалга өтүү жолдорун пирамида катары эсептесек – ал пирамиданын негизин автотрофтук өсүмдүктөрдүн фотосинтез аркылуу топтогон энергиясы түзөт. Ал энергиянын көпчүлүгү өсүмдүктөрдүн өз тиричилигин камсыз кылууга жумшалат, бир аз бөлүгү өсүмдүктөр менен азыктанган жаныбарларга өтөт. Жаныбарлардын тиричилигине автотроф-



Өсүмдүктөр дүйнөсүндөгү фотосинтездин жүрүшү – кычкылтектин негизги булагы.

тук өсүмдүктөрдөн келген энергиянын көпчүлүгү жумшалат. Пирамиданын үчүнчү кабаты жаныбарлардын эсебинен жашаган жырткычтарга таандык. Акырында жаныбарлардын калдыктары минералдык абалга чейин ажыраганда энергия толук бөлүнүп чыгат жана Жер бетиндеги эркин энергияга кошулат.

1.3.3. Табигый айланыштарга адам баласынын тийгизген таасири

Жаратылыштагы заттардын айланышы жана энергиянын бир абалдан экинчи абалга өтүшү – табигый процесс. Ал географиялык кабык калыптангандан баштап эле миллиондогон жылдар бою жүрүп келген жана мындан ары да улана бермекчи. Бул процесстерге адам баласынын тийгизген таасиринин мөөнөтү анчалык узак эмес. Эгерде Жер бетинин калыптаныш тарыхынын мөөнөтүнө салыштырсак, көз ирмемге гана тете мөөнөт. Бирок адам баласынын таа-

сири улам күчөп, улам көп аймакты камтып, азыркы учурда глобалдык масштабга жетти.

Адам баласынын чарбалык иштери кургактыктагы тоо тектеринин айланышынын бир бөлүгүндө денудация процессинин жүрүшүн тездетет. Жерди айдоо, сугаруу ж. б. жолдор менен кыртышты бузуу суулардын ылайланышын, агындыларын арттырат, шамалдын топуракты учуруусун көбөйтөт. Натыйжада, океан менен деңиздерге, ойдуңдарга шилендилер, майда минералдык бөлүкчөлөр, чаң алып келүүнүн өлчөмү көбөйөт. Андан башка курулуштарды куруу, каналдарды, жолдорду салуу, кен байлыктарды иштетүү ж. б. курулуштарды тургузуу жер бетинин рельефин өзгөртүүгө алып келет.

Күйүүчү отун байлыктарын казып алып, аларды күйгүзүү да көптөгөн өзгөрүүлөргө алып келет жана кургактыктын денудациясына өз үлүшүн кошот.

Атмосфералык айланышка тийгизген адам баласынын таасири Жердин климатынын өзгөрүшүнө алып келүүдө. Азыркы учурдагы глобалдык климаттын өзгөрүшүнүн үч жолу бар:

1) атмосферадагы көмүр кычкыл газынын көбөйүшү;

2) адам баласынын энергияны улам көп өндүрүп, улам көп пайдаланышы;

3) атмосфералык аэрозолдун концентрациясынын көбөйүшү.

Таш көмүр, нефть, газ ж. б. отундардын улам көп жагылышы, атмосфералык көмүр кычкыл газынын концентрациясынын артышы климаттын бир кыйла өзгөрүшүнө алып келиши мүмкүн. Көмүр кычкыл газы (CO_2) кыска толкундуу күн радиациясын тоскоолсуз өткөрөт, ал эми узун толкундуу нурларды өткөрбөйт. Ошондуктан, Жер бетинен чагылып чыккан узун толкундуу нурларга тоскоолдук кылып, Жерде жылуулуктун топтолушуна, натыйжада климаттын жылууланышына алып келиши мүмкүн.

Климаттын өзгөрүшүнүн экинчи жолу – адам баласы чарбалык ишинде энергияны улам көп пайдаланып жаткандыгынын натыйжасында атмосферанын кошумча жы-

лынышы. Адам баласы пайдаланган энергиянын бардыгы жылуулукка айланат. Жылуулук атмосфераны жылытып, температуранын жогорулашына алып келиши мүмкүн. Атмосферанын күн энергиясына кошумча энергия менен жылынышы глобалдык климатты өзгөртөт.

Адам баласынын чарбалык ишинин натыйжасында атмосферадагы улам көбөйүп жаткан аэрозоль климаттын өзгөрүшүнө эки жактуу таасир тийгизиши мүмкүн. Аэрозолдук бөлүкчөлөр нурдун бардык түрлөрүнүн өтүшүнө тоскоолдук кылат. Алардын көбөйүп кетиши Жер бетине багытталган күн нуруна тоскоолдук кылып, климаттын суукташышына жана Жерден чыккан узун толкундуу жылуулук нурларын өткөрбөй, климаттын жылуулашышына алып келиши мүмкүн.

Жаратылыштагы суунун айланышына адам баласынын тийгизген таасирлеринин негизгилери – сууну пайдалануу көлөмүнүн жылдан-жылга артышы, дарыялардын суу режимдерин максатка ылайык жөнгө салуу, суу сактагычтарды куруу жана айыл чарбасынын кызыкчылыгын көздөп, Жер бетинин табигый нымдануу режимин бузуу. Бул аракеттердин натыйжасында, акыркы мезгилдерде кээ бир региондордо гүлдөгөн оазистер пайда болсо, экинчи бир региондордо экологиялык катастрофалар байкалып жатат. Мисалы, Арал денизинин азыркы абалы – түздөн-түз эле адам баласынын чарбалык аракеттеринин натыйжасы жана жергиликтүү суу айланыш процессинин адам баласынын чарбалык аракетинин натыйжасында бузулушунун айкын мисалы.

Адам баласынын таасири астында океан сууларынын циркуляциясы бузула элек. Бирок, азыркы кездеги илим менен техниканын жетишкендиги аркылуу ал процесске таасир этүү мүмкүнчүлүгү бар. Мисалы, көп жылдардан бери түндүктүн климатын өзгөртүү жолдорун изилдеген долбоорлор илимий-популярдуу адабияттарда жарык көрүп келе жатат. Беринг кысыгына Азияны Америка менен туташтырган плотина куруп, Түндүк Муз океанынын суусун Тынч океанды карай айдасак, Россиянын түндүк жээгине Гольфстримдин уландысы жетип, ал региондун климатын

жылуулантат деген долбоор бар. Ал – адам баласынын колунан келе турган иш.

Айланыштардын ичинен адам баласынын таасиринен көбүрөөк өзгөрүүлөргө учураганы – биологиялык айланыштар жана химиялык элементтердин миграциясы. Биологиялык айланыштарга адам баласы зор аянттагы токойлорду кыркып, өрттөп жок кылуу, талааларды жана прерияларды айдоо, ар жылы саваннаны өрттөө жолдору менен таасирин тийгизет.

Атмосфералык көмүр кычкыл газынын (CO_2) антропогендик кошумчасы негизинен казылып алынган күйүүчү заттарды жагуудан, металлургия, химия өнөр жайынын иштешинен чыгат. Ал газдын азыркы кездеги жыл сайын атмосферага чыккан көлөмүнүн табигый жана адам бала-

сынын жардамы менен чыккандагы катышы 1 : 200. Бул катыштын экинчи бөлүгү улам көбөйүүдө.

CO_2 газынын негизги керектөөчүсү – фотосинтез. Токойлорду жок кылуу, өрттөө жолдору менен ал газдын атмосферадагы концентрациясын көбөйтүп жатабыз.

Фотосинтез жылына эбегейсиз зор көлөмдөгү кычкылтекти (O_2) чыгарып, жаныбарлардын дем алуусун камсыз кылып турат. Адам баласынын чарбалык аракети ал газдын жаратылышта айланышына зор таасирин тийгизип, анын запасын азайтууда. Токойлордун аянтын азайтуу, күйүү процесстери, Дүйнөлүк океандын булганышы ж. б.

адам баласынын аракетинен чыккан процесстер кычкылтектин атмосферадагы көлөмүн азайтууда.

Адам баласынын чарбалык аракети азоттун (N) жаратылышта айланышына да таасирин тийгизип жатат. Ал газды өнөр жайлык жол менен топтоп, семирткичтерди даярдоо, аларды жерге себүү, көптөгөн өзгөрүүлөргө алып келүүдө. Элементтердин жаратылыштагы айланышына адам баласынын тийгизген таасири эң эле зор. Азыркы кезде Д. Менделеевдин таблицасындагы көпчүлүк элементтер адам баласынын ар кыл даражадагы аракеттери менен жаратылышта чачылып же чогулуп, чөйрөгө оң же терс таасирлерин тийгизип жатышат. Бул процесстер улам күч алууда.

1.3.4. Социалдык зат алмашуу жөнүндөгү түшүнүк

Коом – адамдардын биргелешкен аракеттеринин тарыхый калыптанган формаларынын жыйындысы. Коомчулук жеке адамдардан түзүлөт. Коом да, адам да чөйрөдөгү заттардын алмашуусуна активдүү катышат. Адамдардын санынын көбөйүшү менен катар анын муктаждыктары да артат, ошого жараша зат алмашуусунун ургаалдуулугу (интенсивдүүлүгү) улам күчөйт. Адам баласы Жер бетинде бирдей таралган эмес. Буга байланыштуу коом менен жаратылыштын ортосундагы заттардын алмашуусу да планетабыздын бетинде бирдей таралган эмес.

Азыркы кезде коом заттар менен энергиянын үзгүлтүксүз алмашуусунун натыйжасында жашаган татаал жана ачык система катары каралат. Заттар менен энергиянын алмашуусу токтолсо, коомдун жашоосу да токтоп, бузулуп, алгачкы коомдун деңгээлине чейин чегиниши мүмкүн.

Учурдун тарыхый мезгилинде коомчулук табияттын өсүп-өнүгүшүндө эң маанилүү факторго айланды, ал эми табияттын коомго тийгизген таасири экинчи планда калды. Азыркы кездеги коомчулук жаратылыштын базасында өнүгүп-өсүп, аны өзгөртүп, өзүнүн келечегине бир кыйла кыйынчылыктарды туудуруп жатат. Эгерде коом зат жана

энергия алмашуу процесстерин жөнгө салып, сарамжалдуу пайдаланбаса, эң оор шартка дуушар болушу мүмкүн.

Социалдык зат жана энергия алмашуу – Жер планетасындагы жалпы зат жана энергиянын айланышынын бир бөлүгү. Анын үлүшү жылдан жылга артып жатат. Азыркы кезде адам баласы жалпы агын суулардын 13%ын турмуш-тиричилигине пайдаланып жатат, анын 56%ы кайрылбай жоголот. Жылына 4 миң *км³* топурак жана тоо тектери казылып которулуштурулат.

Жер алдынан 100 млрд *т* күйүүчү заттар менен курулуш материалдары казылып алынат, 800 млн *т* металл эритилип алынат. Мындан башка, заттардын жана энергиянын айланышына жаңы, мурда жаратылышта кезикпеген синтетикалык материалдар, химиялык заттар, ар түрлүү өнөр жайдан чыккан, транспорттон чыккан булганыч суулар жана жаратылышта кезикпеген газдар, химиялык жол менен алынган жер семирткичтер аралашты.

Табигый заттардын жана энергиянын айланыштары туюк, ал айланыштардан жаратылышта кезикпеген, молекулалык деңгээлде өзгөрбөй сакталып, аны булгаган заттар чыкпайт. Ал эми социалдык заттардын жана энергиянын алмашышы – ачык, экологиялык жактан кемчиликтүү, бүтпөгөн система. Социалдык заттар жана энергиянын алмашуусу жаратылыш ресурстарын алып иштетүү менен башталып, керексиз жагын, иштетүүнүн калдыктарын, жаңы материалдарды, тиричиликтин таштандыларын чыгарып салуу менен бүтөт. Кээ бир материалдар биосферада мурда кезикпегенден кийин, алардын чирип жок болуу шарты да жок, жаратылышта көпкө сакталып, улам көбөйүп, таштандылардын айлана-чөйрөнү булгоосуна алып келет.

Антропогендик зат алмашуунун дагы бир кемчилиги жаратылыш ресурстарынын пайдалуу коэффициентинин аздыгы (5–10%), ресурстардын көпчүлүк бөлүгү (90–95%) адам баласына пайдасы жок жоголот. Мына ушул коом менен жаратылыш ортосундагы зат жана энергия алмашуу кемчиликтүүлүгүнөн, системасынын ачыктыгынан улам

жалпы табигый заттардын жана энергиянын айланыштарынан башкача болуп, көптөгөн экологиялык проблемаларды жаратып жатат. Бул проблемаларды чечиш үчүн зат алмашуу системасын табигый процесске жакындатып, аны туюкташ керек.

Мисалы, өнөр жайда пайдаланылган булганыч сууларды сыртка агызып жибербей тазалап туруп, кайра пайдалануу, полиэтилен, пластмасса ж. б. полимерлердин табигый чөйрөдө бат бузулуп, минералдык түзүүчүлөрүнө ажырап кетүү мүмкүнчүлүгүн табуу, автотранспорттон, трубалардан чыккан түтүндөрдү толук тазалоо ж. б. аракеттер койгон максатка жеткирет.

Кайталоо үчүн суроолор жана тапшырмалар

1. Географиялык кабыктын негизги мүнөздөмөлөрүнө эмнелер кирет?
2. Жаратылыштагы айланыштардын бири-бири менен кандай байланыштары бар?
3. Талкаланган тоо тектери кандай күчтөрдүн таасири менен бир жерден экинчи жерге которулуп жылат?
4. Атмосфералык айланыштын Жер бетине, тиричиликке тийгизген таасири кандай?
5. Суунун кичи жана чоң айланыштарын кандай түшүндүрсө болот?
6. Океан сууларынын циркуляциясы Жердин климатына кандай таасирин тийгизет?
7. Кайсы газдар биологиялык зат алмашууга активдүү катышат?
8. Сууда тез эрүүчү бирикмелерди кайсы химиялык элементтер пайда кылышат?
9. Жер бетиндеги тиричиликти камсыз кылган энергиянын негизги булагы кайсы?
10. Денудациянын жүрүшүнө адам баласы кандай таасирин тийгизет?
11. Климаттын өзгөрүшүнө адам баласы кандай таасирин тийгизет?
12. Социалдык зат алмашуу деген эмне?
13. Адам баласы азыр мурда жаратылышта кезикпеген кандай заттарды түзүп, пайдаланып жатат?
14. Өз аймагыңарда адам баласынын чарбалык аракетинен келип чыккан жаратылыштагы кубулуштарга мүнөздөмө бергиле.

КОШУМЧА МААЛЫМАТТАР

1. Заттардын алмашуусу жана энергиянын агымы – Жердин биосферасынын бирден бир туруктуу фундаменти. Так ушул процесс Жер үстүндөгү тиричиликтин эң маанилүү негизин, өзөгүн аныктайт, ал кыймыл өткөн чактагы, азыркы кездеги жана болочоктогу турмуш-тиричиликтин болушунун мүмкүнчүлүгү. Заттардын айлануусу болбосо, тирүү организмдер менен айлана-чөйрөдө зат жана энергия алмашуу жүрбөсө, жалпы эле тиричиликтин болушу мүмкүн эмес. Айлана-чөйрө менен жандуу организмдер ажырагыс бирдикте. В. И. Вернадский баштап берген «биосфера жөнүндөгү окуунун терең мааниси мына ушунда».

Тирүү организмдер менен алардын айлана-чөйрөсүнүн бирдиктүүлүгү тууралуу көрүнүктүү орус окумуштуусу физиолог И. Сеченев XIX кылымда экология илими калыптана электе эле мындай деп жазган: «Организм, аны колдоп турган сырткы чөйрөсүз жашай албайт, ошондуктан организмдин илимий аныктамасына ага таасири тийип жаткан чөйрө сөзсүз кириш керек».

2. Д. Л. Арманд өзүнүн «Бизге жана урпактарга» деген китебинде мындай окуяны баяндайт.

Америкалык бир фермер, бир өрөөндө ири мүйүздүү мал өстүрүп, эт, сүт жана башка мал чарба продукциясын сатып, оокатын өткөзүп жүргөн. Күндөрдүн биринде гербициддерди чачып, желбеген отоо чөптөрдү жок кыла турган жарнаманы угат. Көп жылы пайдаланылгандыктан, анын жайытында отоо чөптөр көбөйүп кеткен эле. Гербицид чачып бере турган фирмага барып, келишим түзүп, уйларынын жайытына аны септирет.

Кийинки жылы, отоо чөптөр куурап, мал оттой турган чөптөр көйкөлүп өсүп чыгат. Уйларынын тоюту көбөйүп, алган пайдасы мурдагыдан да артат.

Экинчи жылы өзөндөгү сууну бойлоп өскөн бадал, дарактар куурай баштайт.

Үчүнчү жылы алар такыр куурап калат. Өзөндөгү суула кемчеттер жашоочу экен. Бак-дарактар кууралгандан кийин кемчеттер ал жерден башка жакка жер которуп кетишет.

Кийинки жылкы кирген суу кемчеттер жасаган байламталарды алып кетет. Өзөндөгү суунун деңгээли кескин ылдый түшүп кетет. Өзөндөгү суунун деңгээли жер алдын-

дагы суулардын деңгээлин кармап тургандыктан, алардын деңгээли да төмөндөйт. Жер алдындагы суулардын деңгээли төмөндөгөндөн кийин, жайыт өсүмдүктөрүнүн тамырына ным жетпей, алар да өспөй калат. Жайыт куурагандан кийин фермердин үй чарбасы да кыйрап, фермер банкрот болуптур.

Көрсө гербицид отоо чөптөрдөн башка, бак-дарак, бадалды да кууратат экен. Химиялык уу заттарды колдонуунун ушундай адамга белгисиз натыйжалары болот экен. Бул – адам баласынын жаратылыштагы айланыштарга киришүүсүнүн мисалы.

3. Табигый чөйрөдө кагаз чирип, жок болуп кетиш үчүн эки жылдан он жылга чейинки убакыт керек, консерванын банкасына – 90 жыл, сигареттин фильтрине – 100 жыл, полиэтилен пакетине – 200 жыл, пластмассага – 500 жыл, айнекке – 1000 жыл керек. Ойлонуп көрсөңөр, туш келди ыргытылган ар кандай, бир жолу колдончу буюмдар кайда барып жатып калат.

Азыркы учурдагы таштандылардын арасында эмнелер гана жок. Эгерде ар бир шаардын тургуну, күнүгө жогорку аталган материалдардан турган таштандыларды чыгарып турса, анысы аз келгенсип бир жерге чогултпай көрүнгөн жерге ыргытсак, шаардын келечеги кандай болор экен?

АКШда жылына 160 млн тдан ашык таштандылар чыгат экен. Эгерде аларды 10 тонналык жүк ташуучу машиналарга салып, бир катарга тизсе, Жерден Айга чейинки аралыкта созула турган колонна болмок. Балдардын бир жолу колдонулуучу 18 млрд жалаягы бир жылда керектелет экен. Аларды бир катарга созсо, Ай менен Жердин ортосундагы аралыкка 7 жолу жетмек.

АКШда таштандылардын 1/3и ар нерсени орой турган идиш, баштык, бөтөлкө ж. б. Өндүрүлгөн айнектин 75%ы ар кыл идишке, кагаздын 50%ы орогонго, пакетке, 40%ы алюминий, 8%ы болот товарлардын сырткы ороосуна кетет экен.

Америкалыктар 1 сааттын ичинде 2,5 млн пластик бөтөлкөнү колдонушат. Ошону менен бирге, америкалыктар таштандыларды кайра иштетүү менен бирге керектүү курулуш материалдарын жасашат, күйгүзөт ж. б. жол менен жок кылууга аракет кылышат. 1980-жылдарда 1 т таштандыны нейтралдаштырууга 10 доллар сарптаса, 2000-жылы 500 доллар сарптаган.

Биздин өлкөдө таштандылардын бир далайын чогултуп, бир жерге үйүп жатабыз. Көп таштандылар ар кайсы жерде калып жатат. Кээде айыл чарба ишинде пайдаланылган полиэтилен аңызда калат, кийинки жылы, жер айдалганда көмүлүп жатат. Алар семирткичтер эмес, тескерисинче жылдан жылга топтоло берип маданий өсүмдүктөрдүн өсүшүн начарлатат. Акыры таптакыр өстүрбөй коюшу ыктымал.

Көчөлөрдөгү, четки кичи райондордо, жаңы конуштарда чачылган полиэтилен менен пластик бөтөлкөлөр такыр эле жыйналбаган жерлер бар. «Кийинки муундар кандай чөйрөдө жашар экен», – деп ойлонбосок, экологиялык кырдаал улам курчуй бериши мүмкүн.

2-БӨЛҮМ

ИЛИМИЙ-ТЕХНИКАЛЫК РЕВОЛЮЦИЯ ЖАНА ЖАРАТЫЛЫШ

2.1. ИЛИМИЙ-ТЕХНИКАЛЫК РЕВОЛЮЦИЯНЫН НАТЫЙЖАЛАРЫ

2.1.1. Илимий-техникалык революция деген эмне?

Адам коомунун өсүп-өнүгүү тарыхынын бардык эле этаптары прогресс менен байланышкан. Бирок бир калыпта өнүгүп-өрчүп келе жаткан прогресстин фонунда өндүргүч күчтөрдүн кескин өнүгүп-өрчүп кеткен мезгилдери болот. Мындай мезгилдерге алгачкы коомдогу адам баласынын отту пайдаланууну өздөштүрүшү, мал багууну үйрөнүшү, ал эми кийинки этаптардагы буу менен иштеген, ичинен күймө кыймылдаткычтарды ойлоп чыгаруунун натыйжасында кол күчүнүн машина менен алмаштырылышында жүргөн прогресстер кирет. XX кылымдын орто ченинен баштап илим менен техниканын кескин өнүгүшүнүн натыйжасындагы башталган прогресс илимий-техникалык революция (ИТР) деп аталган. ИТР – илимдин жетишкендиктерине таянып, техникалык каражаттардын жогорку темп менен өнүгүшүнө жана сапаттык жактан өзгөрүшүнө байланыштуу өндүргүч күчтөрдүн кескин өрчүшү, коомдук өндүрүштүн мүмкүнчүлүгүнүн эселеп артышы.

Илимий-техникалык революция биринчи кезекте эмгек каражаттары менен эмгек куралдарынын мүмкүнчүлүктөрүнүн кескин өсүшү жана иштеген адамдардын адистиктеринин жана маданий деңгээлдеринин көтөрүлүшү менен айырмаланды. Анын негизинде коомдук өндүрүш дүркүрөп өстү. ИТРдин негизги белгилеринин бири – илим-техника-өндүрүш системасында илимдин мааниси артып, ал өндүргүч күчкө айлангандыгы. Мындай шарттын түзүлүшүнө табигый илимдердеги (физика, биология, химия ж. б.) ири ачылыштардын натыйжасында дүйнөгө болгон көз караштардын кескин өзгөрүшү, адам баласынын билиминин жетишкендиктерин практикада пайдалануу мүмкүнчүлүктөрүнүн артышы себеп болду. Энергиянын жаңы булактары, жаңы материалдар, жаңы технологиялык процесстер жана автоматташтыруу, жумушчулардын адистигинин өсүшү, өндүрүштүн илимий негизде уюштурулушу коомдун мүмкүнчүлүктөрүн көп эсе арттырды.

ИТР – жаңы өндүрүштүн тармактарынын өнүгүшүнө, табигый ресурстардын жана өндүргүч күчтөрдүн жергиликтүү маанилеринин төмөндөшүнө, илимий жана маданий борборлордун, маалымат таратуу жана башкаруу иштеринин маанилеринин жогорулашына алып келди. Эмгек ресурстарынын – адистик, жалпы билим деңгээли биринчи катарга чыгып, адам факторунун мааниси бардык иш-аракеттердин чөйрөсүндө кескин көтөрүлдү.

ИТРдин жалпы планеталык мүнөздө болушуна байланыштуу көптөгөн социалдык-экономикалык, экологиялык проблемалар глобалдык масштабга чыгууда. Техникалык прогресс биосферадагы энергия менен заттардын айланыш жолунда жаңы звенолорду, циклдерди жаратты. Билимдин эң мыкты жетишкендиктерине таянып, адам баласы өз муктаждыктары үчүн ресурстарды жаратылыштан ажыратып алуу жолдорун жеңилдетти. Мурда эч колдонууга мүмкүн болбогон ресурстарды алуунун жаңы технологиясын тапты. Мына ошентип, ИТРдин жардамы менен адам баласы өз муктаждыктарын толук канааттандыруу мүмкүнчүлүгүнө жетишти. ИТР – азыркы кездеги адам баласынын улуу жетишкендиктеринин бири.

2.1.2. Илимий-техникалык революциянын экологиялык жана социалдык жактары

Жүздөгөн, миңдеген жылдар бою муундан муунга адам баласы жаратылыштан алган керектүү нерселеринин орду эч билинбей эле кайра толукталып калганга көнгөн. Анткени жаратылыштын тышкы таасирлерге чыдап, бүлдүрүлгөн, жоголгон бөлүктөрүн бат эле кайра толтуруп тура турган касиети бар. Жаратылыштын мындай чыдамдуулук жана ийкемдүүлүк касиети адам баласына анын компоненттерин өз кызыкчылыгына ылайык кенири өзгөртүү мүмкүнчүлүгүн берген. Бирок, ал өзгөртүүлөр белгилүү бир чекке чейин болушу мүмкүн. Ошол чектен ашырып өзгөртсөк, кайра калыбына келүү касиети жоголуп, ал ресурстар эч качан толукталбай калышы ыктымал.

Илимий-техникалык революция каражатты жана энергияны улам аз жумшап, улам көбүрөөк жаратылыш ресурстарын өндүрүшкө тартууга мүмкүнчүлүк берди. XX кылымдын орто ченинен бери азыркы күнгө чейин пайдалуу кен байлыктарды казып алуу жана иштетүү бир нече эсеге өстү. Жылына 4 *км*^{3}дан ашык тоо тектерин жер бетине алып чыгып, ар кыл химиялык элементтерди табигый байланышынан ажыратып, бир жерге топтоо же аларды чачыратуу процесстери күчөдү. Окумуштуулардын болжолу боюнча 2000-жылда 1970-жылга караганда таш көмүр 2–2,5 эсе, нефть 3,5–4 эсе, жыгач отундар 1,5–1,8 эсе көп жагылгандыгы аныкталган. Бүгүнкү күндө адам баласы кургактыктагы табигый ландшафттардын 55%ын өздөштүргөн, ал эми кургактыктын $^1/_5$ бөлүгүн адам колу тийип өзгөрүлгөн аймактар, шаарлар жана айылдар, инженердик курулуштар, айдоо жерлер ж. б. түзөт.

Адам баласы географиялык кабыктын чегинде жашайт жана анын бир бөлүгү. Жаратылыш байлыгын пайдаланат. ИТРдин жетишкендиктери менен куралданган адам баласы азыркы мезгилде жаратылышка кандай өзгөртүү киргизем десе колунан келип калган учур. Өз кызыкчылыгына ылайык, мурда болуп көрбөгөн миңдеген чарчы *км* аянтты ээлеген жасалма көлдөр (суу сактагычтар), миңдеген *км* аралыкка созулган агын суулар (каналдар), кен байлыктар казылып алынган жерлерде жасалма ойдуң-чуңкурлар жана бош тоо тектеринен турган тоолор пайда болууда. Адам баласы азыркы мезгилде табигый жаан-чачындын санын азайтуу же көбөйтүү мүмкүнчүлүктөрүнө да жетишти.

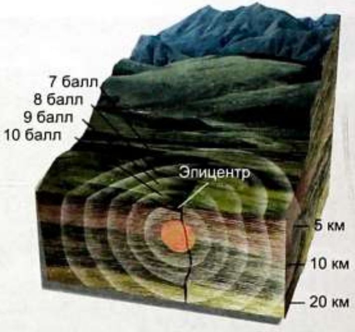
Адам баласынын жаратылыштын тигил же бул жагын өзгөртүүгө багытталган аракети алдыга жакшы максатты коюп ишке ашырылат. Бирок, жаратылыштын өсүп-өнүгүү закон ченемдүүлүктөрүн эске албагандыктан же анын компоненттеринин өз ара ички байланыштарын аягына чейин көрө албагандыктан, тескери натыйжалар келип чыгышы мүмкүн. Мисалы, чөл жана жарым чөл зонасында сугат иштерин жүргүзүү топурактын түшүмдүүлүгүн бир нече эсе арттырат. Түшүмдү көп алып, адам баласы өз муктаждыктарын

Өзгөрүүгө учурабаган тоолуу ландшафт.

камсыздандырат. Бирок, иретсиз, сууну обу жок көп коё берүү айдоо жердин шор болушуна себеп болуп, жер айыл чарба өсүмдүктөрүн өстүрүүгө жарабай калып, иштен чыгат.

Адам баласынын чарбалык аракеттеринин таасири астында биздин планетанын бетинде бир далай өзгөрүүлөр болуп жатат. Азыркы кездеги жер бетинде болуп жаткан өзгөрүүлөр мурдагы жердин геологиялык тарыхында болуп өткөн өзгөрүүлөргө такыр окшобогон мүнөздө жана темпте жүрүп жатат.

Адам баласынын жаратылышка тийгизген таасири алгачкы коомдон азыркы күнгө чейин улам өсүп олтуруп, гиганттык масштабга жетти жана терс таасирлердин натыйжасы глобалдык масштабдагы экологиялык кризистерге алып келди. Алсак, күйүүчү отун-энергетика ресурстарын пайдалануудан жылына атмосферага 20 млрд тоннадан ашык көмүр кычкыл газы, 700 млн тоннадан ашык башка буу-газ бирикмелери жана көө заттар тарайт. Көмүр кычкыл газынын атмосферада көбөйүшү «парниктик натыйжага» алып келип, климатты өзгөртүп жибериши ыктымал. Ал эми сапаты начар таш көмүр жана мазутту жагуу азыр-



Жер титирөөдөн тоо тектериндеги жаракалардын пайда болушу.

кы кезде жылына 150 млн *т* күкүрттүү газды атмосферага таратат. Күкүрттүү газ (SO_2) болсо абанын нымы менен реакцияга кирип, күкүрт кислотасын пайда кылат. Жаанчачын менен түшкөн кислота өсүмдүктөрдүн жана жаныбарлардын гана жабыркашына алып келбестен, имараттар, маданий эстеликтер ж. б. объектилерге зыян келтирет.

Кийинки 150 жыл ичинде казылып алынган темир рудасынан 6,5 млрд *т* темир эритилип, пайдаланылып, айлана-чөйрөгө чачылып тарап кетти. Андан башка металлдар да, алардын ичинде коргошун, кадмий ж. б. сыяктуу ууландыруучу металлдар да тарап жатат.

Адам баласынын чарбалык аракетинин натыйжасында келип чыккан глобалдык масштабдагы экологиялык кризистердин ичинде озон катмарынын кээ бир аймактардын үстүндө азайышы жана жоюлушу, суу проблемасынын курчушу, Арал жана Каспий деңиздеринин абалы, океандын нефть менен булганышы жана жалпы эле айлана-чөйрөгө булганыч заттардын таралышы ж. б. бар.

Кайталоо үчүн суроолор жана тапшырмалар

1. Илимий-техникалык революциянын негизги өзгөчөлүктөрүн атагыла.

2. Илимий-техникалык революция адам коомуна кандай оң жана кандай терс натыйжаларды алып келди?
3. Илимий-техникалык революция экологиялык проблемалардын кайсы жагын курчутту?
4. Илимий-техникалык революциянын глобалдык масштабдагы терс таасирлерин санап көргүлө (дептеринерге түшүргүлө).

2.2. ЖАРАТЫЛЫШ КОМПЛЕКСТЕРИНИН ТУРУКТУУЛУГУ

2.2.1. Жаратылыш комплекстеринин туруктуулугу жөнүндө түшүнүктөр

Жаратылыш комплекстери аймактык өлчөмдөрү боюнча ар түрлүү даражада – ландшафттык фациядан географиялык кабыкка чейин бирдиктүү закон ченемдүүлүктөргө баш ийип таралган. Алардын жана аларды түзгөн компоненттердин (рельеф, климат, суулар, топурак, өсүмдүктөр жана жаныбарлар) тышкы таасирлерге белгилүү чекке чейин туруштук берүү жана таасирдин күчүнө жараша ийкемдүүлүк (пластикалык) жөндөмдүүлүктөрү бар. Мындай жөндөмдүүлүктөрдүн болушу адам баласы үчүн эң маанилүү жана баалуу, анткени жаратылыш комплекстеринин ошол касиеттерине таянып, адам баласы жаратылыштын компоненттерин өзүнө ылайыкташтырып өзгөртө алат жана жаратылыш ресурстарын пайдалана алат. Бирок, өзгөртүүлөр же жаратылыш байлыктарын пайдалануу белгилүү чектен чыгып кетсе, жаратылышка мүнөздүү өз ара байланыштардын бузулуу коркунучуна жана динамикалык тең салмактуулук абалынан чыгып кетишине алып келет. Тең салмактуулуктан чыккан жаратылыш комплекстеринин андан аркы өсүп-өнүгүүсү күтүлбөгөн натыйжаларга алып келиши мүмкүн. Жаратылыш өз алдынча калыбына келүү же жоготкон бөлүгүн толуктоо жөндөмдүүлүгүнөн ажырап калышы ыктымал. Мына ушул абалдан кийин экологиялык кризистер башталат.

Туруктуулук жаратылыш комплекстери үчүн механикадагы кыймылсыз же статикалык абал дегендикке жатпайт. Жаратылыштын туруктуулугу – белгилүү бир абалдын салыштырмалуу өзгөрүлбөй динамикалык тең салмактуулукта сакталышы. Экологиялык тең салмактуулук – айлана-чөйрөдөгү «жаратылыш-антропогендик» системанын өз мезгилине тиешелүү белгилүү касиеттеринин сакталышы.

Аймактык-жаратылыш комплекстеринин туруктуулугу – алардын алгачкы касиеттерин жоготпоо инерциясы. Аймактык-жаратылыш комплекстери сырткы таасирлердин аракети белгилүү чекке жетмейинче аны сезбейт. Ал чектен өткөндө гана сезгичтиги кескин жогорулап, жаратылыштагы өзгөрүүлөр тең салмактуулуктан чыгып, кайра кайрылбаган жана күтүлбөгөн мүнөзгө ээ боло баштайт. Ошол себептен, жаратылыш ресурстарын пайдалануунун теориялык жана практикалык маселелеринде ошол чекти издөө, адам баласынын таасиринин акыркы чегин табуу эң чоң мааниге ээ. Ошол чекке чейинки гана сырткы таасирлерден кийин жаратылыштын өзүн-өзү жөнгө салуу жана калыбына келүү мүмкүнчүлүктөрү (жөндөмдүүлүктөрү) сакталат.

Аймактык-жаратылыш комплекстери же геосистема вертикалдык (компоненттер аралык) жана горизонталдык (ландшафттар аралык) байланыштарга ээ экендиги белгилүү. Ал байланыштардын негизги элементи – заттардын жана энергиянын алмашуу агымдары. Вертикаль боюнча кеткен геосистемадагы компоненттер аралык байланышта туруктуулуктун өз ара иерархиялык ирети бар. Геосистемадагы туруктуулугу жогору компоненттерге геологиялык түзүлүш, рельеф кирет. Туруктуулугу төмөн башка компоненттерге толугу менен баш ийген геосистеманын компоненти – жаныбарлар дүйнөсү. Өсүмдүктөрдүн туруктуулугу жаныбарлардыкынан жогорураак. Жалпысынан биологиялык компоненттердин туруктуулугу, тышкы таасирлерге туруштук берүүсү анча күчтүү эмес. Ошондуктан, жаратылышты коргоого муктаждык сезиле баштаганда эле биринчи болуп жаныбарлардын, андан кийин өсүмдүктөрдүн проблемалары чыга келген.

Горизонталь боюнча кеткен геосистемадагы туруктуулук да өз ара иерархиялык иретке ээ. Туруктуулук төмөнкү таксономиялык даражадагы ландшафттардан жогорку таксономиялык даражадагы ландшафттарга карай артат. Локалдык деңгээлдеги системалардын түзүлүшү салыштырмалуу жөнөкөйлүгү менен айырмаланат. Ошондуктан, алардын туруктуулугу төмөн. Аларды жакшыртып пайдаланууга кеңири мүмкүнчүлүктөр бар. Кээ бир жерлердин жаратылыш комплекстерин такыр өзгөртүп жиберүүгө болот. Мисалы, азыркы шаарлардын геосистемасы, өзгөчө чөл жана жарым чөл зонасында жайгашкан Бишкек сыяктуу шаарларда, табигый жаратылыш комплекстеринен дээрлик эч нерсе калган эмес, бардыгы адам баласынын жашоо шартын жакшыртуу багытында өзгөргөн. Региондук деңгээлдеги геосистеманын туруктуулугу жогоруураак жана ал адам баласынын катуу таасирине да туруштук бере алат. Эң жогорку планеталык геосистема – **географиялык кабык** эң жогорку туруктуулугу менен айырмаланат. Бирок, ал система деле абсолюттук туруктуулукка ээ эмес, анткени азыркы учурдагы илим менен техниканын жетишкендигине таянып, адам коому географиялык кабыкты деле тең салмактуулуктан чыгарып жиберүүгө мүмкүнчүлүгү бар.

2.2.2. Жаныбарлар жана өсүмдүктөрдүн туруктуулугунун азайышы, адам коомунун аракетинен жабыркашы

Алдыда айтылгандай, жаныбарлар менен өсүмдүктөр – жаратылыш комплекстеринин ичинен тышкы таасирлерге туруштук берүү мүмкүнчүлүгү аз бөлүгү. Өзгөчө жаныбарлар дүйнөсү. Алгачкы коомдун адамдары деле, эч кандай техникасы жок, жалаң эле жөнөкөй найза сымал сайгычтар, чокморлор менен куралданышса да, өзүлөрү жашаган аймактагы кээ бир жаныбарлардын түрлөрүн кырып жок кылууга кудурети жеткен. Куралдын улам жакшырышы, адам баласынын санынын өсүшү жаныбарлардын санынын кыскарышына жана кээ бир түрлөрдүн жаратылыштан таптакыр жоголуп кетүүсүнө алып келген. Мисалы, мамонт,

жүндүү керик, зор бугулардын жоголушу – алгачкы коомдун адамдарынын аракетинин натыйжасы. Ал жаныбарлар жоголгондон кийин, алар менен азыктанып жашаган жырткычтар да жоголгон (үңкүр арстаны, үңкүр аюусу). 1741-жылы Берингдин экспедициясы салмагы 3,5 *т* га жеткен деңиз ую же стеллер уюу деп аталган жаныбарды биринчи жолу тапкан. 27 жылдан кийин ал деңиз уйларынын тукуму курут болгон. Азыркы кезде жаныбарлардын жабыркашы жалаң эле аңчылык кылуудан эмес, тигил же бул популяциянын жашоо шартынын бузулушунан да болуп жатат. Мисалы, Түндүк Казакстандын жана Батыш Сибирдин талааларындагы дың жерлерди өздөштүрүү талаа сууру байбактын тукумун кескин азайтты. Арал деңизинин соолуп баратышы анын туздуулугун кескин арттырып, белгилүү туздуулукка көнгөн балыктардын тиричилик шарты бузулуп, алар жок болуп жатат ж. б.

Окумуштуулардын эсептөөлөрүнө караганда 1600-жылдан азыркы күнгө чейин такыр жоголгон жана жоголуу коркунучундагы жаныбарлардын түрлөрү төмөндөгү абалда:

Жаныбарлар	Жоголгондор	Жоголуу коркунучунун алдында
Балыктар – 23 түр	(0,15%)	320 (1,6%)
Амфибиялар – 2 түр	(0,05%)	48 (1,1%)
Рептилиялар – 21 түр	(0,33%)	1355 (21,5%)
Канаттуулар – 113 түр	(1,23%)	924 (10,0%)
Сүт эмүүчүлөр – 83 түр	(1,99%)	414 (10,0%)

Бул жоготуулардын бардыгы эле адам баласынын чарбалык аракетинин натыйжасы деп айтууга болбойт. Ар бир аймактык-жаратылыш комплексинин өз алдынча, ал аймакты ээлеген өсүмдүктөр менен жаныбарлардын ар бир түрүнүн салыштырмалуу туруктуулуктары бар. Бирок, туруктуулуктун даражасы ар биринде ар башка. Ошондуктан өсүмдүктөрдүн жана жаныбарлардын кээ бир түрлөрүнүн жабыркап жоголушу алардын ички мамилелеринин на-

тыйжасы, табигый процесс болушу мүмкүн. Мисалы, мезозой заманындагы динозаврлар табигый өзгөрүштөрдүн негизинде кырылып калышкан. Өсүмдүктөрдүн жана жаныбарлардын туруктуулугунун негизин заттардын айланышынын жана энергиянын агымынын үзгүлтүксүз жүрүшү түзөт. Заттардын айланышы менен энергиянын алмашуусунун ургаалдуулугуна жараша да туруктуулук өзгөрөт. Мисалы, эмен дарагы ным жана жылуулук жетиштүү шартта күрдүүлүгү жогору азык заттарга бай кара топуракта өсөт. Мындай шартта ал дарактын туруктуулугу эң жогору жана конкуренттерине моюн бербейт. Ным же жылуулук жетиштүү деңгээлде болбогон шартта ошол эле дарактын туруктуулугу азаят.

Географиялык кабыкта же биосферада ным менен күн нурунун таралышы бирдей эмес, алар белгилүү бир закон ченемдүүлүккө баш ийип таралат. Ошого жараша өсүмдүктөр менен жаныбарлардын кургактыктын бетинде таралышы шартталган. Ар бир өсүмдүк же жаныбар өзү ыңгайлашып көнгөн чөйрөсүндө туруктуу. Өз чөйрөсүнүн чегине жакындаганда алардын туруктуулугу азаят, ал эми өз чегинен чыгып кеткенде анын жашоосу мүмкүн болбой калат.

Табигый шартта аймактык жаратылыш комплекстеринде же экосистемада жаныбарлардын жана өсүмдүктөрдүн түрлөрү боюнча санында, жыл сайын жаралган органикалык заттардын массасында жана мейкиндик боюнча таралышында экологиялык тең салмактуулук байкалат. Адам баласынын чарбалык аракети жаныбарлардын жана өсүмдүктөрдүн экосистемадагы тең салмактуулугуна тике таасирин тийгизип, же жашоо чөйрөсүн, абанын газдык курамын, гидрологиялык режимди бузуп, экосистеманы экологиялык тең салмактуулуктан чыгарып жибериши ыктымал. Тең салмактуулуктан чыгаруу экосистеманын жана анын курамындагы организмдердин туруктуулугун азайтат, деградацияга алып келет. Экосистемадагы татаал өз ара байланыштардын жана өз ара шарттальшуулардын негизги механизмдерин жакшы билбей туруп, жаратылышты, анын ресурстарын натыйжалуу пайдалануу кыйын.

2.2.3. Туруктуулуктун жер бетинде таралыш закон ченемдүүлүктөрү

Жер бетинде жүрүп жаткан бардык процесстердин жана кубулуштардын энергетикалык негизи – күн нуру. Күн нурунун Жер бетинде таралышы бирдей эмес. Күн нурунун таралышы Күндүн горизонттон көтөрүлгөн бийиктигине жана нурдун тийген бурчуна жараша болот. Акырында, нурдун атмосферада, жер бетинде жылуулук энергиясына айланышы, жер бетинин нурду чагылдыруу жөндөмдүүлүгүнө ылайык жердин жылуулук алкактары калыптанат. Жылуулук алкактардын шарттарына баш ийип, жаратылыштын компоненттери кеңдик боюнча өзгөрүү закон ченемдүүлүгүнө ээ болот. Бул – географиялык зоналуулук. Географиялык зоналар жөнүндө география сабактарында окуучулар жетиштүү маалымат алышкан. Кеңдик боюнча таралган зоналуулуктун негизги себеби экватордон уюлдарды карай жылуулуктун азайышы. Ал эми жылуулук бийиктик боюнча да азаят. Анын негизинде тоолуу жерлерде бийиктик алкактуулук калыптанат.

Атмосфералык жаан-чачындардын таралышында да белгилүү бир закон ченемдүүлүктөр бар. Ал закон ченемдүүлүктөр жер бетиндеги жылуулуктун таралышынан башка аба массасынын циркуляциясы, деңиз агымдары, рельефтин формалары ж. б. факторлорго баш иет.

Аймактык жаратылыш комплекстеринин же экосистемалардын туруктуулугу да жалпы зоналуулуктун закон ченемдүүлүктөрүнө жараша таралган. Жылуулук менен нымдын катышы жана алардын айланышынын ургаалдуулугу – биологиялык ар түрдүүлүктүн негизги себеби. Экосистемадагы биологиялык түрлөрдүн жалпы саны жана алардын ар түрдүүлүгү жылуулук канчалык көп жана ным жетиштүү болсо, ошончолук жогору болот жана тескерисинче. Биологиялык ар түрдүүлүктүн жогорулугу – туруктуулуктун жогорулугунун белгиси. Ошондуктан тропикалык нымдуу токойлордо адам баласынын терс таасирлери бат жоголуп, экосистеманын тең салмактуулугу тез калыбына

келет. Ал эми уюлдарга жакын тундрада ал таасирлердин изи жоюлуп, экосистема калыбына келиш үчүн көп убакыт керек. Кээде адам баласынын таасиринен бузулган экосистеманын тең салмактуулугу тундрада такыр калыбына келбей, кайрылгыс процесстер жүрүп кетиши мүмкүн. Мисалы, бульдозер жүрүп кеткен из тропикалык нымдуу токойлордо бир-эки жылдан кийин билинбей калса, тундрада ондогон жылдар бою сакталып, же термиялык карст пайда болуп, жердин бети такыр бузулушу ыктымал.

Жылуулук жетиштүү болуп, бирок ным жетишсиз жайлардын да экосистемасынын туруктуулугу аз, төмөнкү деңгээлде болот. Эгерде жылуулукка жараша нымды жасалма жол менен көбөйтсөк (каналдар, суу сактагычтар) экосистеманын структурасы табигый абалынан такыр өзгөрөт, анын биомассасы кескин көбөйөт. Кийинки абалдын туруктуулугун бир калыпта кармоо үчүн, ным менен камсыз кылуу үзгүлтүксүз болуу керек.

Экосистеманын, анын ичиндеги өсүмдүктөр жана жаныбарлар дүйнөсүнүн, тышкы күчтөрдүн таасири астында өзгөрүшү негизинен адам баласы тарабынан байкалат. Тигил же бул жаратылыш ресурстарын чарбалык муктаждыкка тартканда ал пайдалануулар экосистеманын туруктуулугун бузбай турган болууга тийиш. Экологиялык тең салмактуулук сакталып, ал ресурстар калыбына келүү мүмкүнчүлүгүнөн ажырабаш керек. Мисалы, табигый шартта өсүп көбөйгөн түндүк бугуларына жана африканын саванналарындагы антилопаларга анчылык кылганда аларга бирдей мамиле кылууга болбойт. Түндүктүн жайыттарындагы 1 *км²* жерден жылына бир бугу туулуп, чоноюшу мүмкүн, ал эми африканын саваннасында 40–50 антилопа туулуп өсүп чоңоёт. Эгерде түндүктөгү 1 *км²* жайытка туура келген бир бугуну атып алсак, ал жерде экинчи жылы бугу туулбай калышы ыктымал. Ал эми африканын саванналарынан ошондой эле аянттан 20–30 антилопа жок болуп кетсе, алардын тукумдашына анчалык көп деле зыян келбейт. Демек, антилопалардын туруктуулугу түндүктүн бугуларына караганда бир нече эсе жогору.

Кайталоо үчүн суроолор жана тапшырмалар

1. Жаратылыш комплекстеринин туруктуулугу деген эмне?
2. Аймактык жаратылыш комплекстеринин кайсы компоненттеринин туруктуулугу жогору?
3. Жаныбарлардын жана өсүмдүктөрдүн туруктуулугу кайсы факторлордун негизинде өзгөрүп жатат?
4. Экосистемалардын туруктуулугу географиялык кеңдик боюнча кандай өзгөрөт?
5. Мектептин же айылдын тегерегиндеги жаныбарлардын жана өсүмдүктөрдүн адам баласынын иш-аракетинен өзгөрүп жоголуп жаткан мисалдарды изилдеп көргүлө.

КОШУМЧА МААЛЫМАТТАР

Көп жылдык тоң тараган райондо каз таман трактордун жүрүп кеткен изи көпкө сакталат жана акырындап суулуу чөөттөргө, кийин арыкка окшогон чуңкурларга айланат. Ал из менен суу агып, термиялык эрозия башталат. Тундрада жер бетин өсүмдүктөрдөн тазалап койсо да, ал жер акырындап көл сымал суу токтоп, тайыз көлмөлөргө айланат. Анын себеби, жер бетинин термиялык режими өзгөрүп, көп жылдар бою эрибеген тоң эрий баштайт. Эриген суу жердин бетине сарыгып чыгып, топурак болсо басырылып чөгөт. Натыйжада тайыз көлмө пайда болот.

Көп жылдан бери Россиянын түндүгүндө газ жана нефть казуу улам күч алууда. Көп аянттардын бетиндеги түндүк бугулардын жайыты болгон мох катмары жок болуп, термиялык эрозияга учурап жатат. Натыйжада Россиянын европалык бөлүгүндөгү бугулардын жайыттары 3,6 млн *гага*, Тюмень областынын түндүгүндөгү жайыттар 7,2 млн *гага* кыскарды. Ошого жараша бугулардын саны кыскарып, бугунун этин даярдоо эки эсе азайды. Түндүктүн көлдөрүнөн мурда жылына 18,5 миң т балык кармалса, азыр көлдөр балыксыз болуп калды. Нефтиден түшкөн пайданы азыр салыштырганда бугу менен балык берген кирешеден жана жараксыз болуп калган экосистемалардын баасынан аз болуп чыкты.

Кыргызстандын бийик тоолуу сырттарында да азыркы мезгилде тоо-кен өнөр жайы өнүгүп жатат. Ал аймактарда да «түбөлүк» тоңдор тараган. Ал жердин экосистемаларынын бузулушу азырынча сезиле элек. Убакыт өткөн сайын, тоңдордун термиялык режиминин бузулушу көптөгөн терс маанидеги өзгөрүштөрдү алып келиши мүмкүн. Көп жылдык тоң тараган райондордун тышкы күчтөргө карата туруктуулугу эң эле төмөн болот.

3-БӨЛҮМ

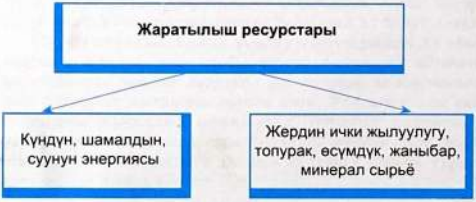
ЖАРАТЫЛЫШ РЕСУРСТАРЫ, АЛАРДЫ САРАМЖАЛДУУ ПАЙДАЛАНУУ

3.1. ЖАРАТЫЛЫШ РЕСУРСТАРЫ ЖӨНҮНДӨ ТҮШҮНҮК

Жаратылыш ресурстары деп адам өзүнүн чарбачылык ишине пайдаланган жаратылыштагы заттарды, кубулуштарды жана процесстерди айтабыз, б. а. алар адам коомунун жашоо каражаты болгон жана чарбачылыгында пайдаланган жаратылыштын элементтери. Жаратылыш ресурстарына күндүн, шамалдын, агын суунун энергиялары, Жердин ички жылуулугу, топурак, өсүмдүктөр, жаныбарлар, минералдык сырьё (чийки зат) ж. б. кирет.

Жаратылыш ресурстары тарыхый категорияга да ээ. Мисалы, алгачкы коомдун, ал эмес андан кийинки коомдун баскычтарында деле таш көмүр же нефть ресурс деп эсептелчү эмес. Аларды пайдалануу өндүрүш технологиясы өнүккөндөн кийин гана башталып, ошондон баштап алар ресурска айланды. Металлды эритүү, электр энергиясын пайдалануу, атомдун энергиясын алуу процесстери жакында эле ишке ашты. Азыркы кезде 7 млндон ашык химиялык бирикмелер белгилүү, алардын теңине жакыны өндүрүштө пайдаланылат, демек, алар – ресурстар.

Жаратылыш ресурстарынын катарына жалаң эле материалдык заттар гана кирбестен, кубулуштар, процесстер жана жаратылыштын кээ бир касиеттери да кирет. Мисалы, шаарларда суунун жана абанын тазалыгы эң баалуу ресурс деп эсептелинет, ресурс статусун кооз жайларга, адамдын сезимин эргиткен салкын жайлоолорго, кышкы кары калың капталдарга да берүүгө болот.



«Жаратылыш ресурсу» деген түшүнүктүн социалдык-экономикалык жагы да бар. Анткени «ресурс» деген жаратылыштагы заттарга, кубулуштарга, процесстерге жана анын касиеттерине чарбалык жактан баа берүү дегендикке жатат. Ошону менен бирге жаратылыш байлыктары, жалаң эле экономикалык категория эмес, адам коомунун жашоосун камсыз кылган чөйрө да болуп саналат.

Жаратылыш ресурстарын жаратылыш шарттарынан ажыратууга болбойт, анткени жаратылыш шарттары – ресурстардын табигый базасы. Жаратылыш ресурстары – татаал материалдык элементтердин жана кубулуштардын жыйнагы, убакыт жана мейкиндик боюнча үзгүлтүксүз өсүп-өнүгүп, динамикалык кыймылда турган адам коому менен жаратылыштын өз ара аракеттенишүүсүнүн чеги, адам баласынын акыл-эси жумшалчу чөйрө. Жаратылыш шарттарын адам баласы ойлонбой эле, көнүмүш катары пайдаланган. Эгерде жаратылыш шарттарында адам өзүн ыңгайсыз сезе баштаса, жашоонун көнүмүш ыргагы бузула баштаганын байкаса, ал ойлоно баштайт. Ошол ыңгайсыздыкты (комфортсуздукту) жок кылуу аракети башталгандан жаратылыш шарттарынын элементтери адам баласы үчүн ресурс боло баштайт. Мисалы, таза абаны, таза сууну мурда ресурс деп эсептебей пайдаланып келсе, чөйрөнүн булгануусунан кийин адам жогоркуларды ресурс катары издейт.

Кайталоо үчүн суроолор жана тапшырмалар

1. Жаратылыш ресурстары деп эмнени айтабыз?
2. Таза аба жана таза суу кайсы учурда баалуу жаратылыш ресурстарына айланды?
3. Жаратылыш ресурстарынын социалдык-экономикалык жактарын түшүндүрө аласыңарбы?
4. Сиздердин мектепке жакын аймактарда кандай маанилүү жаратылыш ресурстары бар жана алар кандай пайдаланылып жатат?

3.2. КҮН НУРУ ЖАНА ЖЕР БЕТИНИН ЭНЕРГИЯЛЫК БАЛАНСЫ

Күн нуру – биосферада байкалган бардык кубулуштардын жана процесстердин жүрүшүн камсыз кылган энергиянын бирден бир булагы. Күн менен Жердин аралыгын басып өтүп, Жердин тышкы чегине жеткен күн нурунун жылдык көлөмү 1000 *ккал/см*². Бирок Жердин шар сымалдыгына байланыштуу атмосферанын сырткы чегине күн радиациясынын 1/4 бөлүгү, б. а. 250 *ккал/см*² жетет. Жердин атмосферасын аралап, жер бетине жеткен радиациянын жылдык саны 167 *ккал/см*². Бул радиациянын бир бөлүгү Жер бетинен чагылып кайра атмосферага багытталат, бир бөлүгү жер бетинде жылуулукка айланат. Жылынган Жердин бети өз алдынча узун толкундуу нурларды чыгарып аларды да атмосфераны карай багыттайт. Атмосферадагы буу, чаң, ар түрлүү газдар (көбүнчө CO_2) узун толкундуу нурларга тоскоол болуп, алардын бир бөлүгүн кайра жер

Күн системасындагы планеталардын жайгашышы.

бетине багыттайт. Жер бетинен чыккан узун толкундуу нур менен атмосфера кайрыган нурдун ортосундагы айырмачылык натыйжалуу нур чыгаруу деп аталат. Натыйжалуу нур чыгарууга кеткен радиациянын үлүшү – кайрылбай космос мейкиндигине кеткен энергия. Жер бетине келген жана андан кеткен радиациялык энергиянын алгебралык суммасы жер бетинин радиациялык балансы деп аталат. Радиациялык баланстын энергиясы атмосфераны жылытууга, буулануугa, гидросфера жана литосфера менен жылуулук алмашууга жумшалат. Жер бети сиңирип алган күн радиациясынын көпчүлүгү сууну буулантууга, бир аз бөлүгү атмосферанын алдыңкы катмарын жылытууга жана 0,8–1%ы биологиялык жана химиялык процесстерге кетет. Планетанын бетинин орточо температурасы 15°С, ал туруктуу закон ченемдүүлүккө байланыштуу жер бетинин энергиялык балансы нөлгө барабар.

1-таблица

Күн энергиясынын жер бетинде таралышы
(жылына биосферага келген күн нуру % менен)

Таралыштын түрлөрү	Үлүшү % менен
Кайра чагылуу	30
Жылуулукка айлануу	46
Буулануу, жаан-чачын	23
Шамал, толкундар, агымдар	0,2
Фотосинтез	0,8

Таблицада байкалгандай, күн энергиясынын бир аз гана бөлүгү (0,8%) фотосинтез аркылуу өсүмдүктөрдө топтолот. Океандын беттеринде жана чөлдөрдө, өсүмдүктөрдүн аздыгына байланыштуу, энергиянын топтолушу эң эле аз. Өсүмдүктөр топтогон энергиянын 7–10%ы гана өсүмдүктөр менен азыктанган жаныбарларга өтөт. Алардан жырткыч жаныбарларга, кийин микроорганизмдер калган энергияны пайдаланып, кайра айлана-чөйрөгө кайтарып чыгарат. Байыркы геологиялык өткөн замандардагы өсүмдүктөр топтогон энергиянын бир бөлүгү күйүүчү кен байлыктарда (көмүр, нефть) сакталып калган жана ал энергияны азыр

адам баласы пайдаланып жатат. Күн энергиясынан башка Жердин ички энергиясы жана гравитациялык (оордук) энергиясы бар. Бирок, алардын саны күн энергиясына караганда эң эле аз болгондуктан, аларды эске албай деле койсо болот. Мисалы, жердин ички энергиясы, Жер бетине жеткен күндүн энергиясына караганда 2182 эсе аз. Демек, Күн радиациясы – Жер бетинде жүргөн жана жүрүп жаткан бардык кубулуштар менен процесстердин негизги түрткүсү болгон күчтүн булагы.

Күн энергиясынын вертикалдык багытта таралышынан башка горизонталдык багытта да таркалышы эң чоң мааниге ээ. Аба массаларынын циркуляциясы, океан сууларынын агымдары күн энергиясы көп топтолгон экватор тараптан уюлдук кендиктерди карай энергияны алып келишет. Уюлдук тараптар менен экватордук тараптын ортосундагы жылуулук алмашуу жылуулуктун жер бетинде бирдей тегиз таралышына шарт түзөт жана тирүү организмдердин таралуу аймагын кеңейтет. Эгерде горизонталдык жылуулук алмашуу процесси жүрбөсө, экватордогу деңиз суулары кайнаган абалга жетип, уюлдук жана мелүүн алкактарда суулар дайыма тоңуп турмак.

Кайталоо үчүн суроолор жана тапшырмалар

1. Фотосинтездин натыйжасында күн энергиясынын канча бөлүгүн өсүмдүктөр топтойт?
2. Күн энергиясынын негизги бөлүгү биосферадагы кайсы процесстерге жумшалат?
3. Өсүмдүктөр топтогон энергия кийин кандай жолдор менен айлана-чөйрөгө кайрылып чыгат?
4. Жер бетинин радиациялык балансы деген эмне?

КОШУМЧА МААЛЫМАТТАР

Азыркы кезде байкалып жаткан жер бетинин жылууланышы, климаттын жылууланышы менен байланышкан. Дүйнөлүк океандын деңгээлинин көтөрүлүшү, дүйнөлүк масштабда болуп көрбөгөндөй экологиялык коркунучту туудурат деген болжолдор бар. Океандын деңгээлинин 1,5–2 *м*ге көтөрүлүшү, кургактыктын 5 млн *км*^{2} аянтын суу

капташына алып келет. Бул дүйнөлүк масштабда анчалык көп аянт болбосо да (кургактыктын аянтынын 3%ы), калк жыш жайгашкан күрдүү топурак тараган аянттар болмок. Ал аймакта 1 млрддан ашык калк жашайт жана айыл чарба өсүмдүктөрүнүн түшүмүнүн $^1/_3$ы жыйналат. Океандын деңгээли 1 *м*ге эле көтөрүлсө, Бангладеш сыяктуу өлкө толугу менен суунун алдында калат.

Азыркы учурдагы прогноздор боюнча ар бир 10 жылда абанын температурасы 0,3°Ска көтөрүлүп жатат жана 2025-жылы Жердин бетине жакынкы абанын температурасы 1°Ска жогорулайт. Муздардын эрүүсүнөн океандын деңгээли 2030-жылдарда 20 *см*ге көтөрүлүшү мүмкүн. Бул тенденция сакталса, 2100-жылы океандын деңгээли 65 *см*ге көтөрүлүшү мүмкүн. Климаттын жылууланышы кургакчыл райондордогу айыл чарбасына көп залал келтириши ыктымал, ал эми суук климаттуу райондордо, тескерисинче, айыл чарба өсүмдүктөрүн өстүрүүгө ыңгайлуу шарттар түзүлүшү мүмкүн.

Кыргызстандын аймагында жүргүзүлгөн изилдөөлөр боюнча 2050-ж. орточо жылдык температура 1,3°Стан 2,2°Ска чейин, ал эми 2100-ж. 1,8°Стан 3°Ска чейин көтөрүлүшү мүмкүн. Анын натыйжасында тоодогу мөңгүлөрдүн көлөмүнүн жана агын суулардын жылдык чыгымдарынын азайышы күтүлөт.

3.3. ФОТОСИНТЕЗ ЖАНА АНЫН ТИРИЧИЛИКТИ КАМСЫЗ КЫЛУУДАГЫ МААНИСИ

Фотосинтез – өсүмдүктөрдүн күн нурун пайдаланып, минералдык заттардан органикалык заттарды жаратуу процесси. Бул процесстерди биология сабагында жетишерлик деңгээлде үйрөнгөнсүнөр. Бул жерде айта турганыбыз – фотосинтез биосферадагы эркин энергияны көбөйтө турган, күндүн энергиясын топтой алуучу бирден бир гана процесс экендигин баса белгилеп кетүү. Фотосинтез Жер бетиндеги бүткүл органикалык дүйнөнүн үзгүлтүксүз жашоосун камсыз кылып турат. Жыл сайын, фотосинтездин жүрүшү 150 млрд *т* органикалык заттардын, 200 млрд *т* кычкылтектин (O_2) пайда болушун камсыз кылып, көмүр кычкыл

газды (CO_2) өсүмдүктөргө сиңирип турат. Фотосинтездин жүрүшү абанын курамын бир калыпта кармап, сарпталган кычкылтектин ордун толтуруп, жан-жаныбарлардын бардыгын (анын ичинде адамзатты) азык менен камсыз кылып турат. Фотосинтездин эң бир маанилүүлүгү – күндүн энергиясын топтоо мүмкүнчүлүгү болгондугунда. Жер бетиндеги күйүүчү заттардын бардыгынын энергиясы өсүмдүктөрдүн фотосинтезинен алынган энергиядан башталат. Келечектеги энергия булактарын издөөдө да фотосинтездин мааниси артышы мүмкүн.

Күндүн энергиясы түгөнгүс жана энергиянын башка булактарына караганда таптаза. Экосистемадагы өсүмдүктөрдүн биомассасы жылына көбөйүп, өсүмдүктөр менен азыктанган жаныбарларды азык менен камсыз кылып турат. Өсүмдүктөр топтогон энергиянын, жогоруда айтылгандай, 7–10%ы гана жаныбарларга өткөндүктөн, жаныбарлардын биомассасы өсүмдүктөрдүкүнө караганда 10–12 эсе аз болот. Ал эми чөп жеген жаныбарлардын эсебинен азыктанган жырткычтардын биомассасы алдыңкыларга караганда дагы 10–15 эсе аз болот. Демек, азыктануу «чынжырынын» улам кийинкисине өткөн энергия азайып отургандыктан, кийинкилердин биомассасы улам кичирейип отурат.

3.4. ЖЕР БЕТИНИН ЭНЕРГИЯЛЫК БАЛАНСЫНЫН ТЕРМЕЛИШТЕРИ

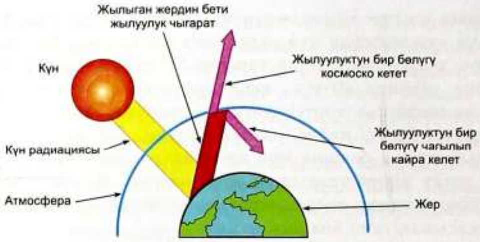
Жердин геологиялык тарыхында Жер бетинин энергиялык балансынын термелиштери көп эле жолу байкалган. Жер бетине келген күн нурунун өлчөмү ар кыл себептер менен же азайып, же көбөйүп, орточо өлчөмгө караганда өйдө-төмөн болуп турган. Бул термелүүлөрдү адамзаттын бүткүл тарыхы менен салыштырууга болбойт. Алардын өйдө-ылдый термелүү амплитудалары миллиондогон жылдарды камтыган. Мисалы, акыркы геологиялык тарыхтагы кескин өзгөрүүлөр төртүнчүлүк мезгилинде байкалган. Болжол менен 2 млн жыл илгери Жердин бетиндеги темпера-

туранын кескин төмөндөшүнүн натыйжасында түндүк жана мелүүн кеңдиктерде муз каптоолор башталган. Муз каптоолордун түштүк чеги Азия тарапта 57° түн. кеңдикке, ал эми Европа тарапта 40° түн. кеңдикке чейин тараган. Калың муз калкандары төртүнчүлүк мезгилинде бир нече жолу тартылып эрип, кайра каптап турган. Окумуштуулардын маалыматтары боюнча муз калкандары төрт жолу каптап, төрт жолу кайра тартылып эрип кеткен. Мындай процесстер Жер бетинин энергиялык балансынын өзгөрүшүнүн натыйжасында гана болушу мүмкүн.

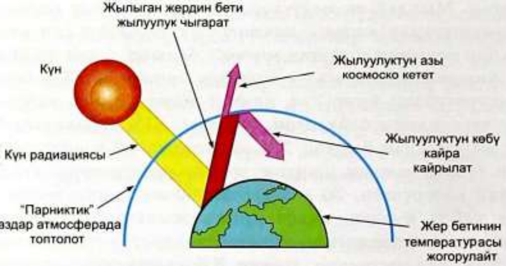
Жер бетинин энергиялык балансы муз доору бүткөндөн кийин деле бир калыпта болгон эмес. Мындан 12–13 миң жыл илгери Европадагы акыркы муз калканы эрип бүткөндөн кийин да климат бирде суук, бирде жылуу болуп турган. Мындай термелүүлөр голоценде 8 жолу байкалган. Окумуштуулар аларды *климаттык ритмдер* деп аташат. Ар бир ритмдин созулган мөөнөтү болжол менен 1850 жыл.

Акыркы жүз-жүз элүү жылдын ичинде да Жер бетинин температурасы өзгөрүлүп, климат жылууланып, кайра муздап тургандыгы байкалган. Мисалы, XIX кылымдын экинчи жарымынан баштап XX кылымдын 30-жылдарына чейин түндүк жарым шардын орточо температурасы 0,6°Ска чейин көтөрүлгөн. 30-жылдардан 60-жылдарга чейин климат кайра муздап, андан кийин жылууланып баштаган. Азыркы мезгилдин тенденциясы жылуулануу багытында.

Кийинки учурдагы, өзгөчө XX кылымдын экинчи жарымындагы Жер бетинин энергиялык балансынын термелиштери адам баласынын таасири экендигинен шек саноого болбойт. Адам баласы кийинки мезгилде энергияны улам көбүрөөк өндүрүүдө (жылуулук, атом электр станциялары, күйүүчү заттарды пайдалануу). Бул аракеттер Жердин энергиялык балансына, өзгөчө чоң шаарларда, таасирин тийгизбей койбойт. Бирок, антропогендик жылуулук азыркы кездеги көлөмүнөн 100 эсе көбөйгөндө араң жалпы энергиялык баланстын 1%ин түзмөк. Ошондуктан азыркы өндүрүлүп жаткан энергиянын көлөмү Жер бетинин энергиялык балансына түздөн-түз таасирин тийги-



Табигый парниктик натыйжа.



Бузулган парниктик натыйжа.

зе элек. Антропогендик таасир атмосферанын курамынын өзгөрүшү аркылуу байкалып жатат. Мисалы, көмүр кычкыл газы, азоттун кычкылы, метан, фреондор ж. б. жер бетинен чыккан узун толкундуу нурларды кайра жер бетине кайрып, тропосферанын алдынкы катмарын жылытып жатат. Көмүр кычкыл газынын (CO_2) көбөйүшү «парниктик натыйжа деген кубулушту күчөттү (1-сүрөт). «Парниктик натыйжанын» эсебинен кийинки 100 жылдын ичинде уюлдагы муздардын (деңиз бетиндеги) калыңдыгы 1 *м*ге чейин

жукарды, ал эми көп жылдык тондун түштүк чеги жылына 10 *км*ден түндүктү карай жылууда.

Калктын чарбалык иштеринин натыйжасында кийинки мезгилде атмосферада ар кандай жолдор менен пайда болгон аэрозолдор (чандар) көбөйдү. Алар күн нурунун кыска толкундуу нурларына тоскоолдук кылып, парниктик натыйжага тескерисинче атмосферанын алдынкы катмарын муздатып жатат. Бирок ал муздатуу парниктик натыйжанын таасири астындагы жылынууга караганда аз таасирлүү.

Кайталоо үчүн суроолор жана тапшырмалар

1. Фотосинтез деп эмнени айтабыз?
2. Фотосинтез жаратылышта кандай ролду аткарат?
3. Фотосинтез процессинин кайсы касиети өзгөчө бааланат?
4. Жер бетинин энергиялык балансында табигый термелүүлөр кандай натыйжаларды берген?
5. Жер бетинин энергиялык балансына адам баласы кандай жолдор менен таасирин тийгизип жатат?

3.5. ЖЕР РЕСУРСТАРЫ

3.5.1. Жер ресурстары жөнүндө жалпы түшүнүктөр

Жер – адам баласынын негизги байлыгы, материалдык каражаттардын башкы булагы. Жер ресурстарын сактоо, аларды натыйжалуу пайдалануу – мамлекеттин, чарбалык ишмерлердин жана ар бир адамдын ыйык милдети.

Илгертен бери адам коому өзүнүн жашоосун камсыз кылуу үчүн жер ресурстарын пайдаланып келген. Кайсы гана эмгек процесси болбосун өндүрүштүн каражатысыз эч нерсени өндүрүүгө мүмкүн эмес. Өндүрүштүн каражаты катары эмгекке катышкан жер ресурстарынын акыркы продукцияны түзүүгө катышуусу ар кандай. Мисалы, өнөр жайдын кайсы тармагы болбосун, транспортто да, жер ресурс-

2-таблица

Өндүрүмдүүлүгү боюнча планетанын жер фондусун баалоо
(Б. Г. Розанов боюнча)

	Аянты	
	млн $км^2$	кургактыктагы аянты % менен
1 2	3	
1. Өндүрүмдүүлүгү жок аянттар	54,3	36,4
1. Муз калкандары каптаган аянттар	16,3	11,0
2. Какыраган чөлдөр, аскалар, жээк кумдары	23,2	15,5
3. Көлдөр, дарыялар, суу сактагычтар	3,2	2,1
4. Шаарлар, завод-фабрикалар, шахталар, аэродромдор, жолдор ж. б. ээлеген жерлер	3,0	2,0
5. Антропогендик бедленд (карьерлер, кемер-жарлар, шахтылардын үймөктөрү, бузулган жерлер ж. б.)	4,5	3,0
6. Айыл чарбасына караштуу өндүрүмдүүлүгү жок аянттар (кыштактар, жолдор, чек аралар, мал сарайлар, кырмандар ж. б.)	4,1	2,7
2. Өндүрүмдүү, бирок иштетүүгө жараксыз аянттар	70,3	47,0
1. Тундра жана токойлуу тундра	7,0	4,7
2. Саздар	4,0	2,7
3. Жайыттар. Көбүнчө кургакчыл климаттык зонадагы, жука шагыл кыртыштуу, шор баскан жерлердеги	22,4	14,7
4. Токойлор. Көбүнчө тоолордогу, көп жылдык тоңдуу, саздак жерлердеги	36,4	24,9
3. Айдоого жарактуу аянттар	24,7	16,6
1. Азыркы кезде айдалган жана ар түрлүү маданий өсүмдүктөр ээлеген плантациялар	15,0	10,0
2. Айдаса боло турган жайыттар жана шалбаалар	6,23	4,3
3. Дыйканчылык кылса, жарай турган токой ээлеген жерлер	3,47	2,3
Кургактыктын бүткүл аянтты	149,3	100

тары өндүрүш процессинин сферасы (чөйрөсү) катары кызмат кылат. Бирок, ал жерлер айыл чарбага, б. а. продукция өндүрүү процессинен түбөлүк чыгып калат.

Жер ресурстарынын пайдаланууга жарактуулугу көпчүлүк учурда өндүргүч күчтөрдүн жана өндүрүш мамилелеринин мүнөздөрүнө, техникалык жабдуулардын деңгээлине жараша болот. Ошондой эле пайдалануу мүмкүнчүлүгүнө баа берүүдө жаратылыштын бир катар касиеттерин эске алуу чоң мааниге ээ. (Мисалы, рельеф, абсолюттук жана салыштырмалуу бийиктик, энкейиштик, литология ж. б.). Айыл чарбада иштетилген жерлер көбүнчө түздүктөрдү жана энкейиштиги аз болгон аянттарды талап кылат. Жол салуу ж. б. байланыш курулуштарын курууда рельефке белгилүү талаптарды коёт.

Азыркы учурда жер ресурстарын пайдалануу эң эле жогорку деңгээлге жетти. Пайдаланылуучу жерлердин аянтынын мындан ары өсүшү чоң проблемалар менен байланышкан. Анын ордуна мурдагы пайдаланылып жаткан жерлерди илимий негизделген жолдор менен иштетип алып, түшүмдүүлүгүн арттыруу оң натыйжаларга алып келет. Жерди пайдалануунун эрежелерин бузуу көптөгөн аянттарды иштен чыгарат. Мисалы, азыркы мезгилде да эрозияга учурап жуулуп кеткен, топурагын шамал учуруп кеткен, шор басып калган, булганып иштен чыккан жерлер аз эмес. Жер ресурстары суу сактагычтарды курууда, кен байлыкты ачык казып алууда, жолдорду, калктуу пункттарды, жаңы өнөр жай ишканаларын, таштандыларды чогултуучу жайларды курууда жоголуп жатат. Бүткүл планета боюнча, жер иштетиле баштагандан тартып 20 млн чарчы *км* аянт иштен чыккан. Бул аянт салыштырмалуу азыркы кезде иштетилип жаткан аянттан бир кыйла чоң. Иштетилип жаткан жерлердин азыркы аянтын жер бетиндеги ар бир адамга бөлсөк, 0,3 *га*дан туура келет. Мындан 30–40 жыл мурда 0,45–0,5 *га*дан туура келчү. Бул натыйжа биринчиден калктын өсүшүнө, экинчиден, антропогендик жоготууларга байланыштуу.

3.5.2. Планетанын жер фондусу

Бүткүл кургактыктын аянты, б. а. жер бетинин 149,3 млн чарчы *км*и жер фондусун түзөт. Алардын ичинен 129 млн чарчы *км*и (86,5%) жер ресурстары болуп саналат.

Жер ресурстары пайдалануу даражасы боюнча бир нече категорияга бөлүнөт: эң баалуу ресурстар өнөр жай ишканалары турган аянттар, алар эң ургаалдуу пайдаланылып жаткан жерлер болуп эсептелинет. Андан ары жолдор, шаарлардын, айыл-кыштактардын орду, айдоо жерлер, жайыттар акырында пайдаланууга ыңгайсыз, бирок ресурстардын катарынан чыгарылбаган жерлер.

Өндүрүмдүүлүгү боюнча планетанын жер фондусу өндүрүмдүүлүгү жок, өндүрүмдүү, бирок, айдап иштетүүгө жарабаган жана айдап иштетүүгө жарактуу жерлер болуп үч топко бөлүнөт.

Таблицада көрсөтүлгөндөй айдоого жарактуу аянттар 25 млн *км*^{2}ге жакын эле. Анын ичинен 15 млн *км*^{2} жер азыр пайдаланылып жатыптыр, б. а. кургактыктын аянтынын 10%ы. Адам баласы ар дайым айдоо жерлерди көбөйтүү аракетинде болуп келе жатат. Бирок, айдоого жарамдуу жерлердин аянты чектелүү экендигин көрүп турабыз (2-таблицаны кара).

Кыргызстандын жер ресурстарынын аянты 146 миң *км*^{2}. Анын ичинен айыл чарбасында 93 миң *км*^{2} жери пайдаланылат. Ал аянттын көпчүлүгү – жайыттар. Айдоого жарамдуу жерлердин аянты 1,5 млн *га*, анын ичинен 1,2 млн *га* пайдаланылып жаткан жерлер, б. а. 6% гана жер айдалып жатат. Республикада жашаган калктын санына бөлүштүрсөк, ар бир кишиге 0,26 *га* айдоо жер туура келет экен. Эгерде жылына эрозияга учурап, шор басып, өнөр жай жана турак жай курулушу үчүн алынып, өндүрүмдүүлүгү жоголгон аянттар жана калктын саны жылдан жылга өсүп жатканын эске алсак, ар бир адамга туура келген айдоо жерлер улам азая тургандыгы ачык айкын болот. Ал эми БУУнун сунушу боюнча турмуштун орточо деңгээлин камсыз кылуу үчүн болжол менен ар бир адамга 0,3 *га* өндүрүмдүү жер керек.

Кайталоо үчүн суроолор жана тапшырмалар

1. Жер ресурстарынын адам коому үчүн кандай мааниси бар?
2. Жер ресурстарын өздөштүрүүгө жарактуулугу эмнеге көз каранды?
3. Жер ресурстарынын улам кыскарышы кандай шартка байланышкан?
4. Жер фондусу менен жер ресурстарынын айырмасы барбы?
5. Өндүрүмдүүлүк касиети боюнча жер фондусу канча топко бөлүнөт?
6. Айдоого жарактуу жерлердин үлүшү канча?
7. Сиздердин айылда жер ресурстарынын кайсы тобу басымдуулук кылат?

КОШУМЧА МААЛЫМАТТАР

1. Жерди сугаруу – кургакчыл райондордо топурактын түшүмдүүлүгүн көтөрүү үчүн эң натыйжалуу чара, бирок ал көп аракетти жана каражатты талап кылат. Андан башка бир топ экологиялык проблемаларга дуушар кылышы ыктымал. Мына ошондуктан дүйнөдө сугарылуучу аянттар эң эле жай өсөт. Кээ бир өлкөлөрдө, тескерисинче анын аянттары кыскарып жатат. XX кылымдын башталышында сугарылуучу аянттар дүйнөдө 40 млн *га* болгон. Кылымдын ортосунда 94 млн *га*га жеткен. 1980-жылдарда 250 млн *га*га жакындаган. Кылымдын аягына чейин жалпы өсүш 8 млн *га* болгон.

2. 1854-жылы АКШнын федералдык өкмөтү индейлерге тиешелүү жерлерди саткыла деп талап койгондо, индейлердин жол башчысы: «Жер адамга тиешелүү эмес, адамдар жерге тиешелүү», – деп айткан экен.

3.5.3. Айыл чарбасында пайдаланган жерлер жана алардын экологиялык проблемалары

Айыл чарбасында пайдаланган жерлердин эң баалуусу – айдоо жерлер, өзгөчө сугатты талап кылган аянттар. Окумуштуулардын маалыматтарына караганда дыйканчылык башталган мезгилде, Жер планетасынын бетиндеги айдоого жарактуу жерлердин аянты 45 млн $км^2$ге жет-

кен, б. а. кургактыктын 30%ы. Азыркы учурдагы айдоого жарактуу жерлердин аянты 24,7 млн *км*^{2}, б. а. 16,6%ды гана түзөт. Ал жерлердин бардыгы кайда кетти? Жерди иштетүү тарыхынын башталышынан бүгүнкү күнгө чейин (10 миң жыл) жылына 200 миң *га* жер иштен чыгып турат экен. Изилдөөлөр көрсөткөндөй, азыркы эбегейсиз зор аянттарды ээлеген чөлдөр табигый эмес антропогендик болуп саналат.

Айдоо жерлер негизинен түздүктөрдө, тоо арасындагы өрөөндөрдүн тамандарында, чоң суулардын тоодон чыккан жайылмаларында жана 4–5° эңкейиштеги жантайыңкы түздүктөрдө таралган. 8–9° жантайыңкы жерлерди айдаш үчүн контурбой айдоо ыкмасын колдонуу керек. Көбүрөөк эңкейиш капталдарды айдоого болбойт. Эгерде андай жерлерди пайдалануу зарыл болсо, тектирлеп туруп айдоо керек.

Айдоого жарактуу жерлердин түндүк чеги жылдык активдүү температуранын суммасы 1400–1600°тан кем болбогон кеңдиктерге чейин гана тараган. Ал Европада 60°, Азияда 58–53°, Түндүк Америкада 56° түндүк кеңдикте. Айдоо аянттары жалпы аянтынын 50–60%ын ээлеген зона токойлуу-талаа жана талаа зоналары. Улам түндүккө карай алардын үлүшү азая берет.

Түштүк жарым шарда жерди иштетүүнүн негизги тоскоолу – суунун жетишсиздиги. Австралия, Африка жана Түштүк Америкада температура жетиштүү, бирок бир канча аянттарда кургакчыл, суу жетишсиз.

Табигый жерлерди айдоо жерге айландырганда адам биринчи кезекте табигый өсүмдүктөрдү жок кылат, топурактын кыртышын бузат жана анын байланыштарын азайтат. Мындай өзгөрүүлөр топурактын тышкы таасирлерге карата туруктуулугун азайтат. Айдалган жердин топурагы илимий негизделген агрономия-мелиорациялык эрежелер менен иштетилбесе, тез эле терс таасирлер күч алып, ал аянттар иштен чыгып калышы толук мүмкүн.

Топурактын түшүмдүүлүгүн сактоо жана туруктуу түшүм алуу үчүн аракеттер, ошондой эле кургакчыл жерлерди

сугаруу, суулуу жерлерди кургатуу, айдоо жерлерди башка терс таасирлерден коргоо мелиорация жумуштары деп аталат.

Айыл чарбасынын экологиялык проблемаларынын эң маанилүүсү **шамал эрозиясы**. Айдалган жердин кыртышы бошоп калгандыгына байланыштуу топурактын майда компоненттеринин шамалга учуусу, суу менен агуусу – ар дайым боло турган процесс. Шамал менен учуп, сууга агып кеткен топурактын компоненттери (майда чаңдар, кумташтар ж. б. органикалык жана минералдык заттар) жылына ар *га* аянттан 2,5 *т*дан 12 *т*га чейинки өлчөмдө болсо, муну табигый жоготуудан ашпаган норма деп атаса болот. Ал эми, бул өлчөмдөрдөн ашып кетсе, эрозиялык процесстердин башталышы болуп саналат.

Шамал эрозиясы биринчи кезекте топурактын күрүн (гумусун) учуруп, жерди арыктатат, түшүм берүүчү катмарды жукартып, жерлерди акырындап пайдалануудан чыгарат. Шамал эрозиясынын эң күч алган формасы – чаңдуу бороондор. Чаңдуу бороондордун учурунда асман түнөрүп, күндүн көзү көрүнбөй чаң учат, абадагы чаң жерге түшкөндө анын калыңдыгы 2–3 *м*ге чейин жеткен учурлар байкалган. Шамал бир жердин топурагын учуруп, какыраган ташын калтырса, экинчи жерге чаң үйүү менен бирге өсүмдүктөрдүн, чарба курулуштарын басып калып, көптөгөн зыяндарга учуратат. Учкан чаң миндеген *км* аралыкка жетиши мүмкүн. Мисалы, Африкадан учкан чаң Түндүк Америкага чейин жеткендигинин далилдери бар.

Чаңдуу бороон.

1969-жылы февраль айында Түндүк Кавказ жана Чыгыш Украинада өткөн чаңдуу бороондун учурган чаңы Скандинавия өлкөлөрүндөгү кардын үстүнө түшкөндүгү байкалган.

Чаңдуу бороондор кээде Чүй, Талас жана Фергана өрөөндөрүндө да байкалат. Алар анча катуу деле болбойт. Күчтүү чаңдуу бороондор кийинки жылдарда Түндүк Казакстандын дың жерлер өздөштүрүлгөн аймактарында да байкалган. Чаңдуу бороондордун эң эле кыйраткыч күчтүү учурлары 30-жылдардан кийин АКШнын талаалары – прерияларда байкалган. Анын натыйжасында миллиондогон гектар кара топурактуу эгин айдалган талаалар зыянга учураган. Чаңдуу бороондордон жердин топурагын сакташ үчүн токой тилкелерин отургузуу, жерди коңторбой айдоо, көлмөлөрдү куруу ж. б. мелиорациялык иштер аткарылышы керек.

Шамал эрозиясынан кем калбаган, өзгөчө Кыргызстандын тоолуу рельефинде күч алып кетүүгө көптөгөн мүмкүнчүлүгү бар проблема – **суу эрозиясы.** Кардын ериши, кара жамгырдын нөшөрү, тоодон агып түшкөн суулар капталдардагы топурактын майда бөлүкчөлөрүн агызып алып кетет. Бул процесс да ар дайым болуп келген жана боло берет. Бирок, энкейиш жерлерди айдоо, ар кандай чарбачылык

иш менен капталдардагы чөкмө тектерди тең салмактуулуктан чыгарып жиберүү, бийик кашаттарга суу чыгаруу ж. б. иштердин натыйжасында суу эрозиясы күчөп кетиши мүмкүн. Кемерлер, жар-кемерлер жана коолор улам бутактап, улам көбөйө бериши, айдоолордун аянтын азайтып, топурактын күрүн төмөндөтүп, көп зыяндарга учуратат. Топурактын жуулуп кетүүсүнүн эң чоң көрсөткүчтөрү Кытайдын Лёсс платосунда байкалган. Ал жерде жылына 1 *га* жерден топурактын 100 *т*га жакын ар кандай компоненттери жуулуп кетет. Тоолуу өлкө Непалда да иштетилген жерлердин эрозиясы күчтүү. Индиянын Пенджаб провинциясы, Ява аралы, Эфиопиянын айыл чарба плантациялары – суу эрозиясы күч алып турган региондор. Суу эрозиясынын натыйжасында баалуу жер ресурстарын жоготпош үчүн жерди иштетүүнүн эрежелерин катуу сактоо зарыл. Тең салмактуулуктан чыга элек капталдарды, кемер-жарларды, коолорду бадал, дарак жыгачтарын отургузуп, бекемдөө максатка ылайык.

Айыл чарбага тартылган жерлерди пайдалануудагы дагы бир проблема – **шор басып кетүү**. Эгерде айдоо жерлерде жер алдындагы кыртыш (грунт) суулары жакын жатса, сугат суусун ээн коё берип сугарганда эки суу кошулуп калышы мүмкүн. Бул учурда грунт суулары жогору көтөрүлүп, өзү менен кошо ар түрлүү минералдык туздарды алып чыгат. Кургакчыл аймактарда бууллануу чоң мааниге ээ болгондуктан, суу бууланып кеткенде топуракта туздар калат. Ал туздардын көбөйүшү, өзгөчө натрийдин тузунун көбөйүшү топурактын касиеттерин кескин өзгөртүп, өсүмдүктөрдүн өсүшүнө тоскоолдук кылат.

Сугат жерлерди пайдаланууда сугаруу системалары көпчүлүк учурда гидроизоляциясыз пайдаланылат. Натыйжада грунт суулары көтөрүлүп, топуракта артык баш нымдын пайда болушу менен, жердин сазга айланышына жана кайталанып шорлонуусуна алып келет. Кайталанып шор басуу жана сазга айлануу көпчүлүк өлкөлөрдө (Афганстан, Марокко, Сенегал, Австралия ж. б.) айыл чарбасындагы каргашага айланган. Кайталанып шор басуу ме-

нен күрөшүүнүн ыкмалары – вертикалдык жана горизонталдык дренаж, грунт сууларын насос менен тарттырып, терең арыктар менен агызып жиберүү, сугаруу системасынын пайдалуу коэффициентин жогорулатуу ж. б. аракеттер болуп саналат.

Кайталоо үчүн суроолор жана тапшырмалар

1. Дүйнөдөгү айдоого жарактуу жерлердин аянттары азыркы кезде канча өлчөмдө жана кургактыктын канча пайызын ээлейт?
2. Жантаюусу канча градуска чейинки жерлерди айдоого болот?
3. Шамал эрозиясы топуракка кандай өзгөрүүлөрдү алып келет?
4. Чандуу бороондор кайсы жерлерге мүнөздүү?
5. Суу эрозиясынын пайда болушуна кандай себептер таасирин тийгизет?
6. Кайталанып шор басуу кандай жерлерге мүнөздүү?
7. Өз айылыңардын тегерегинде эрозияга учураган же шор басып кеткен жерлер болсо аны изилдеп, эмне себептен андай болуп жатканын табууга аракет кылгыла.

3.5.4. Химиялык заттардын айыл чарбасында пайдаланылышы

Жерди сарамжалдуу пайдалануунун негизги багыттарынын бири – анын түшүмдүүлүгүн арттыруу. Айдоо жерлердин аянтын көбөйтүү мүмкүнчүлүгү чектелүү болгондуктан, анын аянтынын бирдигинен алган түшүмдү арттыруу максатка ылайык. Ошондуктан илгертен бери эле адам баласы топурактын түшүмдүүлүгүн арттыруу аракетинде иштеп келген. Мисалы, айдоо аянттарына акиташ чачуу, гипс чачуу мурдатан эле колдонулуп келген.

Жогорку түшүм алуу үчүн жерге ар кандай жер семирткичтерди чачуу керек. Түшүмдү жыл сайын камсыз кылуу үчүн топуракта биогендик элементтер, өзгөчө, калий, фосфор, азот, кальций ж. б. көптөгөн микроэлементтер жетиштүү болууга тийиш. Алар жылда өстүрүлгөн түшүм менен кетип олтуруп, топурактагы өлчөмдөрү улам азая берет. Аларды калыбына келтириш үчүн жер семирткичтер

чачылат. Семирткичтер өсүмдүктөр өздөштүрө турган гана өлчөмдө себилиш керек, болбосо алар чөйрөнү булгай турган заттарга айланышат.

Айыл чарбасындагы химиялык заттарды пайдалануунун дагы бир жагы зыянкечтер жана отоо чөптөр менен күрөшүүгө жардам берген уу заттарды колдонуу болуп саналат.

«Пестициддер» деген термин 1000ге жакын химиялык бирикмелерди камтыйт. Алардын негизинде дүйнөлүк өнөр жай 80 минге жакын ар түрлүү уу заттарды чыгарат. Колдонулушу боюнча инсектициддер жана гербициддер болуп эки топко бөлүнүшөт. Биринчиси, зыяндуу курт-кумурскалар, чымын-чиркейлер менен күрөшүү үчүн, экинчиси пайдасыз отоо чөптөр менен күрөшүү үчүн колдонулат.

Пестициддер айыл чарбасына көп эле пайда келтирди. Алардын жардамы менен сакталган түшүм калкты азыктүлүк менен камсыз кылууну бир топ жакшыртты. Ошону менен бирге ал уу заттарды, химикаттарды колдонуунун көп жылдык практикасы терс таасирлердин болорун да аныктады. Эбегейсиз зор талааларда, токойлордо уу заттарды колдонуу, авиациянын жардамы менен аларды чачуу, айлана-чөйрөнүн булганышына алып келди. Кээ бир туруктуу уу заттардын молекулалары жаратылыштагы айланыштарга кошулуп, атмосфералык агымдар менен, суу менен көп жерлерге тарады.

Мисалы, миңдеген *км* аралыкта алыс жаткан Антарктидада 2000 *т* ДДТ деген белгилүү уу зат таралыптыр. ДДТны колдонуу 1939-жылы башталган жана 1970-жылы СССРде аны колдонууга тыюу салынган. Алдыңкы өнүккөн өлкөлөрдө да мындай ууну колдонууну токтотушкан. Анткени, ДДТнын бир аз гана дозасы чымын-чиркейлерди жок кылат. Ал уу зат жаныбарлардын организмдеринде, ошондой эле адамдын организмдеринде топтолууга жөндөмдүү. Улам көбөйгөн сайын организмди ууландырып отуруп, акыры аны өлтүрүп коёру аныкталды. ДДТнын зыяндуу таасири биздин күнгө чейин жоюла элек. Ал 50 жылдан ашык мезгил өзүнүн касиетин жоготпой биосферада айла-

нып жүрө берет. Химиялык уулуу бирикмелердин чөйрөгө тийгизген терс таасирлерине карабай, аларды колдонууну азырынча токтотууга болбойт. Аларды колдонууну токтотуу миллиондогон тонна айыл чарба продукциясын албай, зыянкечтерге жедирип жиберүү дегендикке жатат. Аларды колдонуудагы негизги стратегия – ДДТга окшогон туруктуу бирикмелерден баш тартып, кыска убакытта жоголуп кетүүчүлөрдү пайдалануу.

КОШУМЧА МААЛЫМАТТАР

1. Жер бетинде сөөлжандардын 180 түрү бар экен. Кээ биринин узундугу 3 *м*ге жетет (Түштүк Америкада). Алар чарчабаган дыйканга окшоп, тынымсыз өзүнүн организми аркылуу топуракты өткөрүп, аны бошотуп структурасын жакшыртат. Окумуштуулардын байкоолору боюнча бир чарчы метр топурактын аянтында бир жарым миңге жакын сөөлжандын көзөнөкчөлөрү болот экен. Сөөлжандар жерге түшкөн жалбырактарды, ар кандай чөптүн калдыктарын майдалап топурактын гумусун арттырат, анын түшүмдүүлүгүн жогорулатат. Андан башка сөөлжандардын калдыктары үрөндүн жакшы өсүшүнө өбөлгө болот экен. 1995–1998-жылдардагы «Ысык-Көл биосфералык аймагын түзүү» боюнча немис окумуштуулары менен бирге иштеген долбоордун учурунда, Ысык-Көлгө калифорниялык сөөлжандарды алып келип өстүргөн. Ал сөөлжандар жергиликтүү сөөлжандарга караганда жалбырактарды, чөптүн жашыл массаларын бир нече эсе ылдам гумустуу массага айландырат экен. Жергиликтүү калктын арасында ал сөөлжандарды багууга кызыккандардын саны тез эле көбөйө баштады.

2. Химиялык уу заттарды кайсы бир зыянкечти жоготуу үчүн колдонгондо кандай натыйжаларды алып келерин акырына чейин болжоп болбойт. Мисалы, Индонезиянын бир аралында безгек оорусун алып келген чиркейлерге каршы ДДТ каражатын колдонгон. ДДТ чиркейлерди жок кылган, ошону менен бирге таракандар да ууланган, бирок, алар өлгөн эмес, кыймылдары гана жайлап калган. Ошондуктан таракандарды кескелдириктер оңой кармап жей баштаган. Кескелдириктер ДДТдан ууланып, коргонуу рефлексин жогото баштаган. Кескелдириктерди мышыктар

оной кармап жеп, алардын санын азайткан. Кескелдириктердин санынын азайышы, чегирткелердин көбөйүшүнө алып келген жана алар камышты, ошону менен бирге үйлөрдү жапкан камышты да жей баштап, жергиликтүү калктын турак жайларына көптөгөн зыянды алып келген. Кескелдириктерди жеген мышыктар ууланып кырыла баштагандыктан, душманынан кутулган келемиштердин саны көбөйгөн. Келемиштер чума оорусун таратуучу касиетке ээ, о. э. бүргөлүү болгондуктан, чума оорусунун таралуу коркунучу туулган. Чума оорусу безгек оорусунан алда канча коркунучтуу болгондуктан, Бүткүл дүйнөлүк ден соолук уюму ДДТ каражатын колдонууга тыюу салып, ооруга чалдыкпаган мышыктарды жунглиге парашют менен түшүрүп, келемиштердин санын азайткан.

3.5.5. Урбанизация. Шаарлардын экологиялык проблемалары

Шаар калкынын өсүшүнүн натыйжасында курулуштун улам жаңы мейкиндиктерди ээлеп, табигый ландшафттарды шаардын маданий ландшафттарына айлантуу процесси **урбанизация** деп аталат. Урбанизация – илимий-техникалык революциянын таасири менен өндүргүч күчтөрдүн жана өндүрүштүн мурда болуп көрбөгөндөй топтолушуна байланышкан көп кырдуу глобалдык социалдык-экономикалык процесс. Ал – табигый ландшафттардын компоненттерин: рельефти, атмосфераны, суу режимин, топуракты, өсүмдүктөрдү, жан-жаныбарларды кескин өзгөртө турган кубаттуу экологиялык фактор. Өзгөрүүлөр оң жана терс маанидe болушу мүмкүн. Мисалы, азыркы Бишкек шаары ээлеген аймактын табигый ландшафты кылкандуу-эфемер өсүмдүктөрү басымдуулук кылган боз топурактуу жарым чөл болгон. Жаз мезгилинде гана жер бети бир аз гүлдөп-жайнап туруп, кийин күнгө күйүп, какыраган чөлгө айланган. Азыр болсо бак-дарактуу, топурагы сугарылса түшүмдүү, түркүн куштар мекендеген калк жыш отурукташкан гүлдөгөн мейкиндик. Бул – урбанизациянын оң

таасиринин мисалы. Ал эми аба массасынын, суунун булганыусу жана грунт сууларынын деңгээлинин төмөндөп кетиши, ар кыл таштандылардын көбөйүшү, чөйрөнүн чуруучуга толушу ж. б. – урбанизациянын терс таасирлеринин күбөсү.

Бул жерде урбанизациянын терс таасирлеринен баса көрсөтө турганыбыз жер ресурстарына байланыштуу. Кийинки мезгилдин мүнөздүү белгиси – шаар калкынын тышкы келгиндердин эсебинен кескин өсүп жатышы. Мындай абал өзүбүздүн борбор шаарыбыз Бишкекке да тиешелүү. Шаар калкынын өсүшү анын алып турган ордунун кеңейишине алып келет. Кеңейүү биринчи кезекте шаарга жакынкы, эң баалуу айдоо жерлердин эсебинен болот. Ал жерлердин шаарга өтүп кетиши ошол эле шаардыктарды азык-түлүк менен камсыз кылууну кыйындатат. Урбанизациянын мындай терс таасири жалаң эле Бишкек шаарынын тегерегине эмес, бүткүл Чүй, Фергана өрөөндөрүнө мүнөздүү. Шаарларыбыздын тегерегиндеги сугат жерлер – эң баалуу ресурстар. Ал жерлерди курулушка ыйгаруу эң кылдаттык менен, жети өлчөп, бир кесүүнү талап кылат.

Бишкек шаарындагы маданий мекемелердин жаңырышы.

Шаар – адам коомунун мейкиндикти уюштуруусунун эң жогорку формасы. Шаардык отурукташуу формасы экономикалык жана социалдык жактан калкка көп эле артыкчылыктарды алып келет. Шаардыктар билим алуу, кесип тандоо, маданий байлыктар менен таанышуу, чарбачылык-

ты өнүктүрүү жагынан кенен мүмкүнчүлүктөргө ээ. Бирок ири масштабдагы курулуш, өндүрүштүн топтолушу жана ургаалдуулугу айлана-чөйрөгө бир кыйла чоң таасирин тийгизет. Шаарларда жаратылыш чөйрөсүнүн дээрлик бардык компоненттери – рельеф, атмосфера, агын суулардын тармагы, жер алдындагы суулар, топурактар, өсүмдүктөр, ал гана эмес климат, геологиялык түзүлүштөр да кыйла өзгөрүүлөргө дуушар болушат. Өзгөрүүлөрдүн бир жагы адамдын биологиялык жана социалдык керектөөлөрүн жакшырткан жакка багытталса, экинчи жагы адамдын жашоо шартын кыйындаткан жакка багытталат. Шаарларда жердин гравитациялык талаасы, термиялык шарты, электр, магнит ж. б. физикалык талаалары өзгөрөт, күн радиациясы, өзгөчө ультракызгылт көк нурлар азаят, жаан-чачын, булуттуу, тумандуу күндөр элетке караганда көбөйөт.

Шаардык адам жаратылыштан алыстайт, шаарда калктын жыштыгы эң эле жогору, аба булганыч, уу-дуу, чуру-чуу көп. Шаардын 1 *км*^{2} аянтына суткасына 500–1500 *кг* чаң түшөт, ошол эле учурда элет жеринде ошол эле аянтка түшкөн чаңдын өлчөмү 5–15 *кг*дан ашпайт.

Шаардын ишканаларына, квартираларды жылытууга жана жарык кылууга, көчөлөрдү жарык кылууга ж. б. турмуш-тиричилик үчүн көп энергия жумшалат. Ал энергия көбүнчө жылуулук станцияларында иштетилип чыгарылат. Ошондуктан шаарларда элет жерлерине караганда кышында жылуу, бирок көмүрдү, нефтини күйгүзүү атмосферага ар кандай булгоочу газдарды, түтүндөрдү ж. б. зыяндуу заттарды көп бөлүп чыгарат, атмосферанын курамын өзгөртөт.

Шаар сууну зор өлчөмдө талап кылат. Ал суулардын бир аз гана бөлүгү ичкенге кетип, калганы завод-фабрикалардан, коммуналдык системалардан ж. б. тармактардан саркынды суу болуп булганып, кайра шаарлардан агып чыгат. Алар оор металлдардын, нефтинин, ар кандай органикалык заттардын калдыктарын агызып чыгат. Эгерде ал сууларды тазалабаса, таза табигый сууларга кошулуп, аларды булгайт.

Шаар күнүгө миңдеген тонна таштандыларды чыгарат. Эгерде ал таштандыларды иштетпей эле шаардын четине жыя берсек, ал улам жаңы аянттарды талап кылат жана алардагы топтолгон булганыч заттар, өзгөчө уу заттар, жаратылыш сууларын, алар аркылуу топурак ж. б. чөйрөнү булгайт.

Шаарлардагы өсүмдүктөр, өзгөчө дарак өсүмдүктөрү, бир топ экологиялык милдеттерди аткарат. Алар шаарлардын абасын тазалоодогу ролу абдан зор. Ошону менен бирге бак-дарактар шаарлардын микроклиматын түзүп, адамдарга ыңгайлуу шарт түзүшөт. Алардын эстетикалык жана көрктөндүрүүчү маанилери да бир кыйла.

Шаарлардын жаныбарлар дүйнөсү өзгөчө мүнөздө. Ал жерлердеги табигый экосистемага мүнөздүү жаныбарлар толугу менен шаардын шартына ылайыкташкан жаныбарлар менен алмашылган. Көбүнчө канаттуулардын түрлөрү көп тараган. Майда кемирүүчүлөр адам баласы менен жашоого ылайыкташкан. Андан башкасы үй жаныбарлары (иттер, мышыктар ж. б.).

Шаарларда экологиялык тең салмактуулукту сакташ кыйын. Экосистеманын элементтеринин баары өзгөрүүгө учураган. Шаарлардагы зат алмашууну жана энергиянын агымдарын көбүнчө адам баласы башкарат жана анын аракети шаардык экосистемалардын тең салмактуулугун кармап турууга арналган.

Кайталоо үчүн суроолор жана тапшырмалар

1. Жер семирткичтердин курамына көбүнчө кайсы химиялык элементтер кирет?
2. Зыянкеч курт-кумурскалар менен күрөшө турган уу заттардын жалпы аты кандай?
3. Колдонууга тыюу салынган уу заттар кайсы?
4. Урбанизация деген түшүнүктү кандай түшүнөсүздөр?
5. Урбанизациянын оң жана терс жактарын атагыла.
6. Шаарларда кандай экологиялык проблемалар чыгышы мүмкүн?
7. Өзүңүздөр турган шаардын же айыл-кыштактын ээлеп турган ордун болжол менен эсептеп чыгууга аракет кылгыла.

КОШУМЧА МААЛЫМАТТАР

Окумуштуулардын маалыматтары боюнча
Жер шарындагы калктын санынын мындан
7 миң жыл илгериден азыркы мезгилге чейинки өсүшү

Жылдар	Калктын саны, млн адам
Биздин эрага чейинки 5000	30
Биздин эранын башталышы 0	230
1000	305
1500	440
1800	952
1900	1656
1950	2527
1960	3060
1970	3727
1980	4430
1990	5292
2000	6240
2012	7 млрд

3.6. МИНЕРАЛДЫК РЕСУРСТАР

3.6.1. Минералдык ресурстар жөнүндө түшүнүк. Минералдык ресурстардын түрлөрү

Чарбачылыктын негизи болгон энергияны, чийки заттарды жана ар кыл материалдарды алуу үчүн жерден казылып алынган табигый заттарды минералдык ресурстар дейбиз. Алар азыркы учурдагы техниканын өнүккөн деңгээли экономикалык жактан пайдалуу шартты камсыз кылса гана казылып алынат. Минералдык ресурстар – кайра калыбына келбей турган жаратылыш ресурстары. Алардын бир кыйласы казылып алынган боюнча чарбада пайдаланылат, кээ бири алдын ала тазалоону талап кылат, ал эми бир канчасы татаал технологиялык процесстерден өткөндөн кийин гана колдонууга жарактуу болот.

Азыркы учурдагы чарбада 200гө жакын минералдык чийки заттар колдонулат. Физикалык жана химиялык касиеттерине, жер алдында пайда болуу шарттарына жана чарбада пайдаланылган тармагына жараша минералдык ресурстар бир канча топко бөлүнүп кетет.

Жер кыртышы же литосфера – аймактык-жаратылыш комплекстеринин негизи, биосферанын фундаменти. Эгерде бир имараттын фундаментин козгосок, фундаменттен жогорку курулуштун элементтеринин бардыгына доо кетет. Ошондой эле, белгилүү бир ландшафттын литологиялык звеносун бузсак, ал ландшафттын башка компоненттеринен эч нерсе калбайт, бардыгы бузулат.

Коомдук өндүрүштүн аракети жылдан жылга улам кеңейип, улам терендеп, кен байлыктарды улам көп санда казып алууда. Кен байлыктарды алыш үчүн жердин бетин аңтарып, бош тоо тектерди бир жерге жыйыш керек. Ал байлыктарды иштетиш үчүн өнөр жайлуу шаарларга же атайын иштетүүчү ишканаларга жеткириш керек. Ал жердеги иштетүү процессинде да көптөгөн коштоп жүрчү заттар бөлүнүп алынат. Ал заттарды да бир жакка ташташ керек. Ошентип, кен байлыктарды казып баштагандан тартып, даяр продукцияны алганча жер ресурстарынын бир бөлүгү бузулат, ташылып келүүдө да чөйрөгө зыян келиши мүмкүн, агын суулардын жана жер алдындагы суулардын режими бузулат, атмосферага булганыч заттар чыгат ж. б. Ал эми кен байлыктар казылган жердеги өсүмдүктөр менен жаныбарлар таптакыр жоголот. Демек, азыркы учурдагы адам баласы, өзүнүн керектөөлөрүн канааттандыруу үчүн кен байлыктарды казып алып, иштетүү учурунда жаратылышка кеңири масштабдагы өзүнүн терс таасирин тийгизет. Терс таасирлер болот экен, жаратылышка зыян келет экен деп тоо-кен өндүрүшүн токтотуп коюуга да болбойт. Ар бир кен байлыкты иштетип баштагандан, акыркы продукцияга алганга чейин терс таасирлерди болушунча аз чыгаруу, ал эми кен байлыкты комплекстүү иштетүү жолдорун издөө зарыл.

Минералдык ресурстар пайдалануу технологиясы боюнча отун-энергетикалык ресурстар, кара металлдар, түстүү металлдар, баалуу металлдар, химиялык чийки заттар, техникалык чийки заттар, курулуш материалдары болуп бир нече топко бөлүнөт.

3.6.2. Отун-энергетикалык ресурстар

Отун-энергетикалык ресурстардын катарына энергия алыш үчүн казылып алынган кен байлыктар кирет. Алар: таш көмүр, күрөң көмүр, нефть, күйүүчү газдар, битумдашкан сланецтер. Отун болчу ар бир чийки зат белгилүү жылуулук чыгаруу жөндөмдүүлүгүнө ээ. Алардын ичинен нефть эң жогорку жылуулук берүү жөндөмдүүлүгүнө ээ. Жылына казылып алынган күйүүчү минералдык ресурстардын өлчөмү эбегейсиз зор. БУУнун баалоосу боюнча (1991) көмүрдүн геологиялык запасы 13868 млрд *т*. Анын ичинен казылып алынып жаткан көмүр кен бассейндеринде 1598 млрд *т*. Жылына казылып алынган көмүрдүн өлчөмү 4 млрд *т*.

Нефть – азыркы учурдагы күйүүчү ресурстардын ичинен эң жогорку экономикалык натыйжалуулугу менен айырмаланат. Ал ташып кетүүгө ыңгайлуу, жылуулук чыгаруу мүмкүнчүлүгү жогору, көмүргө караганда булганыч заттар аз жана иштетүү процессинде чарбага пайдалануучу көп продукцияны, ошонун ичинде азык-түлүккө керектүү да заттарды алууга болот. Дүйнөлүк энергия керектөөлөрдүн 32%ы нефтинин эсебинен алынат. Ошону менен бирге нефть белгилүү шартта чөйрөнү булгоочу заттарга кирет, өзгөчө, Дүйнөлүк океанды, ири дарыялардын сууларын, жер алдындагы сууларды, топурак кыртышын булгайт. Окумуштуулардын баамдоолору боюнча жылына Дүйнөлүк океанга 30–35 млн *т* нефть куюлуп кетет. Ал эми 1 *т* нефть 12 $км^2$ деңиздин бетин булгай тургандыгын эске алсак, океандын бетинин канча аянты булганарын болжолдосо болот. Нефтинин куюлуп кетишинин жолдору: нефтилүү катмарлар-

дан табигый жол менен, дениз түбүнөн нефтини бургулап чыгарган кезде скважинанын оозунан, же скважина кырсыкка учураганда, нефть ташуучу кээ бир танкерлер кыйроого учураганда ж. б. Бул кырсыктардын классикалык мисалына 1977-жылы 22-апрелде, Түндүк деңизде жайгашкан «Экофиск» деген нефти чыгуучу жайда Норвегиянын эң чоң платформасы «Браводо» бийиктиги 60 *м*ге жеткен нефть фонтаны атылып кетип, нефть деңизге бир жумадан ашык куюлуп турган. Ал мөөнөттүн ичинде 25 миң *т* нефть агып кетип, деңиздин бетинин 4000 $км^2$ аянтын каптап калган. Мындай кырсыктарды локалдык экологиялык катастрофа (кыйроо) деп койсок болот. Деңиздин нефти каптаган бөлүгү атлантикалык сельдь балыгынын икра таштай турган жери экен. Балыктар, суудагы жан-жаныбарлар, өзгөчө канаттуулар катуу кырсыкка учурашкан.

3-таблица

Энергетикалык кен байлыктардын жалпы өлчөмү (1991-ж.).

Казылып алына турган отундун түрлөрү	Геологиялык жалпы запасы	Табылып, казылып жаткан запасы	Жылда казылып алынган өлчөмү
Таш көмүр, млрд *т*	13898 (экөө	1072	3
Күрөң көмүр, млрд *т*	биригип)	523	1
Нефть, млрд *т*	354	124	3,03
Жаратылыш газы, трлн $м^3$	271	109	1,9
Күйүүчү сланец, млрд *т*	6,8	–	–

Кийинки жылдарда нефть ташуучу танкерлердин саны 250гө жакындап калды. Алынган нефтинин 65%ы ошол танкерлер менен ташылат. Танкерлер кээде кыйроо кырсыгына дуушар болушат. Бир жылдын ичинде 15–20 танкер кыйроого учураган мезгилдер болгон (1976-ж.). Эгерде кээ бир танкерлерге 100–200 миң *т*га чейин нефть куюларын эске алсак, алардын кыйроосу да локалдык экологиялык кыйроолорго барабар.

Нефть кургактыкта түтүктөр аркылуу ташылат. Түтүктөр да кээде жарылып, жер бетине нефтинин бир кыйла өлчөмү куюлуп кетет. Андай кырсыкка учурап куюлуп кетүүлөр да – локалдык катастрофа.

Нефть жана нефть продуктулары тирүү организмдердин көпчүлүгүнө, өзгөчө биологиялык байланыштагы организмдерге катуу таасирин тийгизет. Нефть төгүлгөн жердин бетинде өсүмдүктөр да, жаныбарлар да эч калбай жоголот. Нефть каптаган суунун бетинде көпчүлүк балыктардын жеми болгон планктондор жоголуп, суунун бети чөлгө айланат. Ал жерде үч-төрт жылдан кийин гана тиричилик кайра жанданышы мүмкүн.

Таш көмүр жана күрөң көмүр – азыркы кезге чейин энергиянын негизги булагы. Дүйнөлүк энергия керектөөлөрдүн 26%ы таш жана күрөң көмүрлөрдүн эсебинен канааттандырылат. Көмүрдү казып алуу процессинин убагында атмосферага кээ бир газдар жана чаң көтөрүлөт. Окумуштуулардын эсептөөлөрү боюнча ар бир жылда казылып алынган 4 млрд *т* көмүр өндүргөндө 27 млрд $м^3$ метан жана 17 млрд $м^3$, көмүртектин диоксиди атмосферага чыгат. Алардан башка 200 миң *т* чаң чыгат. Жер алдындагы туюк боштуктарда метан газы чогулуп, кээде кокустуктан от чыгып кетсе, жарылып, көп кырсыктарга учуратат.

Атмосфераны булгоочулардын дагы бир тобу – таштанды тоо тектеринин үймөктөрүнөн (террикондор) чыккан уулуу газдар, түтүн жана чаңдар.

Көмүрдү ачык казып алуу жер ресурстарынын аянтын азайтат. Биринчиден көмүр катмары жаткан жердин үстүн ачуу да, экинчиден ошол үстүнөн алынган бош тоо тектерин обочороок алып барып, үймөктөө учурунда көп аянт жоголот. Ошону менен бирге ал аянттардын өсүмдүктөрү, жаныбарлары калыбына келбей турган болуп өзгөрөт, ландшафттар бузулат.

Көмүрдү энергия алуу, машина куруу, болот же чоюн эритүү үчүн күйгүзгөндө атмосферага азоттун (NO_2) көмүртектин (CO_2), күкүрттүн (SO_3) оксиддери бөлүнүп чыгат. Алардан башка ар түрлүү ыш, түтүн газдар менен кошо

көтөрүлүп, атмосфераны булгайт. Ири жылуулук электр станцияларында (ТЭС) күйгөндөн калган күлдү бир жакка алып чыгып топтоо да кыйла проблемаларды туудурат.

Жаратылыш газдарын казып чыгаруу жана аларды пайдалануу процесстери да атмосферанын булгануусуна алып келет. Газды бургулап, жер алдынан скважина менен алып чыкканда ошол замат түтүктөргө киргизиш кыйын, ошондуктан кээ бир нефть менен кошо чыккан газды факелдерде күйгүзүшөт, кээде газ түтүктөрү да аварияга учурап калат. Мына ушулардын негизинде атмосферага күкүрттүү суутек, күкүрттүн диоксиди (SO_2), азоттун диоксиди ж. б. газдар тарайт.

3.6.3. Кен байлыктарды казып алгандан кийинки бузулган жерлерди калыбына келтирүү иштери (рекультивация)

Кен байлыктарды казып алганда, өзгөчө ачык ыкма менен казганда көптөгөн аянттар эч нерсе өспөгөн какыраган чөлгө айланып калат. Шахталардан пайдалуу кендер менен кошо миңдеген $м^3$ бош тоо тектери алынып чыгарылат. Ал бош тоо тектеринин үймөктөрү да мурдагы продукция берүүчү аянттарды ээлеп «индустриялык» чөлдөргө айландырат. Ошол, тоо-кен өнөр жайынын иштешинен «бузулган» жерлердин чарбалык, медицина-биологиялык жана эстетикалык касиеттерин калыбына келтирүү үчүн болгон аракеттердин комплексин рекультивация деп атайбыз. Бузулган ландшафттарды калыбына келтирүү эң эле кыйын иш, бирок табигый шарттар ылайыктуу болсо, бир топ күч жана каражат жумшап, ал жерлерди кайра продукция бере турган жерлерге айландырууга болот. Калыбына келтирилген жерлерди пайдалануунун төрт багыты бар: айыл чарба өсүмдүктөрүн өстүрүү үчүн, дарактарды олтургузуп, токойго айландыруу үчүн, суу толтуруп жасалма көлмөлөрдү куруу үчүн жана ар түрлүү курулуштарды жайгаштыруу үчүн.

Рекультивациялоо үчүн биринчи кезекте техникалык иштерди бүтүрүп алуу керек. Ал аянтта бош тоо тектеринин

үймөктөрү болсо аны түздөө керек. Эгерде карьерлер, үстү түшкөн жер алдындагы көндөйлөр болсо аларды толтуруу керек. Аймакты пайдаланууга ылайыкташтырып пландоо жүргүзүү керек. Айыл чарбасын жана токойчулуктун кызыкчылыгы үчүн калыбына келтирилсе, пландалган жердин үстүнө күрдүү топурак төгүп, андан кийин эгин себүү, жемиш бактарын же башка дарактардын түрлөрүн олтургузуу иштерин башташ керек. Эгерде көлмө жасоо же курулуш иштерине пайдаланыла турган болсо, топурак төгүүнүн кажети жок. Рекультивация иштерин жүргүзүүнүн алдында төмөнкүдөй бир канча факторлорго көңүл буруу керек: бузулган жерлердин геоморфологиялык мүнөздөрү (жантаюусу, абсолюттук бийиктиги ж. б.), өсүмдүктөрдү өстүрүү үчүн топурактын кычкылдыгы, грунттун механикалык курамы, суу келүү шарты, ар кандай уу заттардын таралышы ж. б.

3.6.4. Кыргызстандагы кен байлыктарды иштетүүдөгү экологиялык проблемалар

Отун-энергетикалык ресурстар боюнча Кыргызстанда көмүр кендери көп жерден казылып алынат жана запасы боюнча Орто Азиядагы мамлекеттердин алдында. Көмүр кендеринин негизгилери: Кызыл-Кыя, Сүлүктү, Көк-Жаңгак, Таш-Көмүр, Жыргалаң, Кара-Кече ж. б. Кыргызстандагы көмүрдүн геологиялык запасы – 28317 млн *т*, анын ичинен казылып жаткан кендердин жалпы запасы – 1294 млн *т*.

Кыргызстандын көмүр кендери азыркы мезгилде бир кыйла кыйынчылыктар менен иштетилип жатат, бирок мурдагы казылып алынып жүргөн көлөм бир кыйла азайды. Көмүр өндүрүүдөгү экологиялык проблемалар локалдык мааниде жана өтө эле курч эмес. Кара-Кеченин көмүрү гана ачык казылып алынгандыктан, ландшафт бузулуп жатат. Бирок, ал көмүр кени тоодо болгондуктан, бузулган жерлердин баалуулугу анча жогору эмес. Чарбачылыкка зыяны деле билинбейт.

Кыргызстан темир рудасынын запасы боюнча да алдыңкы орундарда, бирок бир да темир кени иштетиле элек. Темир рудасынын көпчүлүгү Нарындын алабындагы Жетим кырка тоосунда жайгашкан.

Нарындын алабындагы Жетим кырка тоосу.

Азыркы кезде жаратылышка терс таасирин көбүрөөк тийгизип жаткандары – кен байлыктардын ичинен Советтер Союзунун мезгилинде иштетилип бүткөн уран рудаларынын кендери. Алардан калган бош тоо-кен калдыктарынын үймөктөрүнүн кээ бирлери калпыс жерлерге, өтө жантайыңкы капталдарга жыйылган. Ар кандай табигый процесстер аларды уратып, радиактивдүү элементтер аралашкан бош тоо тектеринин үймөктөрү Кажы-Сайда, Кабакта, Сумсарда, Майлуу-Сууда ж. б. жерлерде кездешет.

Коргошун-цинк рудалары менен кошо тараган радиактивдүү калдыктар Ак-Түз, Бордуда. Ак-Түздүн бош тоо тектердин үйүлгөн жерлерин рекультивациялоо аракети болгон, бирок ал оң натыйжа бербей, кайра зыяндуу калдыктардын чачылышына алып келген.

Түштүк Кыргызстандагы Айдаркен сымап кени дүйнөдө көрүнүктүү орунду ээлейт. Бул жерде 10дон ашык участоктон казылып алынган ар түрлүү рудалардан жергиликтүү комбинатта таза сымап алынат. Бул аймактын экологиялык проблемаларына биринчиден кенди казып алуу процессинде бузулган жерлер, экинчиден бош тоо тектеринин үймөктөрү жана сымап, аны коштогон бир канча химиялык элементтердин чачылышы кирет. Ал эми сымап болсо уу заттардын катарына кирет. Жаныбарлардын, ошондой эле адамдын жашоо шартын кыйындатат.

Кадамжайдын сурьмасы да дүйнөлүк мааниге ээ. Казылып алынган руда жергиликтүү комбинатта иштетилип, таза сурьма алынат. Бул жерде да бош тоо тектеринин үймөктөрү, ар кандай оор металлдардын калдыктары чөйрөнүн булганышына шарт түзөт.

Кадамжай сурьма комбинаты.

Кийинки мезгилде дүркүрөп өсүп келе жаткан алтын кендерин иштетүү да чөйрөгө таасирин тийгизбей койбойт. Алтындын рудасын камтыган тоо тектерин жардырып талкалоо, аны бош тоо тектеринен ажыратуу жана таза алтынды бөлүп алуу сыяктуу технологиялык процесс-

тер татаал жана айлана-чөйрөгө бир канча зыяндуу заттарды таратат.

Жаратылышка терс таасирин тийгизет деп кен байлыктарды пайдаланбай коё албайбыз. Аларды пайдаланбаса, өнөр жайдын, экономиканын өсүшү мүмкүн эмес. Техниканын жана технологиянын азыркы деңгээли кен байлыктарды иштеткенде айлана-чөйрөгө булганыч заттарды чыгарбай коюуга мүмкүнчүлүк берет. Демек, кайсы гана кен байлыкты болбосун алдыңкы технологияны пайдаланып, казып алуу эрежелерин толук кармап иштесе, жаратылышка тийгизген таасирлер кескин азаят эле. Албетте, алдыңкы технология көп каражатты талап кылат, бирок кеткен каражат кийин эселеп кайтарылмак.

Кайталоо үчүн суроолор жана тапшырмалар

1. Кандай заттарды минералдык ресурстар дейбиз?
2. Аймактык-жаратылыш комплекстеринин негизи кайсы компонент?
3. Кен байлыктарды иштетүү учурунда жаратылышка кандай таасирлер тийиши мүмкүн?
4. Отун-энергетикалык ресурстарга кайсы кен байлыктар кирет?
5. Отун-энергетикалык ресурстардын кайсынысы жылуулук чыгаруу жөндөмдүүлүгү боюнча эң алдыда?
6. Кургактыкта чийки нефть кандай жолдор менен иштетүүчү заводдорго жеткизилет?
7. Күйүүчү заттарды пайдаланганда, атмосферага кандай газдар бөлүнүп чыгат?
8. Рекультивация деген эмне?
9. Кыргызстандын контурдук картасына негизги кен байлыктарды түшүргүлө?
10. Мектебиңерге жакын жерде кандай кен байлыктар казылып алынат? Анын жаратылышка тийгизген таасирин баалап көргүлө.

КОШУМЧА МААЛЫМАТТАР

1. Азыркы мезгилде адам баласы жер алдынан көптөгөн рудаларды казып чыгарып, ар түрлүү металлдарды ажыратып алып жатат. Аларды чарбада пайдаланганда металлдардын кээ бири бир аймакка топтолуп, кээ бири ошол аймакка чачылып, адам жашаган аймактын миңдеген жыл-

дардын бери калыптанып калган геохимиялык абалын өзгөртөт. Темирдин чөйрөгө тараганы баарыбызга белгилүү. Ошондой эле башка металлдардын да чөйрөдөгү концентрациясы жогорулап жатат. Алардын ичинде тиричиликке зыян келтирүүчү металлдар да бар. Ошол тиричиликтеги заттарга терс таасирин тийгизүүчү металлдар биосферадагы органикалык заттардын айланышына катышып, табигый ландшафттардын геохимиялык абалын өзгөртүп, техногендик геохимиялык аномалияларды жаратып жатат. Жасалма геохимиялык аномалиялардын өлчөмү тез өсүп, биосферадагы металлдардын табигый миграциясына караганда ондогон, жүздөгөн эсе көп темп менен жүрүп жатат. Бул процесстердин тиричиликтеги заттарга терс таасирин тийгизгендигинин мисалдарын келтирели.

2. Оор металлдардын ичинен ууландыргычтыгы боюнча эң жогорку баскычта сымап, коргошун жана кадмий турат. Сымап адам үчүн жана айлана-чөйрө үчүн эң коркунучтуу металл, өзгөчө алардын кошулмалары – метил сымап ($CH_3H_д$) жана диметил сымап [$(CH_3)_2Hg$]. Сымап көптөгөн өндүрүш процесстеринде, медицинада жана зыянкечтерге каршы күрөшүүчү уу заттарды өндүрүүдө колдонулат.

3. 1940-жылдан баштап Швецияда дан эгиндеринин үрөнүн метил сымаптын негизинде иштелип чыккан уу зат менен тазалап (көгөрүп кетүүдөн сактоо) туруп эге баштаган. Бул чара күтүлбөгөн натыйжаларды алып келген. Канаттуулар кырыла баштаган. Кыргоолдор карышып, титиреп, жан берип, кээ бир канаттуулар учуп баратып томолонуп түшүп өлө баштаган. Жырткыч канаттуулардын баскан жумурткасынан балапан чыкпай калган. Канаттуулар менен азыктанган түлкү, суусар, күзөндөр да өлө баштаган.

Изилдөөлөр жүргүзүлгөндө, ага сымап себеп экендигин көрсөткөн. Өлгөн канаттуулардын бөйрөгүндө сымаптын концентрациясынын көптүгү аныкталган: көгүчкөндө 45 *мг/кг*, кыргоолдо 140 *мг/кг*, үкүдө 270 *мг/кг*. Швециядагы канаттуулардын жумурткасында сымаптын концентрациясы Италиянын, Голландиянын канаттууларынын жумурткасына караганда 4–11 эсе көп болуп чыккан. Кийин метил сымаптын негизинде синтезделген уу затты колдонууга тыюу салынган.

4. 1930-ж. Лейпциг шаарында «коргошун эпидемиясы» чыгып, шаардын тургундары ооруй баштаган. Оорунун себеби шаардын калкын суу менен камсыз кылуучу түтүктөрдүн бети коргошун менен капталгандыктан, ичүүчү сууда коргошундун концентрациясы 1,53 *мг*/лге жеткен.

Окумуштуулардын маалыматтары боюнча Рим империясынын кыйрашынын себеби шаардыктардын тургундарынын коргошун менен уулангандыгында дешет. Римде да суу түтүктөрү коргошундан жасалган экен. Ага кошумча римдиктердин идиш-аягынын ичи жука коргошун менен капталчу экен. Коргошун тамак-аштагы, винодогу кислоталар менен реакцияга кирип, туздар менен кошо адамдардын организмине үзгүлтүксүз кирип турган. Ошол кездеги адамдардын сөөктөрүндө, өзгөчө римдик коомдун башчыларынын сөөгүндө коргошундун концентрациясы жогору экендигин химиялык анализдер көрсөттү.

Акырындык менен муундан-муунга өткөн уулануудан римдик ак сөөктөр, сенаторлор, консулдар, аскер башчылар жана мамлекетти башкаруучулардын энергиялары азайып, ишкердиги төмөндөп, бат чарчай турган болуп, алсыз болуп, бардыгына кайдыгер боло башташкан. Булар империянын кулашынын негизги себеби болбосо да, белгилүү этапта себептердин бири болушу ыктымал.

Азыркы кездеги дүйнө боюнча коргошун өндүрүү жылына 3 млн т га жетет. Коргошун аккумулятордун батареясын чыгарууда эң көп колдонулат. Андан кийин бензинге детонациясына азайтуу үчүн кошуу, сырларды даярдоо ж. б. Чөйрөгө эң зыяндуу – автомобилдерден чыккан газдын курамындагы коргошун.

Коргошундан уулануу нервге таасирин тийгизет, балдардын акыл-эсинин өсүшүн жайлатат, клеткадагы коргошун ферменттердин активдүүлүгүн азайтат.

5. **Кадмий** адамдын ден соолугу үчүн эң коркунучтуу металлдардын катарына кирет. Айлана-чөйрөгө ал минералдык семирткичтердин чачылышы менен (суперфосфаттын курамына кирет), фунгициддерди колдонуудан жана цинк металлы колдонулган өндүрүштөн тарайт. Пластмасса буюмдарды күйгүзгөндө абада таралат.

Кичине өлчөмдө адамдын организмине керек (кандагы кантты жөнгө салат), бирок белгилүү деңгээлден кийин катуу ооруга чалдыктырышы мүмкүн.

Японияда, күрүч талааларына себилген уу заттардын ичиндеги фунгициддерден кадмий таралып, адамдар «итай-итай» деген оор илдетке чалдыгышкан. Ал оору адамдын сөөгүн морт кылып, терең үшкүрүктөн да кабырганын сынуусуна алып келген. Кандын басымы кескин көтөрүлүп, инсульт оорусунун себеби болгон. Ал кичине дозадан чогулуп олтуруп, белгилүү өлчөмгө жеткенде адамды ооруга чалдыктырат.

3.7. АТМОСФЕРАЛЫК АБА, АНЫН МААНИСИ ЖАНА ЭКОЛОГИЯЛЫК ПРОБЛЕМАЛАРЫ. АТМОСФЕРА ЖАНА АДАМ

3.7.1. Атмосфера жаратылыш системасынын бир бөлүгү. Атмосферанын циркуляциясы

Атмосфера – Жер планетасынын сырткы кабыгы. Анын массасы Жердин массасынын миллиондон бир бөлүгү, бирок Жер бетиндеги жүрүп жаткан жаратылыш процесстери менен кубулуштарындагы ролу эн зор. Атмосфера Жер бетинин жылуулук режимин аныктайт, аны зыяндуу космостук нурлардан сактайт. Атмосферанын циркуляциясы жергиликтүү климатты калыптандырат, алар аркылуу агын суулардын режимин, топурак-өсүмдүктөрдүн өөрчүп, өнүгүшүн жөнгө салат. Ал гана эмес жер бетинин рельефин түзүү процесстерине да катышат. Акырында атмосфера – Жер бетиндеги тиричиликтин негизги шарты.

Азыркы учурдагы атмосферанын газдык курамы – Жер шарынын көпкө созулган өсүп-өнүгүү тарыхынын натыйжасы. Алар төмөндөгүдөй мүнөздөлөт.

4-таблица

Атмосферанын газдык курамы

	Химиялык формуласы	Алардын үлүшү % менен
Азот	N_2	78,084
Кычкылтек	O_2	20,946
Аргон	Ar	0,934
Көмүр кычкыл газы	CO_2	0,033
Неон	Ne	0,00182
Гелий	He	0,00053
Криптон	Kr	0,00012
Ксенон	Ke	0,00009
Суутек	H_2	0,00005
Азоттун закиси	N_2O	0,00005
Метан	CH_4	0,00005

Парниктик натыйжа.

Бул газдардан башка атмосферанын алдыңкы катмарында ар дайым суу буулары, чаң түрүндөгү минералдык заттар, муз кристаллдары болот.

Атмосфера географиялык кабыктын, биосферанын бир бөлүгү жана Жердин башка сфералары менен тыгыз байланышта өз ара шартташкан. Атмосфера ар дайым кыймылда жана жаратылыш комплексинин эң өзгөргүч компоненттеринин бири. Бирок ал өзгөрүүлөр белгилүү бир закон ченемдүүлүктөргө баш ийип өтөт. *Аба массаларынын жер бетиндеги агымдарынын планеталык системасы атмосферанын циркуляциясы деп аталат*. Бул системага пассаттар, муссондор, циклондор жана антициклондор кирет. Атмосферанын циркуляциясы – климат калыптандыруучу эң негизги процесс. Ал Жер бетинин кайсы гана бурчунда болбосун аба ырайын аныктайт жана жылуулук менен нымды бөлүштүрөт. Атмосферанын циркуляциясынын негизги себептери: күн нурунун жер бетине бирдей тийбегендиги,

анын негизинде ар кайсы жердеги басымдын айырмачылыгы, жер бетинин физикалык касиеттеринин бирдей эместиги жана Жердин өз огунда айлануусунун таасири. Атмосферанын циркуляциясы – жер бетиндеги тиричиликтин таралышынын негизги себептеринин бири.

3.7.2. Атмосфера жана адам. Адам баласынын таасири астында пайда болгон атмосферадагы глобалдык экологиялык проблемалар

Атмосферадагы аба түгөнгүс ресурстардын катарына кирет. Чындыгында эле аба – физикалык тело катары иш жүзүндө түгөнгүс. Бирок кийинки мезгилдерде кээ бир региондордун абасынын курамы кескин өзгөргөндүктөн, анын сапаттык түгөнүүсү байкалып жатат.

Жер бетиндеги тиричиликтин негизги шарты – атмосферадагы эркин кычкылтектин массасы: $15 \cdot 10^{14}$ т, ал эми байланыштагы кычкылтектин массасы андан 100 эсе көп. Мисалы адам баласынын денесинин 65%ы кычкылтектен турат.

Алгачкы коомдун учурунда кычкылтек дем алууга, чирүүгө жана карбонаттардын түзүлүшүнө гана катышчу. Адам коому өсүп-өнүгүп, индустриялык процесстер жүргөндө кычкылтекти керектөөчүлөрдүн саны көбөйдү: энергия иштетип чыгаруу, металлургиялык процесстер, химия өндүрүшү жана металлдардын коррозиясы. Демек, кычкылтектин сарпталышы көбөйдү. Кычкылтекти чыгарган бир гана процесс – фотосинтез. Жылына жашыл өсүмдүктөр 200 млрд *т* кычкылтек бөлүп чыгарат. Ал эми жылына казылып алынган 8 млрд *т* жакын отун-энергетикалык күйүүчү заттар 22 млрд т га жакын эркин кычкылтекти күйүүгө катыштырып, аны бирикмелерге айландырат. Эгерде күйүүчү заттардын көлөмү жылына 5% көбөйүп турса, 165 жылдан кийин абадагы кычкылтектин концентрациясы 17%га чейин, б. а. адам баласынын жашоосуна кыйынчылык келтире турган деңгээлге чейин төмөндөшү ыктымал. Кычкылтектин негизги «фабрикасы» болгон

нымдуу тропикалык өсүмдүктөрдү жок кылып, кыйратып жаткандыгыбызды эске алсак, жогорудагы айтылган мөөнөт дагы кыскарышы мүмкүн. Планетабыздын бетиндеги жашыл өсүмдүктөрдү сактоо жана альтернативалык энергиянын булагын табуу кычкылтектин табигый абалын бир калыпта кармап турууга мүмкүнчүлүк берет.

Атмосферанын жалпы массасынын 0,033%ын көмүр кычкыл газы түзөт. Ал $2 \cdot 3 \cdot 10^{12}$ *т*га барабар. Көмүр кычкыл газы жер бетиндеги жаныбарлар менен өсүмдүктөр үчүн эң маанилүү. Өсүмдүктөр абадан көмүр кычкыл газдарды өзүнө сиңирип, фотосинтез жолу менен органикалык заттарды түзөт жана эркин кычкылтекти бөлүп чыгарат. Өсүмдүктөрдүн курамында калган көмүртек чөп менен азыктанган жаныбарларга өтөт. Чөп жеген жаныбарларды жырткычтар жейт, адам баласы да ошол жаныбарлар менен өсүмдүктөрдүн эсебинен азыктанат. Өсүмдүктөр менен жаныбарлардын жашоосу бүткөндөн кийин микроорганизмдердин аларды ажыратуусу (чиритүүсү), көмүр кычкыл газын кайра атмосферага кайтарат. Бул процесс – көмүр кычкыл газынын айланышы, тиричиликтин башталышынан бери болуп келе жаткан процесс.

Көмүр кычкыл газынын молекуласы Жер бетинен чыккан узун толкундуу нурду космоско жибербей кайра жер бетине кайрыйт. Атмосферанын алдыңкы катмарында ал газдын көбөйүшү стратосфераны муздатып, тропосфераны жылытат. Адам баласы органикалык күйүүчү заттардын энергиясын пайдаланып, токой өсүмдүктөрүн улам көп санда кыркып, натыйжада көмүр кычкыл газынын концентрациясы көбөйүп жатат. Жылына атмосферадагы CO_2 2,2 млрд *т*га жогорулап жатат. Анын негизинде, жер бетинин температурасы көтөрүлүп парниктик натыйжа деген кубулушка алып келүүдө. Биз мурда айтып кеткендей кийинки 100 жылдын ичинде Арктикадагы деңиздин бетин каптаган көп жылдык муз катмарынын калыңдыгы 1 *м*ге жукарды, жер алдындагы түбөлүк тоңдун түштүк чеги жылына 10 *км* ылдамдык менен түндүктү карай жылууда. Аба массаларында меридиан боюнча таралган циркуляция күч

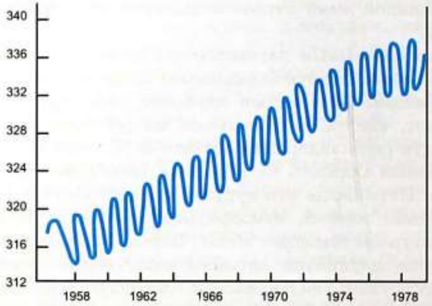
алды, циклон жана антициклондордун мурдагы багыттары өзгөрдү.

Адам баласынын чарбалык аракеттери атмосферага ар кандай аэрозолдордун (чандардын) майда бөлүкчөлөрүн чыгарып жатат. Топурактын эрозиясы, чөлдөрдүн аянтынын көбөйүшү, аларга байланышкан чаңдуу бороондор, жанар тоолордун (вулкандардын) аракети ж. б. себептер менен атмосферанын алдыңкы катмарынын чаңы көбөйүп, тазалыгы азайды. Натыйжада күн нурунун кыска толкундуу нурлары жер бетине жетпей, атмосферанын алдыңкы катмарынын температурасы төмөндөп жатат. Бирок, бул температуранын төмөндөшү парниктин натыйжа алып келген температуранын жогорулаш тенденциясына туруштук бере албай, жер бетине жакын атмосферанын бөлүгүн жылытып жатат.

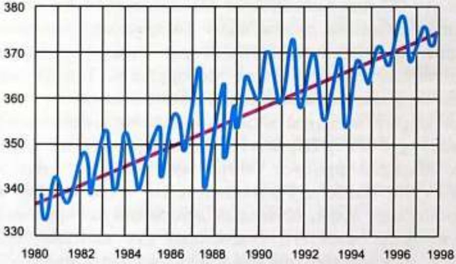
Климатологдордун эсептөөлөрү боюнча кийинки 100 жыл ичинде Түндүк жарым шарда температура 0,4–0,6°Стан 1–2°Ска чейин жогорулаган.

Жакынкы келечекте температуранын мындан ары да көтөрүлө тургандыгы: 2025-ж. 2–3°Ска, 2050-ж. 3–5°Ска жогорулашы болжолдонгон. Температуранын мынчалык көтөрүлүшү түздөн-түз CO_2нин көбөйүшүнө байланыштуу. Ал процесс биосферанын абалына жана адам баласынын чарбачылыгына таасирин тийгизбей койбойт. Эгерде Түндүк жарым шардын орточо температурасы 3°Ска жогоруласа, Түндүк муз океанынын муз катмары жайында эрип, кышында кайра тоңо турган абалга жетиши мүмкүн. Анда ал океандын бетинен буулануу көбөйөт. Жээктеги жерлерде кардын калыңдыгы артат. Мындай процесс кайра муз дооруна алып келиши мүмкүн. Же болбосо Гренландиянын жана башка аралдардын мөңгүлөрү эрип, океандын деңгээлин көтөрүп жибериши мүмкүн. Анда жээктеги түздүктөрдү суу каптайт, Голландия ж. б. у. с. мамлекеттердин аймагы суу алдында калат.

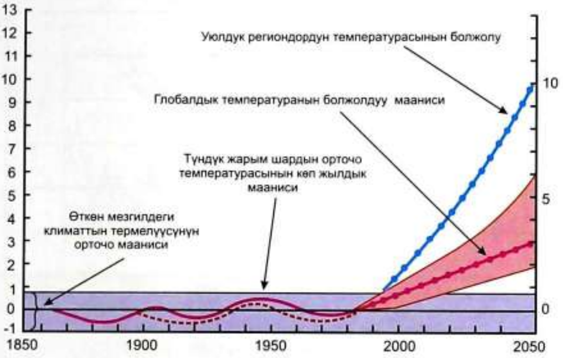
Жер бетинин температурасынын жогорулашы бир жагынан ири масштабдагы региондук катастрофаларга дуушар кылса, экинчи жагынан өсүмдүктөрдүн вегетациялык мөөнөтүн узартып, биологиялык продукцияны арттырат жана айыл чарбасына ыңгайлуу шарттарды түзөт.



Мауна-Лао станциясындагы CO_2нин атмосферадагы концентрациясынын өсүшү (Гавай аралдары, Олсон, 1978).



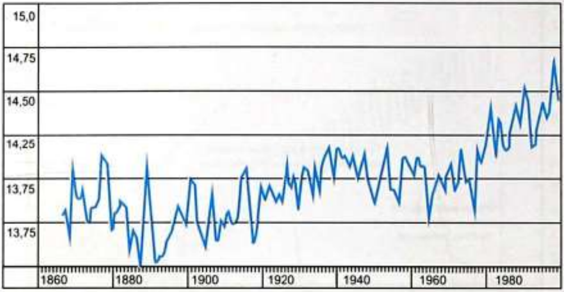
Түндүк Тянь-Шандын атмосферасында көмүр кычкыл газынын (CO_2) орточо айлык концентрациясы (Ысык-Көл станциясы, Семёнов, 1998).



Түндүк жарым шардын орточо температурасынын жүрүшү жана келечектеги өзгөрүүсү.

Глобалдык экологиялык проблемалардын дагы бири – озон (O_3) катмары жана анын азыркы мезгилдеги өзгөрүүлөрү. Озон – атмосферанын эң маанилүү бөлүгү. Ал Жер бетиндеги жан-жаныбарларды жана өсүмдүктөрдү Күндүн эң кыска толкундуу нурларынан сактайт жана климатка таасирин тийгизет. Озон таралган атмосферанын катмары 18 *км*ден 50 *км*ге чейинки бийиктикте. Негизги бөлүгү 20–25 *км*де тараган. Бирок озоносферада тараган озонду кысып чогултсак, анын калыңдыгы 3 *мм*ден ашпайт.

Атмосферадагы озон бир жагынан ар кыл реакциянын натыйжасында жаралып, бир жагынан ажырап жоголуп турат. Бул тең салмактуулук бир калыпта болбойт. Суткалык, сезондук жана көп жылдык термелүүлөр байкалат. Озондун негизги жаралуу зонасы тропикалык нымдуу токойлордун үстүндөгү стратосферада. Ал жерлерде озон топтолгон бийиктик 26 *км*, ал эми уюлдук зоналарда 13–18 *км*. Уюлдук зоналарда озон атмосферанын алдыңкы катмарларына айдалып, жер бетине түшөт. Озон катмары эң эле сейрек тарап жана чогулуп келсе, жукалыгына карабай,

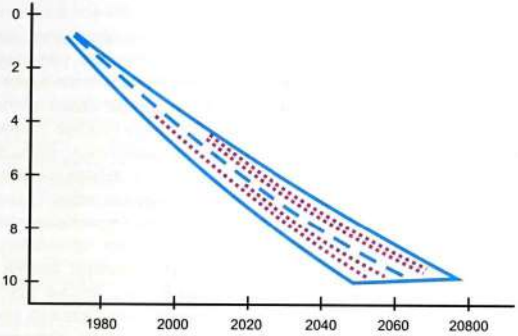


Жер бетиндеги аба катмарынын жылдык орточо температурасынын өзгөрүшү (1860–2000).

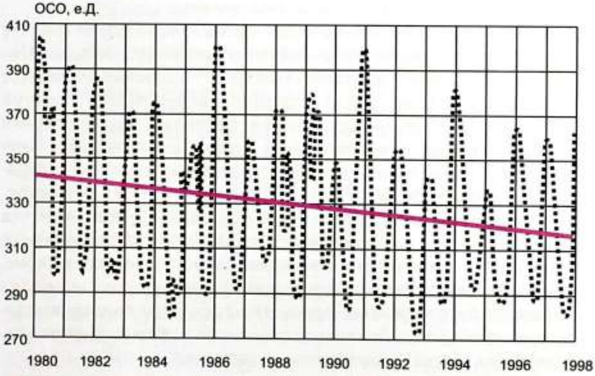
жер бетиндеги тиричилик үчүн чоң мааниси бар. Озондун молекулалары биологиялык системаларды талкалай турган Күн нурунун эң кыска толкундуу ультракызгылт көк нурларын тосуп калат. Эгерде ал тосулбай жер бетине жетсе, органикалык заттардын молекулалары, ошону менен катар ДНК гендери бузулмак. Озон катмары – жер бетиндеги тиричиликти сактап турган калкан же зыяндуу нурларды сүзүп калган чыпка.

Эгерде озон катмары жукарып калса же такыр жоголуп кетсе, жер бетинде организмдердин жашоосу токтолот. Азыркы учурда, озон катмарынын кээ бир жерлерде бир аз эле жукарышы, адамдын терисинде рак ооруларынын күчөшүнө алып келери далилденген. Озон катмарындагы өзгөрүүлөр климатка да чоң таасирин тийгизет, анткени ультракызгылт көк нурлардын таралышы өзгөрөт.

Озондун молекулаларын ажыратып жиберип, озон катмарын буза турган газ – бир гана эркин хлор (Cl). Хлордун атмосферага чыга турган табигый булактары – деңиз суууларынын тамчылары кургаганда бөлүнгөн хлор жана жанар тоодон атылып чыккан заттардын арасындагы хлор. Жанар тоо дайыма аракетке келе бербейт. Деңиз жээгиндеги таш-



Фреонду чыгарып, пайдалана берүүдөн, озондун массасынын азайыш тенденциясы (Ю. Израэль, 1987).



Түндүк Тянь-Шандын атмосферасындагы озондун (O_3) айлык маанилеринин термелиши (Ысык-Көл станциясы, Семёнов, 1998).

тардын бетинде пайда болгон хлордун 20–25 *км* бийиктикке көтөрүлүшү деле анча реалдуу эмес. Ошондуктан жаратылышта озон катмарын бузуп жибере турган үзгүлтүксүз булак жок. Анда эмне үчүн, кийинки учурда озон катмары бузулуп жатат дейбиз? Анын себеби, азыркы кезде хлордун жана башка галогендердин табигый булактардан атмосферага чыгуусунан адам баласынын аракетинин натыйжасында пайда болгон булактардын чыгуусу ашып кетиптир. Адам баласынын аракети менен атмосферага метилхлорид, төрт хлорлуу көмүртек, хлор фторметан (фреондор) ж. б. хлордуу заттар чыга баштады. Бул заттар тропосферада инерттүү жана туруктуу, күн нурунун таасири менен бузулбайт, кычкылданбайт жана жаан-чачын менен жуулуп кетпейт. Атмосферада жүрө берип, кийин акырындап атмосферанын жогорку катмарына чыгышы мүмкүн. Стратосферада болсо фреондор кыска толкундуу ультракызгылт көк нурлардын таасири менен молекулаларга ажырап, хлордун жана башка галогендердин атомдору бөлүнүп чыгат. Алар озон менен реакцияга кирип, аны жоготот.

Азот жер семирткичтерин чачып, түшүмдү көбөйтүү аракети айыл чарбасында көнүмүш иш болуп калды. Нитраттык азоттун микробиологиялык калыбына келүүсү азоттун закисинин пайда болушуна алып келет. Азоттун закиси болсо фреондордун жолун кайталап, стратосферага чыгып, озондун катмарынан өз үлүшүн алат. Ал эми азот жер семирткичтерин чыгаруунун темпин төмөнкү цифралардан көрүүгө болот: 1956-ж. 3,5 млн *т* га азоттук семирткич өндүрүлгөн, 1974-ж. – 40 млн *т* 2000-ж. – 200 млн *т* га жеткен. Демек, азоттун закиси улам көбөйүп атмосферага чыга берет, озон катмарынын жоголуусу улам арта берет. Мындай абал жалпы планетадагы элдин кызыкчылыгына каршы. Айыл чарбасын ургаалдаштыруунун башка жолдору деле бар. Алар, балким кымбатыраак, бирок жалпы кызыкчылык кеткен каражатты актайт да.

Озон катмарын сактоо боюнча эл аралык конвенция 1958-ж. март айында Австриянын борбору Венада кабыл алынган.

Кайталоо үчүн суроолор жана тапшырмалар

1. Атмосферанын курамында басымдуулук кылган элементтер кайсылар?
2. Аба массаларынын Жер бетиндеги агымдарынын системасы кандай деп аталат?
3. Атмосфералык циркуляциянын кандай мааниси бар?
4. Абадагы кычкылтектин көбөйүшүнүн жана азайышынын негизги себептери эмнеде?
5. Атмосфералык көмүр кычкыл газынын маанисин кандай түшүндүрө аласыңар?
6. Көмүр кычкыл газынын атмосферада көбөйүшү эмне натыйжаларга алып келет?
7. Жер бетинин орточо жылдык температурасы кайсы факторлордун натыйжасында өзгөрөт?
8. Озон катмары кайсы факторлордун эсебинен жукарып, азайып жатат?

КОШУМЧА МААЛЫМАТТАР

Жашылчаларда нитраттар кайсы жагында жайгашканын билүү пайдалуу. Мисалы, кызыл кызылчанын сабагына жакын жагында нитраттар топтолот. Сабиздин өзөгүндө 90%га жакын нитраттар топтолот. Ошондуктан, жаш балдарга сабиздин ширесин даярдаганда сырты кызыл болуп турган жагынан даярдоо ылайык. Капустанын нитраты өзөгүнө чогулат жана оролгон жалбырактарынын түбүндө болот. Нитраттар капустаны туздаганда жоголуп кетет. Картөшкөнүн майдасында чоңуна караганда нитраттар көп болот. Ортосуна караганда кабыгына жакын нитраттар көп.

3.7.3. Атмосферанын булганышы жана булгануу булактары

Атмосфера жалаң эле жогоруда саналган газдардан турбайт. Анын курамында ар дайым газ түрүндөгү бирикмелер, суюктук түрүндөгү ным, катуу түрдөгү ар кыл заттар кездешет. Мындай аралашмалар же аэрозолдор атмосферанын курамында эзелтен бери эле болгон жана мындан ары да боло бермекчи. Алар – атмосферанын табигый курамдык бөлүгү. Өлчөмдөрү – 10^{-4}–10^{-6}*см* келген майда чаңдар

белгилүү бир шартта, абанын нымдарын өзүнө тартып топ-топ, конденсациянын ядросу катары жаан-чачындын пайда болушуна көмөкчү болушат.

Аэрозолдордун негизги булактары: вулкандык материалдар, тоо тектеринин үбөлөнүшү, топурактын бөлүкчөлөрү, космостук чаң, токой жана талаа өрттөрү, деңиз жээгинин шарпылдактары жана буулануу. Бул процесстер ар дайым эле үзгүлтүксүз байкала бербейт. Ошондуктан аба массасы бирде киргилденип, бирде кайра тазарып турат. Чаңдуу бороондор көтөргөн материалдар негизинен кургакчыл чөл жана жарым чөл зоналарында Кара-Кум, Кызыл-Кум, Сахара, Арабия ж. б. у. жерлерде пайда болуп, атмосферага чыгат. Атмосфера чаңдары менен кошо аэропланктондор-бактериялар, өсүмдүк чаңдары, көгөртүүчү козу карындар ж. б. кездешет.

Жылына 2–3 млн *т* космостук чаңдар да атмосферанын курамына кирип турат. Булардын баары миңдеген жылдар бою атмосферага көтөрүлүп, кайра жер бетине түшүп, экологиялык тең салмактуулукка анчалык чоң таасирин тийгизген эмес. Кээ бир гана вулкандардын катастрофалык атылышы локалдык экологиялык проблемаларды туудуруп келген. Мисалы, 1883-жылкы Кракатау (Индонезия) вулканынын атылышынан пайда болгон чаң 24 *км*ге чейин көтөрүлүп, 5 жылга чейин абанын чаңы басырылбай сакталып турган. Бирок, ошол учурдагы атмосферанын булганышын, азыркы кездеги булгануулар менен салыштырууга болбойт.

Атмосферанын булганышы жана ага байланышкан экологиялык проблемалар адам баласынын чарбалык аракеттеринен чыгып жатат. Өнөр жай революциясы, токойлорду кыркуу, жерлерди айдоо, ага байланышкан эрозия, дефляция процесстери, токойлордун жана талаалардын өрттөнүшү – атмосферанын булганышынын себептери. Акыркы 100 жылдын ичинде тоо чокуларындагы мөңгүлөрдүн бетине түшкөн чаң 20 эсе, ал эми 1960-жыл менен 1970-жыл аралыгында үч эсе көбөйгөнүн байкоолор көрсөтүп жатат. Атмосферанын булганышы өзгөчө XX кы-

лымдын экинчи жарымында, күйүүчү заттар кенири пайдаланыла баштагандан тартып күчөдү. Жылына атмосферага көтөрүлгөн миллиондогон *т* булгоочу заттардын жалпы массасы атмосферанын массасына караганда 10000 эсе аз болгондуктан, алар деңиздин үстүнө түшкөн тамчыдай эле көрүнөт. Бирок, атмосферага көтөрүлгөн булгоочу заттардын арасында мурда жаратылышта кездешпеген заттардын болушу, кээ бир булгоочулардын атмосферада көпкө чейин калкып жүрүшү жана булганган аба массаларынын жер бети боюнча бирдей таралбагандыгы «булгануу натыйжасын» күчөтүп көрсөтөт. Зыяндуу булгоочулардын концентрациясы өзгөчө шаарлардын аба массасында жогору жана улам артып жатат. Ошондуктан шаарларда тумандуу күндөр көбөйүп, асмандын ачыктыгы азайып, ультракызгылт көк нурлардын тийүүсү өзгөрүп, адам баласынын жашоо шарты кыйындап жатат.

Булганыч заттардын бир тобу табигый материалдар болгондуктан, бат эле жоголуп, экологиялык абалды анчалык өзгөртпөйт. Мисалы, адам баласынын жерди айдоосу, токойлорду кыркуусу жана башка аракеттери абага көтөрүлгөн чаңдын концентрациясын көбөйтөт, бирок алардын жан-жаныбарларга зыяндуулугу чектелүү. Булганыч заттардын экинчи тобу күйүүчү заттарды пайдаланууда, металлургия, ж. б. химия өнөр жай өндүрүштөрү ишке киргенде бөлүнүп чыккан газдар, түтүн, ширетүүдө учкан кыпындар, цемент өндүрүүдө трубага кеткен цемент чаңы, темирдин жана резинанын жешилишинен, асфальттан, бетондон пайда болгон майда бөлүкчөлөр болуп саналат.

Негизги зыяндуу булгоочуларга көмүртектин оксиди – CO жана күкүрттүн диоксиди – SO_2 кирет. Көмүртектин оксиди адамдын организмине кирсе, гемоглобинден кычкылтекти сүрүп чыгарат. Күкүрттүн диоксиди көздү, мурундун ичин, дем алуу органдарын дүүлүктүрүп кычыштырат. Эгерде адам дем алган абада күкүрттүн диоксидинин бир аз гана бөлүгү болсо, бир топтон кийин айыкпаган бронхит, өпкө ооруларына дуушар кылат. Күкүрттүн диоксиди өсүмдүктөр үчүн да, ал гана эмес имараттардын сыртын

каптаган таштар үчүн да зыяндуу, анткени ал абада күкүрт кислотасын пайда кылат. Күкүрттүн триоксиди SO_3да, күкүрттүү көмүртек, күкүрттүү суутек зыяндуу булгоочулардын катарына кирет. Адам баласынын чарбалык иштеринин натыйжасында атмосферага жылына 200 млн т га жакын күкүрттүн бирикмелери чыгып турат.

Мындан 30–35 жыл мурда биринчи жолу Скандинавия өлкөлөрүнүн тургундары дарыяларда жана көлдөрдө балыктардын азайып, жок боло баштаганын, дарактардын жалбырактары эрте түшкөнүн байкашып, тынчсыздангандыктарын билдиришкен. Кийин АКШ, Канада, Батыш Европада токойлор куурай баштаган. Көп жылдык изилдөөлөрдүн натыйжасында алардын себеби кислоталуу жаан-чачын экендиги аныкталган. Кислоталуулук pH менен белгиленет жана анын жаан суусундагы нормалдуу мааниси 5,6–5,7. Батыш Европада кислоталуулук эң жогорку мааниге жетип, тамак-ашка колдонгон уксустун деңгээлиндей жерлер бар. ГФРде кислоталуулуктан жабыркаган токойлордун үлүшү 20–30% га жеткен.

Кислоталуу жаан-чачындан топурак жана өсүмдүктөр жапа чегишет. Топурактын түшүмдүүлүк касиети төмөндөйт, топурактагы азык заттар азаят, топурактагы микрофлора жана микрофауна жабыркайт. Топурактын түшүмдүүлүгүнүн төмөндөшү айыл чарба өсүмдүктөрүнө өз таасирин тийгизет, алардын өсүүсүн жайлатып, ар кандай ооруларга, зыянкечтерге каршылык көрсөтүү мүмкүнчүлүгү азаят, аягында түшүм азайып, чарбанын кирешесине өз таасирин тийгизет. Кислоталуу жаан-чачын ар түрлүү мрамордон, акиташ ташынан курулган имараттарды, ал гана эмес маданий байлыктардын (скульптуралар) талкаланып үбөлөнүшүнө алып келет. Бир сөз менен айтканда кислоталуу жаан-чачындын таасири жаратылышка гана эмес, бүткүл адам баласынын чарбачылыгына зыян келтирет.

Кислоталуу жаан-чачынды азайтуунун технологиялык мүмкүнчүлүктөрү бар. Алардын бири энергияны сарамжалдуу жана натыйжалуу пайдалануу. Энергияны канчалык сарамжалдасак, ошончолук күйүүчү-отун чийки заттары

сарамжалданат жана күкүртүү, азоттуу бирикмелер абага азыраак көтөрүлөт.

Зыяндуу заттардын абага чыгышын азайтуунун экинчи жолу – көмүрдү, нефтини алдын ала күкүртүү бирикмелерден тазалоо.

Балким, ал кошумча каражатты талап кылар, бирок аяккы натыйжа – чөйрөдө кислоталуу жаан-чачынды азайтуу аны актап кетет.

Акырында, түтүн газдарынан күкүрттүн кычкылдарын абага чыгарбай тосуп калуу технологиясын өнүктүрүү. Мындай технологиялык ыкмалардын дүйнөдө 200гө жакыны белгилүү. Аларды орнотууга көп каражат талап кылынат. Бирок, аяккы натыйжа – чөйрөнүн тазалыгы ал каражатты актайт.

3.7.4. Транспорт жана атмосферанын булганышы

Атмосфераны булгоочу антропогендик булактардын негизгилеринин бири – транспорт. Азыркы учурда дүйнөдөгү автомобилдердин саны 600–700 млнго жакындап калды (1987-жылкы маалымат боюнча 300 млн даана). Атмосферага чыгарылган зыяндуу заттардын көлөмүнүн теңинен көбү автотранспортко туура келет, өзгөчө автотранспорт ири шаарларда көбөйүп жаткандыктан, булгануу да шаарларда эң жогорку көрсөткүчтө. Орто эсеп менен ар бир автомобиль жылына 15 миң *км* жол жүрсө, ал 2 *т* бензин, 26–30 *т* аба массасын, анын ичинде 4,5 *т* кычкылтекти күйгүзөт. Ошол эле мөөнөттө иштетилген газ чыккан трубасынан атмосферага 700 *кг* ис газы, 40 *кг* азот диоксиди, 230 *кг* күйбөй калган көмүртектүү суутек, 2–5 *кг* катуу бөлүкчөлөр чыгат. Андан башка канцерогендүү бензапирен, альдегиддер, күкүрт диоксиди, коргошун, хлор, көө жана ыш чыгат. Айлана-чөйрөдөгү тирүү организмдерге өзгөчө коргошун зыяндуу.

Темир жол, деңиз, дарыя жана авиа транспорттору да булгоочу заттарга өз үлүштөрүн кошушат. Мисалы, бир са-

Темир жол транспорту.

Суу транспорту.

молёт 1000 *км* аралыкка учуп, конгондо бир кишиге бир жылга жете турган кычкылтектин көлөмүн күйгүзөт.

Автотранспорттун трубаларынан чыккан абаны булгоочу заттардын түз таасиринен да белгилүү синоптикалык абалда келип чыга турган кыйыр таасирлер ашып кетет. Мисалы, азыркы кезде кенири белгилүү болуп калган Лос-Анджелес шаарында 4–5 млн автомобиль бар. Алар иштегенде суткасына миң тоннадан ашык азот диоксидин абага чыгарат. Ал эми Лос-Анджелестин жергиликтүү климатына температуралык инверсия мүнөздүү (жылына 260 жолу). Температуралык инверсия шаардын аба массасынын эч жакка айдалбай токтоп калышына шарт түзөт. Булганган аба массасында азоттун диоксиди ж. б. газдар күн нурунун кыска толкундуу ультракызгылт көк нурларынын таасири астында химиялык реакцияга кирип, жаңы уулуу заттарды, алардын ичинде катуу түргө айланган чаң сымал бүртүкчөлөрдү пайда кылат. Бул процесс фотохимиялык реакция деп аталат, алар күчөгөн мезгилде фотохимиялык смог пайда болот.

Фотохимиялык смог байкалган учурда аба саргыч-жашыл тартып, кургак боз түшөт. Күн көрүнүп турса да, асман жука булут каптагандай көрүнөт. Абада жагымсыз жыт пайда болуп, көрүү мүмкүндүгү да кыскарат. Майда үй жандыктары, негизинен канаттуулар жана иттер чыдабай өлө баштащат. Адамдардын көздөрү, мурундун ичиндеги, тамактагы нымдашкан челдер дүүлүгүп кычышып, дем ала албай, аба жетпегендей сезим пайда болот. Дем алуу органдарынын ж. б. эски оорулар козголуп, жапа чеккендер көбөйөт. Фотохимиялык смог өсүмдүктөргө да таасирин тийгизип, аларды кууратат, материалдардын коррозиясын күчөтүп, имараттардын сыртындагы шыбактарды жарылтып, резиналарды, синтетикалык буюмдарды бузат. Мындай фотохимиялык тумандар бир кезде (70-жылдарда) Лос-Анджелесте жылына 60 жолу кайталанчу. Мындай процесстер ар бир эле чоң шаарда байкалчу нерсе. Бирок смог үчүн ыңгайлуу синоптикалык абал бардык эле шаарларда боло бербегендиктен, алар кээ бир гана шаарларда байкалат.

Атмосферанын булгануусу жалаң эле калктын ден соолугуна таасирин тийгизбестен, экономикалык жактан да көп зыянга алып келет.

3.7.5. Атмосферанын табигый тазаланышы

Узак убакытка чейин атмосферанын булгануусун тазалоо проблемасы анын өзү тазалануу касиеттери менен чечилип келген. Механикалык бөлүкчөлөр жана газдар аба агымдары менен тарап, акырындап жерге түшүшкөн же жаан-чачындар менен жуулуп кетишкен. Кээ бир булганыч заттар башка бирикмелер менен реакцияга кирип, нейтралдашкан.

Атмосферанын өзү тазаланышында өсүмдүктөрдүн, өзгөчө дарактардын мааниси өтө зор. Магистралдык жолдордун жээгине тигилген ар түрлүү бийиктиктеги дарактар көмүртек оксиди менен күкүрт оксидинин 65%ына чейинкисин өзүлөрүнө сиңирип тазалайт. 1 *км*^{2} аянттагы бак-дарактардын жалбырактары жылына 2 *т* газ түрүндөгү аммиакты сиңирип жоготот. Ошол эле аянттагы дарактар бир эле суткада 224 *кг* күкүрт диоксидин өзүлөрү аркылуу өткөзүп, аларды нейтралдаштырат.

Атмосфераны тазалоодо топурактын курамындагы микрофлоралар менен бактериялардын ролу да бир кыйла. Алар көмүртек оксидин жана диоксидин бат эле нейтралдаштырат. Атмосферадан топуракка өткөн күкүрттүн бирикмелери да реакцияга кирип жоголушат.

Атмосферанын булганышын азайтуу үчүн мурда завод-фабрикалардын трубаларын бийиктетишкен. Мисалы, Бишкектеги ТЭЦтин кийинки трубасы калгандарынан эки эсе бийик. Бийик трубалар булганыч заттардын жайылуу мейкиндигин көбөйтөт, ошондуктан трубага жакын алардын концентрациясы азаят, бирок булганыч заттар атмосферада кала берет.

Атмосферадагы булганыч заттардын концентрациясы, адам баласынын ден соолугуна ошол замат жана узак уба-

кыт бою таасирин тийгизе албай турган өлчөмдө болуш үчүн, ошондой концентрацияны кармап туруу үчүн эл аралык же мамлекеттик деңгээлде булганыч заттардын мүмкүн болгон концентрациясынын акыркы чеги деген документ кабыл алынган. Кыргызстандагы колдонулган документ 1989-жылы СССРдин убагында кабыл алынган.

Төмөнкү таблицада булгоочу заттардын бардыгы эмес, негизгилери берилди.

5-таблица

Абадагы булганыч заттардын концентрациясынын акыркы чеги (1989-ж.), *мг/м³*

Заттар	Бир мезгилдеги максимуму	Орточо суткалык	Коркунучтуулук классы
Азот диоксиди (NO_2)	0,085	0,04	2
Азот оксиди (NO)	0,4	0,06	2
Аммиак	9,2	0,04	4
Бензапирен	–	0,0001*	2
Чаң (салмактанып калкып жүргөн)	0,5	0,15	3
Ис газы	5,0	3,0	4
Күкүрт кислотасы	0,3	0,1	2
Фенол	0,01	0,003	2
Сымап металлы	–	0,0003	1
Коргошун жана анын бирикмелери	–	0,0003	1
Күкүрттүү суутек	0,008	–	
Күкүрт диоксиди (SO_2)	0,5	0,05	
Хлор	0,1	0,03	

Көрсөтүлгөн нормаларды кармаш үчүн үзгүлтүксүз байкоолор талап кылынат. Үзгүлтүксүз байкоолор «Планетаны байкоо» деген аталыш менен БУУнун алдындагы айлана-чөйрө боюнча Программага (ЮНЕП) киргизилген. Ал программанын чегинде айлана-чөйрөдөгү мониторинг системасы ишке киргизилген. Дүйнө жүзү боюнча көптөгөн станцияларда атмосферанын булганышына, табигый булгануудан антропогендик булганууларды ажыратып, байкоолорду жүргүзүп, маалыматтар топтолуп жатат.

Кайталоо үчүн суроолор жана тапшырмалар

1. Атмосферада белгилүү газдардан башка кандай кошулмалар кездешет?
2. Антропогендик атмосферанын булгануусуна кайсы факторлор себеп болуп жатат?
3. Шаарлардагы атмосферанын булгануусуна байланышкан кубулуштарды санап көргүлө.
4. Булгоочу заттардын кайсылары атмосферада тез эле жоюлуп кетет?
5. Негизги антропогендик уу заттар чыгуучу булактар кайсылар?
6. «Парниктик натыйжа» деген эмне жана ал кандай экологиялык проблемаларды алып келиши мүмкүн?
7. Озон катмарындагы өзгөрүүлөр эмнеге байланыштуу?
8. Кислоталуу жаан-чачындар кандай пайда болушат жана алардын аягы эмнеге алып келет?
9. Атмосфераны булгоодо транспорттун ролу кандай?
10. Фотохимиялык смог эмнеден пайда болот?
11. Булганыч заттардын абадагы концентрациясынын акыркы чеги деген эмне?

КОШУМЧА МААЛЫМАТТАР

1. Жаратылышты жабыркаткан адам баласынын чарбалык аракеттерин японлор көп баштуу «Когай ажыдаары» дешет. Анын ар бир башы абаны, сууну, топуракты булгай турган символ болуп эсептелет. Элинин жыштыгына, кубаттуу өнөр жайына, өнүккөн айыл-чарбасына карабай японлор «Когай ажыдаары» менен ийгиликтүү күрөшүп жатышат. Япония – бул күндө экологиялык жагынан алдыңкы, жаратылышы таза өлкө. Мындай абалга японлор туура экономикалык саясатты жүргүзүү менен жетишти. Чөйрөнү булгаган өндүрүшкө оор салык салып, жаратылышка зыяны жок өндүрүштү колдоп, салыкты азайтып же салык салбоонун натыйжасында айлана-чөйрөнүн тазалыгына жетишти. Японияда жаратылышка үзгүлтүксүз байкоо жүргүзүү да (мониторинг) жакшы жолго коюлган. Кайсы жерде жаратылыш тең салмактуу өнүгүүдөн чыгып баратса, аны алдын ала жоюшат. (Японлор бул чараларды «караңгы кире электе чырак жагуу» дешет).

2. Жеңил машина 1000 *км* жол басканда бир адамдын дем алуусуна керек болгон кычкылтектин бир жылдык нормасын күйгүзөт. Азыркы кездеги авиалайнер бир саат

учуу убакытынын ичинде 180 мин адам дем алууга жете турган кычкылтекти күйгүзөт.

Азыркы шартта кычкылтектин жашыл өсүмдүктөр өндүргөн көлөмү менен дем алууга, күйүүгө, металлдардын коррозиясына сарпталган көлөмүнүн балансы терс мааниде экендиги ачык, бирок иш жүзүндө ал байкала элек. Окумуштуулардын баамдоолору боюнча ар түрдүү күйүү процессине жашыл өсүмдүктөр бир жылдын ичинде бөлүп чыгарган кычкылтектин 10дон 25%ке чейинки көлөмү катышат. Эгерде энергия өндүрүүдө казып алынган күйүүчү заттар негизги ролду ойной бере турган болсо, жакынкы эле жылдарда адам баласы жашыл өсүмдүктөр бөлүп чыгарган кычкылтектин бир жылдык нормасын толугу менен энергия алууга жумшап, атмосфералык кычкылтек толукталбай калышы ыктымал. Атмосферадагы кычкылтектин жалпы запасы $1,2 \cdot 10^{15}$ тонна. Эгерде кычкылтектин запасы жылына $1 \cdot 10^{10}$ *т*га азайып турса, 150–200 жылдан кийин абадагы кычкылтектин көлөмү 1–2%га азайышы мүмкүн. Анда адамдын организми кычкылтектин концентрациясынын азайышын сезиши мүмкүн, ал эми 3%га азайышына адамдын организми чыдабайт.

3. 1990-жылдарда Германия абаны булгоодон 48 млрд марка, сууну булгоодон 18 млрд марка, топуракты булгоодон 6 млрд марка зыян тарткан. Бирок, келтирилген зыянды ошол булгоочуларды чыгарган өнөр жай жана айыл чарба ишканаларынын мойнуна айып (штраф) сала турган мыйзам чыгарылган. Ошону менен бирге 2000-жылга немистер улуттук дүң продукциянын наркынын 8%ын айлана-чөйрөнү коргоого жумшоого жетишкен. 1 млнго жакын адамдар экологиялык индустрияда иштешет.

ГФРде «көгүлтүр периште» деген товардын белгиси бар. Ал белгилер экологиялык артыкчылыктагы товарларга берилет. Добушу катуу чыкпаган тракторлорго, станокторго, адамдын ден соолугуна таасир эткен аралашма жок азыктүлүккө, жыты билинбеген сырларга ж. б. ал белгини ыйгарышат. Азыркы күндө 4000ден ашык товарлар «көгүлтүр периште» белгисин алган.

АКШда курамында көмүртек бар энергия алынуучу отундардын бардык түрүнө «жашыл салык» деген салык салынат. Отун күйгөндө, андан көмүр кычкыл газ абага бөлүнүп чыгат. 1991-жылдан 2000-жылга чейин 1 *т* күйгүзүлгөн отунга салынган салык 11ден 110 доллар-

га чейин өскөн. Ошого байланыштуу, энергияны өндүрүп керектөөчүлөр альтернативалык энергия булактарын издөөгө мажбур болушат. Мындай салыктар кагаз, картон, целлюлоза чыгаргандагы калдыктар үчүн да, пестицидди сатуучуларга да, химиялык уу заттарга да салынат (ал эми кагаз макулатурасын пайдалангандарга салык салынбайт).

3.8. ЖЕР ШАРЫНЫН СУУ КАБЫГЫ

3.8.1. Жаратылыштагы суу

Белгилүү француз жазуучусу Антуан де Сент-Экзюпери мындай деп жазган. «**Суу.** Сенин даамың да, түсүң да, жытың да жок, сени сүрөттөөгө мүмкүн эмес, сенин эмне экениңди толук түшүнбөй туруп, сени менен ыракаттанышат. Сен жашоо үчүн керексиң деп айтууга болбойт, сен – жашоонун өзүсүң. Сен – дүйнөдөгү эң бир кымбат байлыксың».

Жер бетиндеги толгон заттардын ичинен суу өзгөчө орунду ээлеп турат. «Өзгөчө орун» дегенди түздөн-түз эле түшүнсө болот, анткени суунун физикалык жана химиялык касиеттеринин көпчүлүгү – өзгөчө, жаратылышта башка заттарда кездешпеген касиеттер. Чындыгында эле суу – дүйнөдөгү эң бир укмуштуу таң каларлык зат.

Суу – Жер бетиндеги эң көп таралган заттардын бири. Жаратылышта суулар океанды, деңиздерди, көлдөрдү, дарыяларды, суу сактагычтарды, саздарды, мөңгүлөрдү, атмосфера бууларын, жер алдындагы сууларды, топурактын нымын түзүшөт. Суусуз биосферанын жана Жер бетинде тиричиликтин болушу мүмкүн эмес. Жердин географиялык кабыгын калыптандырууда, жер бетинин келбетин түзүүдө суунун ролу өзгөчө зор. Суу – кайсы гана ландшафттын болбосун маанилүү компоненти. Жер бетинде болуп өткөн, болуп жаткан кайсы гана процесстер жана кубулуштар болбосун суунун катышуусу менен өткөн жана болуп жатат. Суунун планеталык айланышы кургактыкты суу менен камсыз кылып турат жана Жер бетинде энергиянын таралышында, планетанын термиялык режимин калыптандырууга зор роль ойнойт.

Суу жаратылыштагы бир да суюктукка мүнөздүү болбогон жана кайталанбаган касиеттерге ээ. Ал касиеттери Жер бетиндеги тиричиликтин өрчүп-өнүгүшү үчүн өзгөчө маанилүү. Мисалы, бардык эле заттар температурасы төмөндөгөн сайын тыгыздыгы артат. Ал эми суу болсо 100°Сдан 4°Ска чейин башка заттардай эле тыгыздыгын арттырып келип, температура андан ары төмөндөгөндө кайра тыгыздыгы азая баштайт. 0°Сда тоңгондо суунун тыгыздыгы дээрлик 10%га төмөндөп кетет. Мына ушул касиетинин аркасы менен пайда болгон муздар суу үстүндө калкып калат. Эгерде суунун касиети башка заттардай болсо, муз суу түбүнө чөгө баштамак. Кийин жылдын жылуу мезгили келгенде суу түбүндөгү муздар эримек эмес. Эгерде жаратылыштагы суулардын бардыгынын түбүндө эч качан эрибеген муз жатса, анда биздин планетада тиричиликтин болушу күмөн.

Экинчи бир мисал, бир грамм сууну бир градуска жылытыш үчүн кеткен жылуулуктун саны, башка заттарды ошончо эле градуска жылытуу үчүн кеткен жылуулуктан 2,5–5 эсе көп, башкача айтканда, суунун салыштырмалуу жылуулук сыйымдуулугу эң эле көп. Мындай жылуулук сыйымдуулук биздин планетанын климатын калыптандырууда эң чоң мааниге ээ. Жер бетиндеги суулар, өзгөчө океан суулары эбегейсиз зор өлчөмдө күн нурунун энергиясын өзүнө синирип, температура төмөндөгөндө чөйрөгө чыгарып, планетанын термиялык режимин жөнгө салып турат.

Суу бууланганда да эң көп энергияны талап кылат. Атмосферага бууланып чыккан суу кайра конденсациялануу учурунда мурдагы алган жылуулукту чөйрөгө чыгарат.

Суунун мындай нормадан тыш касиеттери дагы көп. Ошол суунун нормага шайкеш келбеген касиеттери биздин планетада тиричиликтин болушун камсыз кылып турат.

Биз, суу кычкылтектин бир атому менен суутектин эки атомунун бирикмеси деп көнүп калганбыз. Бирок жаратылышта суутектин үч изотобу бар. Кадимки жөнөкөй суутектин (H) атомунан көпчүлүк жаратылыш суулары жаралган, оор жана эң оор атомдор «дейтирий» жана «тритий» деп

аталышат. Кийинки атом (тритий) радиоактивдүү. Ошондой эле кычкылтектин да үч изотобу бар. Эгерде бардык бирикмелерди эсептесек суунун молекуласынын 42 түрүн алууга болот. Анын ичинен тогузу туруктуу. Андан башка жаратылыштагы суу 18ге жакын ар түрлүү эритмелерди алып жүрөт. Демек, жаратылыштагы суулар эч качан таза болбойт, алар – эритме. Курамындагы эриген заттарга жараша суунун даамы жана сапаты аныкталат.

3.8.2. Суунун жер бетиндеги таралышы

Жер бетинин 71% аянтын океандар менен деңиздер ээлейт. Кургактыктагы көлдөр, суу сактагычтар, саздар жана дарыялардын беттери 5,9 млн *км*^{2}, б. а. жер бетинин дагы 4%ы. Демек, Жер бетинин суу каптап турган бөлүгүнүн үлүшү 75%га жетет экен. Эгерде дагы 11% аянтты мөңгүлөр ээлеп жатканын эске алсак, жер бетинин 86%ы суу объектилери экендиги билинет.

6-таблица

Жер шарынын суу запасы

Катар №	Суу объектилери	Көлөмү, миң *км*^{3} менен	Дүйнөлүк суунун запасындагы үлүшү, % менен
1	Дүйнөлүк океан	1338000	96,4
2	Мөңгүлөр жана эрибей жаткан карлар	25800	1,86
3	Жер алдындагы суулар	23400	1,68
	анын ичинде таза суу	10530	0,76
4	Топурактагы ным	16,5	0,001
5	Көлдөр	176	0,013
	анын ичинде таза суу	91	0,007
6	Көп жылдык тоңдордун суулары	300	0,022
7	Атмосферадагы ным	12,9	0,001
8	Агын суулар	2,1	0,0002
9	Саздардагы суулар	11,6	0,0008
10	Организмдердеги суулар	1,12	0,0001
11	Гидросферадагы суулардын жалпы көлөмү	1388000	100
	анын ичинде таза суу	36700	2,64

Жер бетиндеги, литосферанын үстүнкү катмарындагы жана атмосферанын нымын кошкондо жалпы гидросферадагы суулардын көлөмү 1388 млн *км*³. Анын ичинен 96,4%ы дүйнөлүк океанда, мөңгүлөрдө да бир кыйла суу топтолгон. Жер алдындагы суулардын көлөмүн баалаш кыйын, бирок болжол менен 23,4 млн *км*³ суу бар деп эсептелинет.

Жер бетине түшкөн күндүн энергиясынын жана оордук күчүнүн таасири астында жаратылыштагы суулар үзгүлтүксүз кыймыл-аракетте жана суунун дүйнөлүк айланышы аркылуу бири-бири менен активдүү байланышта болуп, бирдиктүү системаны түзөт. Суунун айланышына байланыштуу жаратылыш суулары үзгүлтүксүз жаңырып турат, бирок ар кайсы суу объектисинин жаңыруу мөөнөтү ар башка. Эң активдүү жаңырып туруучулар: атмосфералык ным жана агын суулар.

Жаратылыштагы суунун айланышынын негизги звеносу океан менен кургактыктын ортосундагы суу алмашуулар. Бул процесс кургактыктагы таза суулардын жалаң сандык жагынан толукталышын гана камсыз кылбастан, алардын сапаттык жагынан жогорку деңгээлин камсыз кылат. Дүйнөлүк океандын бетинен жылына эбегейсиз

Суунун жаратылыштагы айланышы.

7-таблица

Жер бетинин бир жылдык суу балансы

Кат. №	Суу балансынын элементтери	Көлөмү, миң *км*³	Катмары, *мм*
1	**Кургактыктын океандарга эңкейиш жагы**		
	Жаан-чачын	110	924
	Буулануу	63	529
	Агын суулар	44,7	376
2	**Кургактыктын ички агын жагы**		
	Жаан-чачын	9	300
	Буулануу	9	300
	Агын суулар	1	34
3	**Дүйнөлүк океан**		
	Жаан-чачын	458	1270
	Буулануу	505	1400
	Агын суулар	44,7	376
4	**Жер шары**		
	Жаан-чачын	577	1130
	Буулануу	577	1130

зор көлөмдөгү суу бууга айланып, атмосферага көтөрүлөт. Алардын көпчүлүк бөлүгү кайра океандын бетине жаан-чачын болуп түшөт. Бир бөлүгү кургактыкка жаан-чачын болуп түшүп, агын сууларды, көлдөрдү, мөңгүлөрдү ж. б. суу объектилеринин улам жаңырып турушун камсыз кылат.

Таза суунун негизги булактарынын бири – агын суулар. Алар адам баласынан ар кандай керектөөлөрүн канааттандыруу үчүн пайдаланылат. Агын суулардын эң маанилүү өзгөчөлүгү – суунун айланышынын натыйжасында үзгүлтүксүз жаңырып турушу. Агын суулар жалаң эле калыбына келүүчү дарыя сууларынын ресурстарынын маанилүү мүнөздөмөсү болбостон, көлдөрдүн, суу сактагычтардын да сууларын жаңыртып туруучу фактор катары эсептелинет.

Жер шарынын дарыялары жылына Дүйнөлүк океанга 44700 *км*³ суу алып келет. 1000 *км*³ жакын суу ички суу агып чыкпаган аймактарда тарайт. Дарыялардын жылдык агымы 45700 *км*³.

3.8.3. Суунун тиричиликти камсыз кылуудагы мааниси

Тиричиликтеги заттардын жалпы массасынын $^2/_3$ бөлүгү суудан турат. Абасы болбогон шартта тиричилик болушу мүмкүн экен (мисалы, анаэробдук микроорганизмдер), ал эми суусуз тиричилик жок. Академик В. И. Вернадский айткандай «Суу жана тиричиликтеги заттар – генетикалык байланышта уюштурулган жер кыртышынын бөлүгү». Биосферада жүрүп жаткан заттардын алмашуусунда жана энергиянын агымында суу эң маанилүү компонент болуп эсептелинет. Суусуз тирүү организмдерде заттардын алмашуусу жүрүшү мүмкүн эмес. Ошондуктан, жаратылыштагы суулар башында кайдан пайда болгонуна карабай заттар алмашуу процесси боюнча, тирүү организмдер аркылуу өтөт. Эгерде тиричиликтин башталышы 3 млрд жылга жакын болсо, жаратылыштагы суунун бардыгы (жок дегенде 99%ы) биогендик болуп эсептелет. Тирүү организмдердеги биохимиялык реакциялардын бардыгы суунун катышуусу менен жүрөт. Микроорганизмдердин жалпы массасынын 81%ы суудан турат. Адам баласынын дене ткандары 70%га чейин суудан, канынын 79%ы суудан турат. 8 айлык төрөлө элек баланын салмагынын 81%ы суу. Медузанын 99,9%ы суудан турат.

3.8.4. Дүйнөлүк суу ресурстары жана аларды сарамжалдуу пайдалануу

Гидросферанын эркин сууларынын бардыгы суу ресурстарынын катарына кирет. Алар: дарыя суулары, көлдөрдүн, жер алдындагы катмарлардын суулары, топурактагы жана атмосферадагы ным, ошондой эле суу сактагычтардын, сугат каналдарынын ж. б. жасалма көлмөлөрдүн суулары. Деңиз суулары менен мөңгүлөрдө топтолгон суулар да потенциялуу суу ресурстарына кирет.

Көмүр, нефть ж. б. минералдык ресурстарга салыштырганда суу ресурстары пайдаланылган учурда азайып кал-

байт жана өз алдынча кайра калыбына келүү касиетине ээ. Пайдаланууга жарактуу таза суунун дүйнөлүк запасы 36700 $км^3$. Бул көлөм да эң эле чоң, чарбада пайдаланылган суунун көлөмүнөн миндеген эсе көп. Таза суунун ушунчалык көптүгүнө жана алардын жоголуп кетпей кайра калыбына келүү касиетине ээ экендигине карабай, эмне үчүн кийинки жылдарда суу проблемасы ушунчалык курчуп кетти?

Анын себеби суунун көлөмүндө эмес, алардын сапатынын төмөндөшүндө, булганган суунун кошулуп, таза суулардын улам жаңы көлөмүн иштен чыгарганында. Эң таза суулардын эң чоң запасы уюлдук мөңгүлөрдө. Антарктида менен Гренландиянын муз калкандарынан ажырап чыккан айсбергдердеги суу жетишпеген региондордун жээгине айдап келип, ал аймактын суу проблемасын чечүү жөнүндөгү долбоорлор реалдуу турмуштан азырынча алыс. Муздак мөңгүнүн суусу деңиздердин суусуна кошулуп, дагы кандай экологиялык кризистерди алып келерин ким билсин. Ал кризистерге ким жооп берет?

Жер алдындагы суулардын үстүнкү катмары, эреже катары таза суулар. Алар миндеген жылдар бою куралып, режими калыптанып калган. Ал сууларды пайдалануу, анын жыл сайын жаңырган сууларынын эсебинен эмес, кылымдык запасынын эсебинен алынат. Экинчиден, жер алдындагы суулар бардык жерде бирдей тараган эмес. Демек, жер алдындагы суулар бүткүл чарба иштерине пайдаланылбайт, анткени алар бир жерде бар, экинчи жерде жок жана ургаалдуу пайдалануу алардын деңгээлинин төмөндөшүнө алып келет.

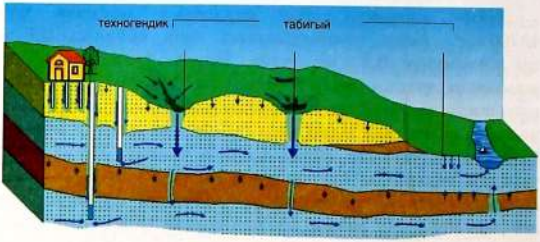
Адам баласынын чарбачылыгында кеңири пайдалануучу суулардын негизги булагы – агын суулар. Агын суулар бат-бат жаңырып турат. Жылына орто эсеп менен 11–13 жолу жаңырат. Аларды пайдалануу технологиясы да азыраак каражатты талап кылат. Агын суулардан башка бат-бат алмашылып, жаңырып туруучу суу объектиси – атмосфералык ным. Ал 9–10 күндө жаңырып турат, бирок атмосфералык нымды адам баласы жөнгө салышы кыйын.

Дүйнө жүзүндөгү агын суулардын жылдык көлөмү 45700 $км^3$. Алар планетабыздын таза сууларынын жалпы көлөмүнүн 0,1%ын түзөт. Ушуга байланыштуу улам жаңырып турган агын суулардын ресурстарын пайдалануу жалпы таза суунун кылымдык запасына же айлана-чөйрөгө эч кандай зыян келтирбейт деп эсептеп келгенбиз. Бирок иш жүзүндө андай болбой чыкты. Ишканалардан чыккан таштанды суулар азыркы технология боюнча тазалоодон чыккандан кийин да кайталап пайдаланууга 10 эсе көп таза суу менен аралашкандан кийин гана жарактуу. Азыркы кездеги дүйнөлүк өнөр жай жана коммуналдык турмушта пайдаланылган саркынды суу жылына 1400 $км^3$ ге жетип калды. Аларды кайталап пайдалануу үчүн 14000 $км^3$ таза суу керек. Демек, 2000-жылкы сууга болгон жалпы керектөөгө бүткүл дүйнөлүк агын суунун дээрлик теңи жумшалган (20000 $км^3$). Эгерде суу ресурстарынын мейкиндик жана убакыт боюнча бөлүнүшү бирдей эмес экендигин эске алсак, кээ бир региондордун азыр эле сууга өтө муктаж болуп жатканын түшүнүүгө болот.

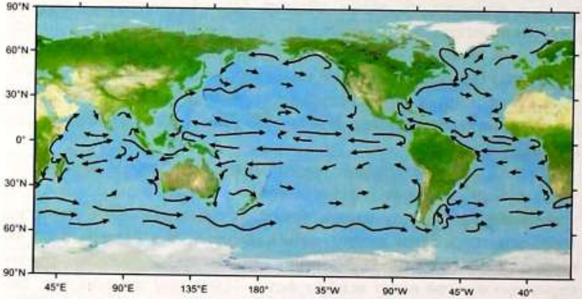
Окумуштуулардын маалыматтары боюнча кургактыктын калк жашаган аймагындагы реалдуу калыбына келчү суу ресурстарынын бир жылдык көлөмү 12–15 миң $км^3$ден ашпайт.

Тарых көрсөткөндөй, экономиканын жана маданияттын дүйнө боюнча өсүшү – менен сууну пайдалануунун уламдан-улам өсүшү закон ченемдүү процесс. 1900-жылдан 1970-жылга чейин сууну пайдалануу 7 эсе өскөн, ал эми калктын саны ошол убакыттын ичинде 2,2 эсе өскөн. Сууну керектөө өзгөчө өнөр жайда өстү. Мисалы, кылымдын башында өнөр жай жылына 30 $км^3$ көлөмдөгү сууну керектесе, 1975-жылы 630 $км^3$ көлөмдөгү сууну керектеди, б. а. 20 эседен ашык. Ар бир адамдын керектөөсү да 1900-жылдан 1975-жылга чейин кескин өстү (жылына 240 $км^3$ден 700 $км^3$ге чейин). Бул өсүштөр шаар калкынын үлүшүнүн көбөйүшүнө, урбанизацияга байланыштуу.

Иштетилген таштанды сууларды жаратылышка чыгаруудан мурда аларды тазалоо, таза сууга кошулуп, алардын



Миграциянын ыкчам жолдорунун түрлөрү.



Пассат агымдары.

Жанар тоонун көрүнүшү.

сапатын төмөндөтүүгө же жараксыз кылууга жол бербөө жана өнөр жайда сууну кайталап пайдалануу технологиясын иштеп чыгуу – азыркы учурдагы суу пайдалануунун негизги проблемалары.

Экинчи маанилүү проблемалардын бири мейкиндик боюнча бирдей таралбаган суу ресурстарын жасалма жол менен бөлүштүрүү: сугат каналдарын куруп, суу ресурстары жетишсиз жакка дарыялардын сууларын агызуу. Мындай иш-аракеттер илимий жол менен туура багытта болбосо, көп экологиялык проблемаларды туудурушу же экологиялык катастрофаларга алып келиши мүмкүн.

Сууну пайдалануунун дагы бир проблемасы – суу көлөмүнүн убакыт боюнча бирдей бөлүштүрүлбөгөндүгү. Кээде агын суулар кирип суу көбөйөт, керектөөлөрдөн бир канча эсе көп, кээде суу тартылып, керектөөлөргө жетпейт. Бул проблеманы чечиш үчүн суу сактагычтар курулат. Алардын курулушунда жана эксплуатациялоодо да көп экологиялык проблемалар келип чыгат.

Кайталоо үчүн суроолор жана тапшырмалар

1. Жаратылыштагы суулардын кайсы касиеттери жер бетиндеги тиричиликтин жүрүшүндө эң маанилүү ролду ойнойт?
2. Жер шарынын суу кабыгы канча көлөмдү ээлейт?
3. Суу объектилеринин кайсынысы адам баласынын чарбачылыгы үчүн эң маанилүү?
4. Жаратылыштагы суулардын химиялык курамы кандай?
5. Суу ресурстарына кайсы суу объектилери кирет?
6. Суу ресурстарынын башка ресурстардан айырмасы эмнеде?
7. Суу ресурстарынын жетишпей жатканына эмнелер себеп болуп жатат?
8. Сууну пайдаланууда кандай проблемалар бар?

КОШУМЧА МААЛЫМАТТАР

Жаратылыштагы суу объектилеринин бардыгы жаңырып турат. Бирок, ар түрдүү суу объектилеринин жаңыруу мөөнөттөрү ар башка. Мисалы, жер бетиндеги мөңгү-муздар 9700 жылда, океан суулары 2500 жылда, көлдөрдүн суулары 17 жылда, топурактын нымы 1 жылда, агын суулар 17 суткада, абадагы ным 9 суткада, биологиялык суулар бир нече саатта жаңырып турат.

3.8.5. Адам баласынын сууну пайдалануусунун негизги багыттары

Сууну пайдалануунун бир канча багыттары бар. Ар бир багытка ылайыкталган иш-аракеттер суу ресурстарына ар түрлүү даражада таасир тийгизишет. Мисалы, сууну жөнөкөй пайдалануу – мындай пайдалануу сууну бир жакка буруп кетүү же белгилүү көлөмүн жаратылышка чачуу менен байланышкан эмес. Суу ресурстарынын запасы өзгөрүүсүз калат. Бирок, экологиялык проблемалар чыгышы мүмкүн. Гидроэнергетиканын муктаждыгына сууну пайдалануу суунун санына жана сапатына таасирин тийгизбейт. Бирок ГЭСтердин тогоону (плотинасы) балык чарбасына зыян келтирет, суу сактагычы чарбада пайдаланылган жерлерди каптап калат ж. б. Суу транспорту жана рекреация иштери да суунун санына таасири жок, бирок суунун сапаты өзгөрүшү мүмкүн. Балык кармоо же балык чарбасын өнүктүрүү суунун санына да, сапатына да зыяны жок.

Сууну жөнөкөй керектөөлөр – суунун бир бөлүгүн буруп кетип пайдалануу. Бул жерде деле суунун санына же сапатына зыян келбейт, бирок кургакчыл климатта агын суунун бир бөлүгүн буруп кетүү негизги дарыянын аягында экосистемаларга таасир тийгизиши мүмкүн. Мисалы, Аму-Дарыя менен Сыр-Дарыянын суусун буруп кетүүлөр, Аралдын алабында бир топ кыйынчылыктарды туудурду жана экологиялык катастрофага чейин алып келди.

Сууну татаал керектөөлөр – суунун бир бөлүгүн буруп кетип, кайра саркынды жана таштанды суулар менен кайруу. Көптөгөн экологиялык проблемалар ушул багытта пайда болот. Өнөр жайда пайдаланылган суулар булганыч болуп чыгат. Аларды тазалоодон өткөрбөй жаратылыштагы сууларга кошуу, кийинкилерди булгап, пайдалануудан чыгарат. Сугат ишинде пайдаланылган саркынды сууларды да бир жакка агызыш керек, анткени ал суулар топурактагы туздарды жууп, минералдашып калат. Аларды тазалабай туруп, кайра сугатка пайдаланууга болбойт.

Кайра кайрылбаган суу керектөөлөр – бөлүнүп алынган суу, суу чогултуучу аянтына кайра кайтпай жоголот,

Токой алкагындагы тоо суусу.

же башка суу чогултуучу аянтка өтүп кетет. Мындай суу керектөөлөр суу ресурстарын азайтат, бирок өзүнүн алабында экологиялык проблемаларды чыгарбайт. Кайрылбаган суу керектөөлөр коммуналдык чарбада, айыл чарбасында болушу мүмкүн. Айыл чарбасында сугатка жумшалган суу бууланууга, өсүмдүк продукциясын түзүүгө кетет. Мисалы, Батыш Европада 1 *га* сугат аянтында 4–6 миң $м^3$, Азияда – 9–10 миң $м^3$, Кыргызстанда 12–13 миң $м^3$ суу сарпталат. Мындай айырмачылыктар бир жагынан климаттык шартка, экинчи жагынан сугат иштеринин технологиясына байланыштуу.

Бир кыйла көлөмдөгү суу суу сактагычтардан, каналдардан бууланып, жерге сиңип жоголот.

Дүйнө боюнча суу сактагычтардан жылына 100 $км^3$ суу бууланып кетет.

Суунун жетишпегендиги суу ресурстарынын таралышындагы географиялык закон ченемдүүлүктөргө байланыштуу. Биринчи кезекте кургактыктын аянтынын

60%ы – таза сууга муктаж региондор жана аларда калктын көпчүлүк бөлүгү жашайт. Ал эми суу ресурстарына бай аймактарда эреже катары калктын саны аз. Мисалы, Россиянын Сибирь тарабында суу ресурстарынын 80%ы топтолгон, ал эми калк жыш жашаган европалык бөлүгүндө суу ресурстарынын 20%ы гана топтолгон.

Окумуштуулардын эсептөөлөрү боюнча 2000-жылы суу керектөөлөрдүн нормасы азайса да жана таштанды суулардын бардыгы тазалоодон өтсө да, аларды кайра ишке киргизүү үчүн 30–35 мин *км*³ таза суу менен аралаштыруу керектиги аныкталган. Бул абал болсо бүткүл жер бетиндеги агын суулардын ресурсун толук пайдалануу дегендикке жатат. Ошондуктан, адам баласы сууну пайдалануу стратегиясын өзгөртүшү зарыл. Антропогендик суу пайдалануу циклин жаратылыштагы табигый суунун циклинен ажыратуу керек, б. а. сууну керектөөнүн туюк системасына, кийин «кургак» же таштанды суу чыкпаган технологияга өтүү зарыл. Бул шартта сууну керектөөнүн көлөмү азаюуга жана таштанды сууну тазалоо муктаждыгы жоголууга тийиш.

3.8.6. Сууну адам баласынын чарбачылыгында пайдалануудан чыккан проблемалар

Адам баласынын чарбачылыгындагы суунун маанисин жеткире баалоо кыйын. Суусуз металлды эритүүгө, нанды бышырууга, электр энергиясын алууга, дыйканчылык кылууга, нефтини иштетүүгө, дары жасоого, үй курууга, машина курууга ж. б. толуп жаткан чарбачылык иштерди аткарууга болбойт.

Бирок, ошол процесстерге катышкан суулар кайра жаратылышка таза бойдон агып чыкпайт. Алар булганып, химиялык курамы жана физикалык касиеттери өзгөрүп чыгат. Өнөр жай жана айыл чарба өндүрүштөрүнүн таштанды жана саркынды суулары жаратылыш сууларына кошулганда эриген сууда кычкылтектин запасын азайтып, азот,

фосфор, калий ж. б. металлдардын иондорун көбөйтөт, анын натыйжасында суунун табигый сапаты төмөндөйт.

Суунун сапаты – ар түрлүү көрсөткүчтөрдүн комплекстик мүнөздөмөлөрү менен бааланат. Ал мүнөздөмөлөрдүн негизгиси – суулардын пайдаланууга жарактуулугу. Суунун жарактуулугунун эң жогорку баскычы – адам баласынын физиологиялык муктаждыктарын камсыз кылуучу суулар. Өндүрүштүн кээ бир тармактары да эң жогорку сапаттагы сууларды талап кылат.

Адам баласынын чарбачылык аракеттеринин натыйжасында агын суулар менен көлмөлөрдүн сууларынын табигый касиеттери өзгөрүп, пайдалануудан чыгып калса, алар булганган деп эсептелинет.

Жаратылыш сууларынын булганышынын табигый жана техногендик көптөгөн себептери бар. Алардын ичинен эң зыяндуусу – адам баласынын аракетинен пайда болгон таштанды суулар. Мурда, таштанды суулардын көлөмү чектелүү кезде, аларды агын сууга коё бергенде, агын суунун өзү тазалануу касиеттеринин аркасында да суу булганыч заттардан арылып калчу.

Кийин, индустриялашуу темпинин жана шаарлардын өсүшү, айыл чарбасынын ургаалдаштырылышы жана химиялаштырылышы сууну көп талап кылгандыктан, таштанды суунун көлөмү да көбөйдү. Таштанды суулардагы заттардын курамы да кескин өзгөрдү. Чоң көлөмдөгү булганыч сууларды агын суулар өз алдынча табигый жол менен тазалоого мүмкүнчүлүгү жетпей калды. Мына ошол учурдан баштап суу ресурстарынын экологиялык проблемалары башталды.

Сууну булгаган калдыктар минералдык, органикалык жана биологиялык болуп бөлүнүшөт. Минералдык калдыктарга ар кандай кум, чопо, күл, шлак, ар кыл туздардын эритиндилери, кислоталар, щелочтор жана ар түрдүү органикалык эмес бирикмелер кирет. Органикалык булгоочу заттар – ар түрлүү өсүмдүктөрдүн жана жаныбарлардын калдыктары, чайырлар (смолалар), фенолдор, боёочу заттар, спирттер, альдегиддер, күкүрт... хлор аралашкан ор-

ганикалык бирикмелер. Биологиялык булгоочу заттар — таштанды суулар менен кошо кээ бир өндүрүш ишканаларынан чыккан ооруга чалдыктыруучу бактериялар жана вирустар.

Кийинки мезгилдеги илимий-техникалык революция өнөр жай жана айыл чарба өндүрүшүнүн дүркүрөп өсүшүнө алып келди. Өзгөчө жогорку темп менен өнүгүү жылуулук энергетикасына, нефть-химияга, кагаз-целлюлоза өндүрүшүнө, б. а. сууну көп талап кылган тармактарга мүнөздүү болду.

Мисалы, орточо кубаттуулуктагы жылуулук электр станциясы (1 млн *кВт*) сууну кайырбай, түз агызып иштегенде жылына 1,5 *км*^{3} суу сарптайт. Ал эми орточо кубаттуулуктагы кагаз-целлюлоза комбинатынан чыккан таштанды суудагы органикалык заттар, 2,5 млн калкы бар шаардан чыккан таштанды суулардын курамындагы органикалык заттар менен бирдей. Эгерде иче турган суунун 1 литринде нефтинин 0,2–0,4 *мг* болсо, ал суу керосин жыттанып турат. Ал жыт хлорлогондон кийин да кетпейт. Ар түрлүү сода, күкүрт кислотасын, азоттук бирикмелерди (азотно-туковый) өндүрүүчү, электр-химия, кара металлургия заводдорунан чыккан таштанды сууларда ар түрлүү уулуу заттар болот. Түстүү металлургия ишканаларынын таштанды суулары – коргошун, цинк, жез, никель, сымап сыяктуу оор металлдарды алып жүрүшөт. Химия жана кокс-химия ишканалары жаратылыш сууларын чайыр сымал заттар, фенол, органикалык кислоталар, альдегиддер, спирт жана боёочу заттар менен булгайт.

Айыл чарбасына пайдаланылган минералдык жана органикалык жер семирткичтер чачылган аянттардан да агым пайда болот. Табигый агымдан башка сугаттын саркынды суулары да чыгат. Алар азот, фосфор, калий ж. б. элементтерди алып чыгып, көлдөргө, суу сактагычтарга топтошу мүмкүн. Аталган биогендик элементтер токтоп турган суулардагы биологиялык продукцияны жогорулатат. Семирткичтер менен камсыз болгон көлмөлөрдө көк-жашыл балырлар дүркүрөп өсө баштайт. Балырлардын калдыктары

суу түбүнө чөгүп аба жок шартта чиригенде эриген кычкылтектин запасын сарптап, күкүрттүү суутекти бөлүп чыгарат. Мындай шартта сууда тиричиликтин жүрүшү токтолот. Сууда эвтрофикация башталат. Мындай суу пайдаланууга жарабай калат.

Жаратылыш сууларын сактоо.

Суу чөйрөсүнө жана андагы жан-жаныбарларга тийгизген терс таасири боюнча өзгөчө орунду детергенттер, б. а. синтетикалык кир жуучу каражаттар ээлейт. Өнөр жай аларды уламдан-улам көбөйтүп чыгарып жатат. Жыл сайын болжол менен 4–4,5 миң *т* детергенттер чыгарылат. Өнүккөн өлкөлөрдүн таштанды сууларында детергенттердин концентрациясы 5–15 *мг/л* чейин жетет. Детергенттерди суунун курамынан чыгаруу кыйын, тазалагандан кийин да 50–60% ы калып калат. Алар табигый жол менен ажыроосу да кыйын туруктуу заттарга кирет. Ал заттар суунун үстүн көбүктөнтүп, кычкылтек алмашууга тоскоолдук кылат, ал гана эмес кемелердин жүрүшүн да татаалдантат.

КОШУМЧА МААЛЫМАТТАР

1. Цеце чымынына каршы Африканын бир өлкөсүнүн токоюна дельтометр деген уулуу затты чачышкан. Цеце сакталып, ал эми агын суулардагы жергиликтүү балыктардын 55 түрүнүн 11 түрү жок болуп кеткен.

2. Сон-Көлдүн тегерегиндеги жайлоолордо чегиртке көбөйүп кеткендиктен, жайыттарга химиялык уулуу заттарды чачып, алардан кутулуу аракети болгон. Натыйжада Сон-Көлгө байырлаштырылган пелядь балыгынын бардыгы өлүп жок болуп кеткен. Андан башка суудагы майда жандыктардын канчасы жок болуп кеткенин эч ким билбейт. Азыр ал балык кайра байырлаштырылып, Сон-Көлдөн балык кармап, пайдаланууга мүмкүн болуп калды.

3.8.7. Суу сактагычтар жана аларга байланышкан экологиялык проблемалар

Суу сактагычтар – адам баласынын чарбалык аракеттери менен курулган жасалма көлдөр. Алардын милдети – дарыя агымын жөнгө салуу, электр станцияларынын, сугат каналдарынын максатка ылайык иштешин камсыз кылуу. Суу сактагычтар адам баласынын чарбалык ишмердигинде эң маанилүү суу объектиси, алар чарбага көп жагынан пайда келтиришет. Ошону менен бирге курулган суу сактагычтар бир катар экологиялык проблемаларды туудурат. Суу сактагычтар курулуп, суу толтурула баштагандан тартып, айыл чарбасы үчүн эң баалуу аянттарды, токой массивдерин ж. б. жерлерди суу каптап, аларды андан аркы пайдалануудан чыгарып салат.

Мисалы, Кыргызстандагы Токтогул суу сактагычынын алдында 23 миң *га* сугат жерлер жана 4 миңге жакын *га* жайыт жерлер калган. Анжиян суу сактагычы Кыргызстандын аймагында, эң баалуу девзра күрүчүн эге турган аянттарды каптап жатат. Ал эми суусу толугу менен Өзбекстандын жерлерин сугарууга жумшалат. Киров суу сактагычынын суусунун көпчүлүгү Казакстандын жерлерин сугарат. Мурда бирдиктүү СССР мамлекетинин учурунда балким туура болгондур, бирок өз алдынча мамлекет – Кыргызстанга аталган суу сактагычтардын пайдасы азыраак тийип жатат. Азыркы учурдун шартында биздин мамлекет мындай суу сактагычтарды курууга, балким, жол бербейт эле.

Суу сактагычтар дарыянын агым режимин өзгөртөт, суунун аралашуусун азайтат, суу алмашуу процесси жайлай баштайт. Суу каптаган жерлердеги өсүмдүктөрдүн, топурактын калдыктары азык болчу органикалык заттарды көбөйтүп, көк-жашыл балырлардын дүркүрөп өсүшүнө шарт түзүлөт, суунун гидрохимиялык курамы өзгөрөт.

Көп суу сактагычтар түздүктөрдө курулгандыктан, жээгиндеги тайыз жерлердин аянты эң эле көп болуп, пайдаланчу жерлердин аянтын ого бетер кыскартат.

Суу сактагычтын суусунун деңгээли көтөрүлгөндө жанаша жаткан кургак жерлердеги грунт сууларынын деңгээли да көтөрүлүп айыл-кыштактарга, айыл чарба жерлерин пайдаланууда көп кыйынчылыктарды туудурат. Кээ бир аянттар сазга айланат, жалпы эле региондун санитариялык шарттары начарлайт.

Суу сактагычтардын деңгээли бир калыпта болбой өйдө-ылдый болуп туруусунун негизинде жээктери бузулат жана улам ураган сайын жаңы аянттарды камтып, суу сактагычтын баштапкы аянты улам кеңий берет.

Акырында ири суу сактагычтар жер кыртышынын алдыңкы катмарларына күч келтирип, ал жерлерде тектоникалык кыймылга окшогон ийилүүлөр байкалышы мүмкүн. Мисалы, Африкадагы Замбези дарыясында курулган суу сактагычтын (аянты 6,5 миң $км^2$, көлөмү 170 млрд $м^3$) түбү ийиле баштаганы жана бир аз жер титирөөлөр болгону байкалган.

Суу сактагычтар, өзгөчө ирилери жергиликтүү климаттык шартты өзгөртүшү мүмкүн: жайкы температураны азайтып, кышкысын көп муздатпай, мурдагыдан башкача климаттык шарттар байкалышы мүмкүн.

3.8.8. Таза сууну булгабоо үчүн жана булганган сууну тазалоо үчүн көрүлүүчү иш-чаралар

Азыркы учурда суунун булгануу проблемасы дээрлик бардык мамлекеттерди камтыды. Мындан 40–50 жыл мурда нефть продуктулары, хлор органикалык пестициддер

(өзгөчө ДДТ), полихлорбифенилдер, оор металлдар ж. б. менен суулардын булгануу проблемасы дээрлик жок болчу. Тазалоочу жайлардын улам көбөйүп курулгандыгына карабай кийинки жылдарда булганыч суулар көп мамлекеттерде 10–12 жылдарда эселенип көбөйүп жатат. Ошондуктан кийинки мезгилде булгануу процесстери атайын байкоочу станцияларда көзөмөлгө алынган. Мурда СССР мамлекетинде 1900 дарыя алаптарында 5000ге жакын байкоочу пункттар иштөөчү. Анын 280ге жакыны Кыргызстандын аймагында эле, албетте, азыркы кезде ал байкоочу пункттардын көпчүлүгү иштебей калды, бирок ал байкоолорго муктаждыктар азайган жок.

Атмосфераны булгоочу заттарга карата иштелип чыккан булганыч заттардын концентрациясынын акыркы чеги деген документ (ПДК) суулар үчүн да иштелип чыккан (1989-ж.). Ал документте 500гө жакын заттардын тизмеси бар.

Суунун булгануудан сактоонун эң жакшы жолу – өндүрүштүн таштанды чыгарбай турган технологиясы. «Таштанды чыгарбай турган» технология дегенибиз технологиялык процесстерде зыяндуу заттардын суудагы концентрациясын алгылыктуу деңгээлге чейин азайтуу үчүн көрүлгөн иш-чаралар болуп саналат. Алар:

– таштандыларды аз чыгара турган жаңы өндүрүш процесстерин түзүү жана ишке киргизүү;

– таштанды сууларды тазалап, кайра ишке киргизүү жана суу агып чыкпай турган технологиялык системаларды иштеп чыгуу;

– таштандыларды кайра иштетүү системасын иштеп чыгып, өндүрүшкө кайра пайдалана турган материалдарды алуу;

– чийки заттар жана таштандылар туюк циклде айлана турган аймактык-өндүрүш комплекстерин түзүү.

Азыркы учурда бул багыттар боюнча дүйнөдө көрүнүктүү ийгиликтер болуп жатат, бирок толук таштандысыз өндүрүшкө жетүү али алыс. Ошондуктан, азырынча өндүрүштү экологиялаштыруунун негизги багыттары болуп азыркы технологиялык процесстерди жакшыртуу, уулуу

8-таблица

Суулардагы булганыч заттардын концентрациясынын акыркы чеги (ПДК). Тандалган гана заттар *мг/л* менен берилет

Заттар	ПДК	Заттар	ПДК
Аммиак селитрасы	2,0	Нитраттар	10
Анилин	0,1	Нитриттер	0,1
Бензапирен	0,000005	Азот селитрасы	0,02
ДДТ	0,1	Сымап	0,0005
Күкүрт	0,001	Коргошун	0,03
Кадмий	0,01	Сульфаттар	500
Темир	0,5	Сурьма	0,05
Бериллий	0,0002	Фенолдор	0,001
Марганец	0,01	Цинк	0,01
Жез	1,0	Селен	0,001
Никель	0,1	Нефть жана нефть продуктулары	0,3

заттарды бейтараптоо (нейтралдаштыруу), таштандыларды чогултуп, аларды күйгүзүп, көөмп ж. б. аракеттер менен жок кылуу жана суу объектилерин коргоонун пассивдик ыкмасын колдонуу.

Таштанды сууларды тазалоонун ар түрлүү ыкмалары бар. Эң жөнөкөй ыкмалар – ар түрлүү кесек таштандыларды торлордо тосуп калуу, майда бөлүкчөлөрдү гидроциклондордо чыпкалап калуу, эң майда бөлүкчөлөрдү чыпкадан өткөзүү жолдору. Акырында каогуляция ыкмасы. Каогулянттар катары колдонулган күкүрттүү алюминий же күкүрттүү темирдин майда бөлүкчөлөрү эң эле майда коллоиддик бөлүкчөлөрдү өзүлөрүнө тартып, кардын түзүлүшүнө окшогон үлпүлдөктөрдү түзүшөт. Кийин аларды үйлөтүү жолу менен суунун үстүнө чыгарып туруп, алып ташташат. Бул ыкмалардын тобун механикалык жол менен сууну тазалоо дейбиз.

Сууну тазалоонун дагы бир ыкмасы – **пароциркуляция.** Сууну бууга айландырып щелочь эритмеси аркылуу өткөзөт. Бул ыкма менен суу фенолдордон арылтылат.

Адсорбциялык ыкмада активдүү көмүр аркылуу булганган сууну өткөзгөндө булганыч заттар көмүрдө калып, суу тазаланып чыгат.

Иш жүзүндө көпчүлүк таштанды суулар биологиялык ыкма менен тазаланат. Ал ыкма таштанды сууларды биринен-экинчисине куюлган көлмөлөрдө аба менен үйлөтүп, микроорганизмдердин өрчүшү үчүн шарт түзөт. Микроорганизмдер булганыч заттарды өзүлөрүнө топтоп, көлмөнүн түбүнө калдыктарга айлантат.

Физика-химиялык ыкмада органикалык эриткич заттар колдонулуп, булганыч заттарды нейтралдаштырат.

Аталган ыкмалардын бирин колдонуп эле таза суу алыш кыйын. Ошондуктан тазалоонун бир нече ыкмасы колдонулуп, тазаланган сууну жаратылыштагы таза сууга кошуп, алардын өзүнчө табигый тазаланышына шарт түзгөндөн кийин гана суу тазарат.

КОШУМЧА МААЛЫМАТТАР

1. 1953-жылы Япониянын түштүгүндөгү Ширанун районундагы Минамато шаарынын тургундары мурда байкалбаган бир ооруга чалдыгышат. Жүзгө жакын адамдын көзү начарлап, кулагы укпай, олтуруп-туруу кыймылы бузулуп, булчундары түйүлүп, сөз сүйлөөсү жана психикасы да бузула баштайт. Эң оор формадагы оорулар өтүшүп отуруп, сокурлукка, дүлөйлүккө дуушар кылат. Акыры өлүмгө дуушар болушат. Анын себебин изилдеп көрүшкөндө, төмөндөгүдөй жагдай ачылат: Минамато шаарчасынын тургундары ошол жердеги деңиздин булуңунан кармалган балык, моллюска жана суудан алынган өсүмдүктөр менен азыктанышкан. Ал булуңга «ТИСО» химиялык концернинин ишканасы сымап аралашкан саркынды сууларды тазалабай эле коё берип турушкан. Ошонун негизинде суудагы балыктар, моллюскалар жана суу өсүмдүктөрү азыктануу аркылуу сымапты денесинде топтошуп, кийин алар менен азыктанган адамдарда сымап топтоло баштаган. Сымаптын концентрациясы белгилүү деңгээлге жеткенде адамдар ооруй башташкан. Япониянын статистикалык маалыматтары боюнча «Минамато оорусунан» 768 киши жапа чеккен, анын ичинен 84 адам майып болгон.

2. XIX кылымдын башталышында Байкалдын чыгышында Аргун дарыясынын сол куймасы Уров суусунун өрөөнүнө көчүп келген орус-казактарынын айылы орношкон. Бир топ жылдардан кийин көчүп келгендердин арасында бир түшүнүксүз оору пайда болот. Кээ бир адамдардын сөөктөрү ийрейип, муундары ооруп, сөөктөрү морт болуп, бир нерсе тийсе эле сына турган болот. Жергиликтүү эл ал ооруну «коряжный оорусу» (ийри-буйру оорусу) дешкен. Оорулуулар араң басууга жарап, майып болуп калышкан. Бул ооруга мал да чалдыккан.

Совет бийлигинин учурунда гана геохимиялык изилдөөлөр Уров суусунда стронцийдин артыкча көптүгүн көрсөттү. Стронций – кальцийге окшогон элемент, адамдын сөөгүн түзүүгө катышат экен. Бирок стронций кальцийдей туруктуу эмес, ал денеден жуулуп чыгып кетүү мүмкүнчүлүгү бар экен. Адам өсүп жетилген кезде стронций жуулуп чыгып кеткендиктен, сөөк деформацияга учурап, морт болуп, адамды айыкпас ооруга чалдыктырат экен.

Мына, бир типтеги эки түрлүү оорулар. Экөө тең суудан келип жатат. Бирок себеби эки башка. Бири адамдын чарбалык аракетинин натыйжасында чөйрөнүн булганышынан чыгып жатат. Бул ооруну геоэкология илими изилдей турган объект десек болот. Экинчиси адам баласынын чарбалык аракетинен эмес, жаратылыштын өзүнүн касиетине байланышкан оору. Ал ооруну экологиялык проблемалардын катарына кошпой эле коюу керек.

Кайталоо үчүн суроолор жана тапшырмалар

1. Сууну пайдалануунун кандай багыттары бар?
2. Эмне үчүн кээ бир региондордо суу жетишсиз?
3. Эң жогорку сапаттагы суу кайсы тармакта пайдаланылат?
4. Сууну булгаган калдыктар кандай түрлөргө бөлүнүшөт?
5. Өнөр жайдын кайсы тармагы сууну көп талап кылат?
6. Жер семирткичтердеги элементтер көлмөлөргө чогулганда кандай процесстер жүрөт?
7. Суу сактагычтардын терс таасирлерин санап көргүлө?
8. Сууну булгай турган заттардын кайсынысын айтып бере аласынар?
9. Сууну булгоодон сактоонун кандай жолдору бар?
10. Таштанды сууларды тазалоонун ыкмаларын санап бергиле.

3.8.9. Дүйнөлүк океан жана анын тиричиликти камсыз кылуудагы мааниси

Дүйнөлүк океан Жер бетинин 3/4 бөлүгүн ээлеп жатат (аянты 361 млн *км*^{2} же 70,8%) жана гидросферанын 96,4% көлөмүн түзөт (1,34 млрд *км*^{3}).

Дүйнөлүк океан – өзгөчө геологиялык жана геоморфологиялык түзүлүштөрү менен айырмаланган, үстүндөгү атмосфера жана түбүндөгү чөкмөлөр менен зат жана энергия алмашуусу өзгөчө мүнөздөгү, өзүнүн өсүмдүктөр жана жаныбарлар дүйнөсү бар географиялык объект, биосферанын бир бөлүгү.

Дүйнөлүк океан Жердин суу балансын аныктайт жана жаратылыштагы суунун айланышындагы негизги звено. Ал – абадагы нымды, жер бетиндеги суу объектилерин дайыма жаңыртып туруучу суунун булагы. Жер бетинде жүрүп өткөн жана азыр жүрүп жаткан дээрлик бардык процесстердин жана кубулуштардын активдүү катышуучусу, көпчүлүгүнүн башкы себеби: атмосфера менен океандын өз ара байланышы, аракеттери климатты калыптандырат; океандын бетине тийген күн нурунун дээрлик теңи анын суусуна сиңип топтолот; топтолгон энергия деңиз агымдары аркылуу уюлдук зоналарга чейин жетип, планетанын «жылыткыч» системасы катары кызмат өтөйт.

Атмосферанын туруктуу газдык курамын кармап турууда, химиялык элементтердин биохимиялык циклдерин камсыз кылууда, фотосинтездин жүрүшүндө Дүйнөлүк океандын мааниси зор. Кургактыктын кайсы гана бурчунда болбосун өсүмдүктөр, жаныбарлар алардын ичинде адам баласы да үзгүлтүксүз океандын таасири астында болушат. Ошондуктан, Жердин жалпы экологиялык системасындагы Дүйнөлүк океандын ролун ашыра баалаш эң кыйын.

Дүйнөлүк океандын суусу туздуу экендиги баарыбызга маалим. Деңиз суусунун орточо туздуулугу 35‰*, б. а. 1000 *г* (1 *л*) суудa 35 *г* туз бар. Эгерде Дүйнөлүк океандын

* ‰ – промилле (миңдин бири).

тузун өзүнчө бөлсөк, 48 млрд *т* туз чыгат, ал туздардын Жер бетине жайсак калыңдыгы 133 *м* катмар пайда болушу мүмкүн. Туздардын химиялык курамында Менделеевдин таблицасынын 76 элементи кездешет. Бул жерде белгилеп кете турган нерсе деңиз суусунун туздуулугу өзгөрүшү мүмкүн, бирок туздардын бири бирине болгон катнашы эч качан өзгөрбөйт, ар дайым бир калыпта.

Дүйнөлүк океандын «тиричиликтеги заттарынын» көбү планктон – орточо химиялык курамы боюнча океандын туздук курамын кайталайт. Алардын жаралышы жана кайра өлүп, чирип жок болушу тең салмакта, ошондуктан океанда органикалык калдыктар чогулбайт. Эриген түрдөгү органикалык заттар Дүйнөлүк океанда орто эсеп менен 2000 млрд (2 трлн) *т*. Ачык океандын бетинде ар бир *кг* сууга 2 *мг* эриген органикалык заттар туура келет, ал эми материктердин жээгине жакын, өзгөчө ички деңиздерде алардын концентрациясы 10 *мг*га чейин көтөрүлөт.

Деңиз сууларында эриген газдардын негизгилери кычкылтек, азот, көмүр кычкыл газы. Алардын ичинен деңиз сууларындагы тиричилик үчүн кычкылтектин мааниси өтө зор. Дүйнөлүк океандын сууларындагы эритинди түрүндөгү кычкылтектин концентрациясы абадагы кычкылтектен 1,5 эсе көп. Жылына Дүйнөлүк океанда 35 млрд *т* кычкылтек сарпталат жана анын ошончо эле массасы деңиз өсүмдүктөрүнүн эсебинен жана абадан кайра толукталып турат.

Дүйнөлүк океанга агын суулар, жер алдындагы суулар, шамал, мөңгүлөр менен 27080 млн *т* ар кандай заттар келип кошулат. Алардын көпчүлүгү – агын суулар алып келген катуу (17444 млн *т*) жана эриген (3403 млн *т*) заттар. Калгандарынын үлүшү: мөңгүлөрдүн мореналары – 2393 млн *т*; шамал менен келген чаң – 2000 млн *т*, жер алдындагы суулардын курамы менен келген заттар – 1000 млн *т* ж. б. Бул заттар ар дайым океанга табигый жол менен куюлуп келген жана ал процесс улана бермекчи. Бирок кийинки мезгилде улам күчөгөн темпте антропогендик жол менен пайда болгон заттардын океанга кирген агымы көбөйүп

жатат. Океан – табигый коллектор, заттар кандай гана жолду баспасын, акыры океанга келет. Антропогендик заттардын эсебинен океан суулары булганып жатат. Дүйнөлүк океандын булганышы – глобалдык проблемалардын бири. Дүйнөлүк океандын тазалыгын сактоо – биосферанын тазалыгын сактоо.

3.8.10. Дүйнөлүк океандын ресурстары жана аларды пайдалануу

Дүйнөлүк океан биологиялык, химиялык, минералдык, энергетикалык ресурстардын зор запасына ээ. Биологиялык ресурстардан башкасы азырынча толук пайдаланыла элек.

Дениз суусу – тиричиликтин өнүгүшү үчүн эң ыңгайлуу чөйрө. Адамдын каны да курамы боюнча дениз суусунун курамына окшош экен. Дүйнөлүк океандын сууларында эң эле ар түрдүү көп сандаган дениз организмдери жашашат. Алар жылына эбегейсиз зор өлчөмдөгү продукция беришет.

Фитопланктон – негизинен зоопланктондун жеми. Жалпы биомассасы аз болгону менен дээрлик күнүгө жаңырып турат экен. Жылдык продукциясы эбегейсиз зор. Зоопланктон – балыктардын жана киттердин жеми. Анын да жылдык продукциясы зор экен. Адам баласы үчүн сууда эркин сүзүп жүргөн жаныбарлардын (нектон) мааниси зор. Анын жылдык продукциясы 0,2 млрд же 200 млн *т* экен. Анын ичинен балыктар жана башка адам баласына азык боло турган жаныбарлар 50% деп коёлу (100 млн *т*). Азыркы учурдагы жылына кармалган дениз организмдеринин жалпы саны 70–75 млн *т*. Алардын 80–85%ы балыктарга туура келет. Балык уулоочу флоттун жана балык кармоо куралдарынын улам жакшыртылышына байланыштуу кээ бир региондордо баалуу балыктардын саны азайды, кээ бир балыктын түрлөрү промыселдик маанисин жоготту. Мисалы, Перу мамлекети 1966-жылы 15 млн *т*дан ашык балык кармап, дүйнөдө балык кармоо боюнча биринчи орунга

чыккан. 90-жылдарда ал мамлекеттин жээгинен кармалган балыктын жалпы массасы 1 млн *т* га жетпей калды. Перулуктар өзүнө тиешелүү дениз жээгиндеги бай балык ресурсун толук алып бүттү.

Көп жылдар бою кээ бир мамлекеттерге кит уулоо көп киреше алып келип турган. 1854–1876-жылдардын ичинде 200 миң грендландия киттери кармалган, ал эми 1911-жылдан 1930-жылга чейин болгону 5 грендландия кити кармалган. Кийинки жылдарда ал киттердин тукуму жок болуп кетүү коркунучу алдында турат. Ушундай эле коркунучка башка дениз жаныбарлары да дуушар болушкан – калан, дениз мышыгы, морж, тюлендер азыр эл аралык көзөмөлдүн алдында.

9-таблица

Дүйнөлүк океандын суусундагы организмдердин топторунун биомассасы жана продукциясы (*млрд т менен*)

Организмдердин топтору	Биомассасы	Бир жылдык продукциясы	Продукциянын биомассага карата катышы
Фитопланктон	1,5	550	366
Фитобентос	0,2	0,2	1
Зоопланктон	21,5	53	2,5
Зообентос	10,	3	0,3
Нектон	1	0,2	0,2

Дүйнөлүк океан адам баласына көптөгөн продукциясын берип жатат. Азыркы учурдагы кармалган балыктардын массасы акыркы чекке жакындап калса керек. Ал чектен өтүп кетсек, балыктын жалпы биомассасын азайтабыз, анын артынан жылдык продукциясы азаят. Акырындап адам баласы балыктарды тукум курут кылышы мүмкүн. Дүйнөлүк океандын биологиялык ресурстарына шек келтире турган дагы бир фактор – дениз суусунун булганышы. Океан суусунун тазалыгын сактоо анын биологиялык ре-

сурстарынын жылдык продукциясын төмөндөтпөө – азыркы учурдун негизги проблемаларынан.

Мурда белгилеп кеткендей – деңиз суусу эритме. Анда ар түрдүү химиялык элементтер тараган. Эзелтен бери деңиз суусунан кайнатма туз алынчу. Азыркы учурда да ал тузга болгон керектөөлөрдүн 25%ы деңиз суусунан алынат. Магний металлынын дүйнөлүк керектөөсүнөн 60%ы деңиз суусундагы магнийдин туздарынын эсебинен алынат. Медицинада керектелүүчү бромдун 90%ы деңиз суусунан алынат. Ал гана эмес өткөн согуш учурунда Германия деңиз суусунан алтынды ажыратып алуу аракеттерин жасаган. Азыркы окумуштуулар да алтын ж. б. асыл металлдарды деңиз суусунан алуунун рентабелдүү жолдорун издеп жатышат.

Дүйнөлүк океандын байлыктарынын дагы бир бөлүгү анын таманында. Көптөгөн баалуу кен байлыктар шельфтерден табылып жатат. Мисалы, фосфориттин шельфтердеги запасы 90 млрд *т.* Бул байлыктын 10%ы гана дүйнөнүн айыл чарбасын жүздөгөн жылдарга семирткичтер менен камсыз кыла алат. Мааниси боюнча, шельфтеги кен байлыктардын ичинен нефть жана газ биринчи орунда турат. Азыркы учурда газ менен нефтинин жалпы казылып алынган санынын 20%дан ашыгы деңиз түбүнөн алынат. 2000-жылдардан кийин бул үлүш 40%га жетиши божомолдонгон.

Дүйнөлүк океандын таманында 3000–4000 *м* терендикте темир-марганец конкрециясы деп аталган шагылдар тараган. Ар түрлүү формадагы 5–7 *см* чондуктагы тоголок шагылдар 15–20 баалуу металл элементтерден турат. Алардын жалпы массасы 2–3 трлн *т.* Эгерде ал конкрецияларды деңиз түбүнөн жер бетине алып чыгуунун деңиз суусуна зыянсыз жолу табылса, адам баласы миндеген жылдарга баалуу металлдар менен камсыз болот. Деңиз жээгиндеги шарпылдактардын аракетинен пайда болгон чөкмөлөрдөн титан, цирконий, касситерит, алтын, платина, күмүш, алмаз ж. б. баалуу минералдар алынат.

Дүйнөлүк океан эбегейсиз зор потенциалдык энергияга да ээ. Деңиз ташкындарынын, толкундарынын, жээктеги

шарпылдактардын энергиясы азырынча пайдаланыла элек. Температуралык айырмачылыктардан, туздуулук айырмачылыктардан, деңиз агымдарынан энергия алса болот. Азырынча деңиз ташкындарын пайдаланып иштеген электр станциялары Франция, Японияда, Россияда бар. Дүйнөлүк океандын энергиясы бүткүл жер шарынын дарыяларынын энергиясынан ашык.

3.8.11. Океан сууларынын булганышы жана ага байланышкан проблемалар

Дүйнөлүк океандын эбегейсиз зор өлчөмүнө карабастан, анын жаратылыш шарттарына адам баласынын тийгизген таасири улам күчөп, улам көбүрөөк байкалып жатат. Дүйнөлүк океан улам күчөп булганууда. Белгилүү норвегиялык окумуштуу жана саякатчы Тур Хейердал 1947-жылы «Кон-Тики» салында Тынч океанды кесип өткөндө 101 күндүн ичинде бир да жолу адам баласынын аракетинен жасалган нерсени көрбөптүр. Ал эми 1969-жылы «Ра» деген кайык менен сүзүп жүргөндө Атлантика океанынын үстүнөн «...эмнелер гана кезикпеди»,– деп жазат. «Ра» бараткан жолдо пластик идиштер, нейлондон жасалган нерселер, бош бөтөлкөлөр, консерванын банкалары ж. б. көптөгөн нерселер кездешкен экен. Өзгөчө нефтинин калдыктары көзгө көп учурантыр.

Дүйнөлүк океандын көлөмү эбегейсиз зор, ошону менен бирге Дүйнөлүк океан – Жер бетиндеги, суудагы, абадагы болгон кошулма заттардын, алардын ичинде булгоочу заттардын акыркы топтолуучу жайы. Жер бетиндеги топурактагы, суудагы, абадагы заттардын бардыгы акыры келип Дүйнөлүк океанга кошулат. Океан суусунун булганышы сууда жашаган жаныбарлар менен өсүмдүктөрдүн жабыркашына алып келет. Алар аркылуу деңиз продукциясын азык катары пайдаланган адамдардын ден соолугуна таасирин тийгизет.

Океанды булгоочу заттардын ичинде биринчи орун нефть продуктуларына тиешелүү. Азыркы учурда Тынч жана Атлантика океандарынын беттеринин 2–4% аянтта-

ры нефть плёнкалары менен капталып жатат. Алар негизинен шельфтеги нефтини бургулоочу скважиналардын жана нефть ташуучу танкерлердин кырсыкка учурашынан суу бетине төгүлөт. Континенттеги төгүлгөн нефтинин бөлүгү дарыялар аркылуу эле Дүйнөлүк океанга куюлат.

Нефтинин бардык компоненттери – жаныбарлар үчүн уу заттар. Алардын таасири менен деңиз жаныбарларынын түрдүк структурасы бузулуп, биологиялык ар түрдүүлүгү азаят. Нефть көмүртектүү суутектери менен азыктанган микроорганизмдердин биомассасы башка микроорганизмдер менен азыктанган жаныбарлар үчүн уу. Нефтинин бир аз гана бөлүгүнүн деңиз суусунда болушу анын биологиялык продукттуулугун кескин азайтат. Нефть компоненттери эң жакшы эриткичтер, алар оор металлдарды, пестициддерди эритип, суунун үстүнкү бетинде топтойт жана аларды ого бетер ууландырат. Ал эми деңиз суусунун үстүнкү бети – көпчүлүк жаныбарлар тукумдай турган чөйрө. Суу үстүндөгү плёнка майда планктондун өөрчүп-өнүгүшүнө тоскоолдук кылат, атмосфера менен газ алмашуу процесси бузулат, кычкылтектин бөлүнүшүн, көмүр кычкыл газынын алмашуу механизмин бузат жана күн нурун чагылдыруу жөндөмдүүлүгү өзгөрөт.

Айыл чарбасында жана токойчулукта колдонулган хлорлуу уу заттар агын суулар жана атмосфералык циркуляция аркылуу Дүйнөлүк океанга келип кошулат. Азыр баарыбызга белгилүү ДДТ жана ага окшогон уулуу заттар майда жакшы эригендиктен, ири сүт эмүүчүлөрдүн жана балыктардын, сууда сүзүүчү канаттуулардын органдарында топтолуп, алардын тукумдашына зыян келтирип жатат жана алар аркылуу адам баласынын ден соолугуна да өз таасирин тийгизүүдө. Алар кан иштеп чыгуу системасына, тукум куучулукка зыян келтирип жатат.

Материктерден чыккан агын суулар менен жылына Океанга оор металлдар келип кошулат. Окумуштуулардын баалоосу боюнча жылына агын суулар менен атмосфера аркылуу океанга 2 млн *т* коргошун, 20 миң *т*га жакын кадмий, 10 миң *т*га жакын сымап келип кошулат.

Өзүнүн уулуулугу боюнча деңиз суусунда сымап өзгөчө орунда турат. Микроорганизмдердин таасири астында органикалык эмес сымап, органикалык формага өткөндө анын уулуулугу бир нече эсе артат. Сымап менен ууланууунун мисалы катары Япониянын Кюсю аралындагы Минамато шаарынын жана ал жердеги деңиз булунунун тегерегиндеги калктын массалык түрдө ооруга чалдыккандарын алсак болот. Шаардагы химиялык заводдордун тазаланбаган сууларын деңизге куя берүүнүн натыйжасында ошол булундан балык кармап оокат кылган адамдар түшүнүксүз ооруга чалдыгып, бир канча киши каза тапкан. Кийин изилдеп көргөндө алар сымапка ууланып ооруп калышчу экен. Сымап болсо балыкта, ал эми балыктар химиялык заводдордун калдык суулары куюлган булундан кармалчу экен.

Сымап, коргошун, кадмий, жез, цинк, хром, мышьяк ж. б. оор металлдар деңиз организмдеринде топтолуп гана калбай, аларга чоң зыян келтиришет. Булгануунун натыйжасында ириде клетканын химиялык курамы өзгөрүп, дем алуу процесси, организмдердин өнүгүшү жана тукумдоосу бузулат, мутация пайда болуп, деңиз чөйрөсүндө багыт аныктоо кыймылы бузулат. Ички органдарында ар кандай патология пайда болот, организмдердин өлчөмү өзгөрүп, кебетеси бузулат. Ошентип булгануунун экологиялык натыйжалары пайда болот, экосистеманын бузулушунун натыйжалары биринчи кезекте балыктардын жалпы санынын кыскарышына алып келет. Микроорганизмдердин, фитопланктондун, зоопланктондун биомассасы артып, деңиз сууларында эвтрофикация башталат. Мисалы, Япон деңизинде кийинки мезгилдерде «кызыл ташкындар» деген кубулуштун арасында майда балырлар көбөйүп, суудагы эриген кычкылтек жоголо баштаган. Кычкылтектин жоголушу суу жаныбарларынын тумчугуп өлүшүнө алып келип, чириген калдыктардын зор массасы деңиз суусун гана эмес, атмосфераны да булгаган.

Дүйнөлүк океандын булгануусундагы эң коркунучтуу булгоочулар – радиоактивдүү заттар. Көп жылдарга созулган атмосферадагы ядролук сыноолордун жана атом электр станцияларынын кырсыктарынын натыйжасында,

ошондой эле ядролук энергетиканын калдыктарын океанга куюп жиберүүдөн Дүйнөлүк океан радиоактивдүү заттар менен булганды. Азыркы учурдагы радиоактивдүү булганыч заттардын нейтралдашуусуна 28–30 жыл убакыт керек. Ошондуктан ондогон жылдарга чейин бул заттар океандын суусунда радиоктивдүүлүгүн жоготпой жүрө берет.

Дүйнөлүк океандын булганышы, анын биологиялык продукциясынын азайышына алып келет. Окумуштуулардын баалоолору боюнча азыркы учурда Дүйнөлүк океандын алгачкы биологиялык продукциясы 10%га азайган. Ошого жараша алгачкы продукциялар менен азыктанган башка жаныбарлардын да массасы азайып жатат.

Эгерде Дүйнөлүк океандын булгануусу азыркы эле темп менен өсө турган болсо 20–25 жылдын ичинде булгоочу заттардын көлөмү 1,5–3 эсе өсүшү мүмкүн. Буга жараша экологиялык кырдаал начарлайт. Кээ бир уу заттардын концентрациясы акыркы чектин деңгээлине жакындашы мүмкүн, андан деңиздик экосистемалар бузула башташы ыктымал.

Дүйнөлүк океан биосферанын маанилүү бөлүгү, анын экосистемасынын бузулушу глобалдык катастрофаларга алып келиши мүмкүн. Ошондуктан Дүйнөлүк океандын тазалыгын сактоо, андагы экологиялык тең салмактуулукту камсыз кылуу жалпы биосферанын тең салмактуулугун сактоо менен барабар.

3.8.12. Дүйнөлүк океандын келечекте адам баласы үчүн мааниси

Биздин эранын башталышында дүйнөнүн калкы 200 млн болгон деп окумуштуулар болжолдошот. 1500 жылдан кийин калктын саны эки эселенген. Кийинки эки эселенишке дагы 300 жыл керек болгон. 1960-жылы дүйнөнүн калкынын саны 3 млрд *га* жеткен. 2000-жылы 6 млрддан ашкан. Демек, калктын саны болгону 40 жылда эки эселенген. Ал эми 2011-жылы жер шаарынын калкы 7 млрдга жетти.

Калктын санынын мындай темп менен өсүшү азыктүлүктүн да ошого жараша өсүшүн талап кылат. Баш-

ка керектөөлөрдү эске албай жалаң гана азык-түлүктүн өсүшүн карасак, дүйнө боюнча 1975-ж. ар бир 100 адамга 36 *га* иштетиле турган жер туура келген, 1985-ж. – 31 *га*, 1991-ж. – 27 *га*. Демек, азыркы учурда дүйнөнүн ар бир адамына 0,2–0,25 гана *га* иштетилген жер туура келет экен. Иштетилүүчү жердин аянты чектелүү, азык-түлүк алынуучу өсүмдүктөрдүн түшүмдүүлүгүн жогорулатууда көп аракеттерди талап кылат, ошондой эле ар бир өлкөнүн жаратылыш шартына, климатына географиялык абалына жараша болот.

Түшүмдүүлүк айыл чарба өсүмдүктөрүн өстүрүүнүн технологиясы иштетилген жерлердин бардыгында бирдей эмес. Ошондуктан дүйнөнүн калкынын эки адамынын бирөө азык-түлүк менен толук камсыз болгон эмес. Азыркы учурда ачкачылыкка жол бербөө үчүн дүйнөлүк коомчулук, ошондой эле ар бир мамлекет колунан келген аракеттерин иштеп жатат.

Мындай шартта азык-түлүк менен камсыз кылуунун жаңы жолдорун, жаңы булактарын издеш керек. Ал жолдун келечектүүлөрүнүн бири – Дүйнөлүк океандын ресурстарын пайдалануу.

Океан суусу.

Дүйнөлүк океандын биологиялык ресурстарына адам баласы түздөн-түз же кыйыр пайдаланган продукциялар кирет. Илгертен бери эле көптөгөн дениз жаныбарлары жана өсүмдүктөрү адам баласына азык-түлүк катары, балырлар үй жаныбарларына тоют, ар кыл органикалык жана минералдык заттар өнөр жайда сырьё катары пайдаланылып келген. 1900-жылы бардык мамлекеттер 4 млн *т* балык жана дениз продукцияларын кармаган экен. Ошол убактагы ар бир адамга 2,6 *кг* туура келген. 1976-жылы кармалган балыктын жалпы массасы 66 млн *т*га жеткен б. а. ар бир адамга 17–18 *кг* туура келген. Кийинки жылдарда Дүйнөлүк океандан кармалган балыктын массасы 75 млн *т*га жетти жана андан кийин акырындап азайып келе жатат. Демек, океандагы балыктын жылдык продукциясын толук кармап алып, андан ары өсүшүнө кедерги болуп жаткандыгынын белгиси көрүнүп калды.

Биология ресурстарын көбөйтүү үчүн Дүйнөлүк океандын булгануусуна жол бербей жана илгеркидей эле балык уулоодон, аларды өстүрүү, сарамжалдуу пайдалануу жолдоруна өтүшүбүз керек.

Мурдагы главаларда айтып кеткендей Дүйнөлүк океан ар кандай минералдык, энергетикалык, химиялык ж. б. ресурстарга бай. Ал ресурстардын айрымдары азырынча пайдаланыла элек. Келечекте Дүйнөлүк океан көптөгөн жаратылыш ресурстарынын бирден бир булагы болот деген ой бар.

Кайталоо үчүн суроолор жана тапшырмалар

1. Дүйнөлүк океандын жер бетиндеги тиричиликти камсыз кылууда кандай мааниси бар?
2. Дүйнөлүк океандын суусунда кайсы газдар эриген түрдө кездешет?
3. Дүйнөлүк океанда кайсы организмдердин жылдык продукциясы көп?
4. Дүйнөлүк океандын биоресурстарынын кайсы тобу адам баласы үчүн маанилүү?
5. Дүйнөлүк океанды булгоочу заттар кайсылар?
6. Дүйнөлүк океанга булгоочу заттар кайсы жолдор менен келип кошулат?

7. Дүйнөлүк океандын биоресурстары эмне себептен азайып жатат?
8. Дүйнөлүк океандын адам баласы үчүн келечектеги мааниси кандай?

КОШУМЧА МААЛЫМАТТАР

1. Глобалдык экологиялык проблемалардын катарында радиактивдүү заттардын жер бетинде таралышы эң актуалдуулардан болуп эсептелет. Жер бетинде табигый радиактивдүүлүк бар, ал биринчиден чөйрөдөгү радиактивдүү тоо тектеринен, экинчиден космостук нурдун атмосфера менен өз ара аракеттеринен пайда болгон кээ бир газдардын изотоптору. Атом электр станцияларынан жана радиактивдүү заттарды казып алып иштешкен жерлерден алыс адамдар деле радиациалык нурланууга чалдыгат. 70ке чыккан адам, өмүр бою 35 *бер* алып эч кандай ден соолугуна зыян келбей эле жашап келген. Адам баласы үчүн өлүмгө алып келе турган доза саатына 400 *бер*, балыктар менен канаттуулар үчүн 1000–2000 *бер*, өсүмдүктөр менен курт-кумурскалар үчүн 100–150 миң *бер*. Жандуу организмдерге зыян келтире турган радиациялык нурлануу табигый түрдө дээрлик кезикпейт.

Экологиялык кырдаалды татаалдандырып жаткан ядролук жарылуулар жана атом өнөр жайында пайдалануудан калган радиактивдүү заттар. Атом энергетикасынын адистери эгерде радиактивдүү калдыктарды туруктуу тоо тектеринин тереңине жайгаштырса, ядро энергиясын чыгаруу эң экологиялык таза өндүрүш деп эсептешет. Улуу Британиянын окумуштууларынын эсептөөлөрү боюнча, бир англичандын өмүрү боюнча керектелүүчү энергияны иштеп чыгуу үчүн кеткен көмүрдөн 20 $м^3$ көмүрдүн күлү калат жана анда жогорку радиактивдүү жана ууландыруучу заттар болот. Ал эми АЭСтерден ошончо энергия иштеп чыкканда 20 *л* калдык чыгат, анын ичинен жогорку радиактивдүү калдык 0,14 *л* гана болот. Төмөнкү жана орто радиактивдүү калдыктарды (19,86 *л*) нейтралдаштыруу анча татаал эмес.

Ядролук куралдарды сыноо чөйрөгө көптөгөн зыяндарды алып келет. Бирок, 1963-жылдан бери жер үстүндө абада, космосто сыноого тыюу салынган. Азыркы мезгилдеги коркунучтун баары – АЭСтердеги кокустуктан болгон авариялар.

1986-жылдын 26-апрелинде Украинанын аймагында курулуп, иштеп жаткан Чернобыль атом электр станциясынын

төртүнчү блогу жарылып, мурда болуп көрбөгөндөй кырсык болду. Ал кырсыктан тегерегиндеги жашаган гана эл эмес, дүйнөлүк масштабда эбегейсиз зор зыяндарга учурады. Жарылуунун натыйжасында 50 *т* радиоактивдүү заттар асманга атырылып, зор өлчөмдөгү, көпкө чейин таасирин жоготпогон радионуклеотиддерден турган булуттарды пайда кылды. Андан башка 70 *т* га жакын радиоактивдүү заттар энергия блогунун айланасына, абага жана жер бетине тарады. Булардан башка жарылуунун натыйжасында реактордон 700 *т* радиоактивдүү графит асманга, жерге чачылды. Энергия блогунда калган 50 *т* ядролук күйүүчү зат жана 800 *т* графит кийинки күндөрдө күйүп, абадагы радиоактивдүү заттардын санын көбөйтүп жатат.

Бул кырсыктын масштабын элестетиш үчүн Япониянын Хиросимо шаарына ташталган 4,5 *т* салмактагы атом бомбасы жарылгандагы айлана-чөйрөгө тараган радионуклеотиддердин өлчөмү Чернобылдагыга караганда 600 эсе аз болгон.

Чернобылдагы жарылуу эң эле оор абалга дуушар кылды. Жарылуунун учурунда 2 киши каза тапкан, 29 киши көп узабай радиациялык нур оорусунан кайтыш болушкан. 150 миң адам 30 *км* зонадан көчүрүлгөн. Жарылуудан кийин өрт өчүрүү мезгилинде нурлануу саатына 30 миң рентгенге жеткен. Коргошун скафандрсыз 1 мүнөттө өлтүрө турган нурлануу алууга болот болчу.

Чернобыль дүйнөлүк масштабдагы адамзаттын тарыхында мурда болуп көрбөгөндөй экологиялык катастрофа – 100000 $км^2$ аянт радионуклеотиддер менен булганды, 4,5 млн адам ошол зонада калышты. Тараган негизги радионуклеотиддер: урандын диоксиди, иод – 131, плутоний – 239, нептуний – 139, цезий – 137, стронций – 90, көп зыянга учураган облустар: Гомель, Могилёв, Брянск, Киев, Житомир ж. б.

Радиоактивдүүлүктү өлчөө бирдиктери *рентген, бер* жана *рад. Рентген* менен гамма нурунун ургаалдуулугу, *бер* менен бардык нурлануулар, ал эми *рад* менен алган нурдун энергиясынын дененин салмагына болгон катышы өлчөнөт.

2. Дан эгиндеринин түшүмүн алууга Улуу Британия эң аз күч жана каражат жумшайт. Англиялыктар 1 *т* эгинге жумшаган каражатты 1 бирдик деп алсак, АКШда 2, ГФРде 2,5, Россияда 9 эсе каражат көп жумшалат. Россияда 1 *га* жерге АКШдагыдай эле (40 *кг* таза азот, фосфор жана калий) жер семирткичтерди чачат, Бирок, түшүмдүүлүк 2,5

эсе аз алынат. Демек, Россияда айдоо жерлердин аянтын көбөйтүү эмес, түшүмдүүлүктү көбөйтүү багытында иштеш керек. Айыл чарба өсүмдүктөрүнүн түшүмдүү сортторун тандап, жерди иштетүү, семирткичтерди пайдалануу технологиясын жакшыртуу зарыл.

3.9. ЖЕР БЕТИНДЕГИ ӨСҮМДҮКТӨР ЖАНА ЖАНЫБАРЛАР

3.9.1. Өсүмдүктөр менен жаныбарлардын жаратылыш комплекстериндеги алган орду. Алардын доминант компоненттерге көз карандылыгы

Рельефи, суулары, топурагы, өсүмдүктөрү жана аба массасынын алдыңкы катмары бири-бири менен закон ченемдүү байланышкан жер бетинин бирдиги аймактык-жаратылыш комплекси (АЖК) деп да аталат. Ошол эле түшүнүктү **геосистема** деп да аташат. Экология илиминин негизги бирдиги болгон экосистема – заттар жана энергия алмашуу боюнча өз ара байланыштагы тирүү организмдер менен аларды курчаган чөйрөсүн бирдикте камтыган жаратылыш комплекстери. Бул түшүнүктөр бири бирине эң жакын – үчөөндө тең белгилүү бир жер бетинин бөлүгү жөнүндө сөз болуп жатат. Геосистема же АЖК деген түшүнүктөр – ландшафттык райондоштуруудагы эң кичине бирдик болгон фациядан тартып, эң чоң глобалдык бирдик – географиялык кабыкка чейинки ар түрлүү деңгээлдердеги, закон ченемдүү байланыштагы жер бетинин бөлүктөрүн атаган терминдер. «Экосистема» деген термин да ар түрлүү өлчөмдөгү мейкиндикти камтыган, организмдердин түрдүк курамы, саны жана биомассасы менен, алардын таралышы жана сезондук динамикасы менен мүнөздөлгөн жер бетинин бөлүгүн билгизет. Эң жогорку рангадагы экосистема – биосфера. Ал эми географиялык кабык жана биосфера бири бирине дээрлик дал келген түшүнүктөр. Экология менен географиянын жалаң эле эң чоң глобалдык бирдиктери болгон биосфера

менен географиялык кабык бири бирине дал келбестен, кичине рангадагы бирдиктери да бирдей маанини берет. Мисалы «фация» деген ландшафт таануудагы «зона» деген физикалык географиядагы түшүнүктөр өзүлөрүнүн маанилери боюнча «биогеоценоз» жана «биом» деген экологиядагы түшүнүктөр менен дал келет.

Экологияда биологиялык организмдер, алардын өз ара чөйрөсү менен заттар жана энергия алмашуусу, түрдүк курамы биринчи орунга коюлат. Анткени, жаратылыштын компоненттеринин ичинен тирүү организмдер биогеохимиялык активдүүлүгү менен айырмаланат. Өзгөчө жашыл өсүмдүктөр, фотосинтез процессинин натыйжасында жаратылыштын жансыз компоненттери менен үзгүлтүксүз зат жана энергия алмашып, органикалык заттардын алгачкы продукциясын чыгарып турушат. Жаратылышта бир гана жашыл өсүмдүктөр күн энергиясын биогеохимиялык энергияга айландырып топтойт. Ошол органикалык заттарга топтолгон энергиянын эсебинен жер үстүндө тиричилик жүрүп жатат. Жер бетиндеги жан-жаныбардын бардыгы өсүмдүктөр синтездеген органикалык заттар экосистеманын негизин түзүшөт. Экосистемада өсүмдүктөр – эң негизги компонент, алар топуракка, жаныбарларга, алардын ичинде микроорганизмдерге чоң таасирлерин тийгизип турат. Өсүмдүктөрдүн абалы биогеоценоздордун мүнөздөрүн, алардын морфологиялык жана функциялык структурасын, аракеттерин аныктайт.

Экологиялык проблемаларды чечүүдө жашыл өсүмдүктөрдүн табигый абалын сактоо, адам баласынын чарбалык аракеттеринин натыйжасында алардын аянттарынын, түрдүк курамынын кыскарышына жол бербөө чоң ролду ойнойт. Жашыл массанын жылдык продукциясынын кыскарышы жаратылыштагы заттар менен энергиянын айланышына, экологиялык тең салмактуулуктун сакталышына зыян келтирет. Ал зыяндуу натыйжалар адам баласынын турмушуна таасирин тийгизбей койбойт. Жаныбарлар арасындагы экологиялык кырдаал өсүмдүктөрдүн экологиялык абалына түздөн-түз байланыштуу.

Өсүмдүктөр – адам баласы үчүн жашоо чөйрөсүнүн эң маанилүү компоненти, азык-түлүктүн негизги булагы, техникалык жана дары-дармек сырьёсу, курулуш материалдары. Өсүмдүктөрдү чарба ишине жардамчы боло турган багытта өстүрүү топурактын күрдүүлүгүн арттырат, аларды эрозиядан сактайт, эшилме кумдарды бекитет ж. б. толуп жаткан оң маанилери бар.

Ошону менен бирге өсүмдүктөр – аймактык-жаратылыш комплекстеринин бир компоненти. Болгондо да эң назик, сырткы таасирлерге туруштук берүү мүмкүнчүлүгү аз компоненти. АЖКнин компоненттеринин иерархиялык катарында башка компоненттерге көз карандылыгы көбүрөөк. АЖКнин компоненттеринин ичинен эң туруктуусу – литологиялык звено, б. а. ошол аймактын геологиялык түзүлүшү жана рельефи. Аба массасы да – туруктуу компоненттердин бири. Иерархиялык катар боюнча алардан кийин суу жана нымдын таралышы, топурактар. Аталган компоненттердин кайсынысы өзгөрсө да өсүмдүктөргө таасирин тийгизбей койбойт.

Рельеф бузулса, топурак жуулуп кетсе, ным режими бузулса өсүмдүктөр өсө албайт, ал такыр жоголот. Ал эми өсүмдүктөрдү такыр жок кылган учурда да, алдынкы туруктуу компоненттер сакталса, өсүмдүктөрдүн кайра калыбына келүү мүмкүнчүлүгү бар.

Жаныбарлар дүйнөсү да – биосферанын маанилүү бөлүгүнүн бири. Жаныбарлар – өсүмдүктөр түзгөн алгачкы органикалык заттардын эң негизги керектөөчүлөрү, химиялык элементтердин жаратылыштагы айланышын камсыз кылган АЖКнин маанилүү компоненти.

Топурактардын түзүлүшүндө, тоо тектеринин талкаланышында жаныбарлардын ролу чоң. Топурактын арасындагы майда курт-кумурскалар, сөөлжандар ж. б. микроорганизмдер, жерди казып ийиндеген ар түрлүү кемирүүчүлөр топуракты үзгүлтүксүз аралаштырып, аба кирчү боштуктарды түзүшүп, тиричилиги бүткөн жаныбарлардын калдыктары менен кошо топурактын түшүмдүүлүгүн арттырат. Майда курт-кумурскалар өсүмдүктөрдүн чандашуусун

камсыз кылып, анын продукциясын көбөйтөт, кээ бирлери өсүмдүктөрдүн тукумун бир жерден экинчи жерге ташып, алардын жер бетинде таралышын камсыз кылат. Жаныбарлар жайыттагы өсүмдүктөрдү белгилүү бир чекке чейин жакшыртат, эгерде чектен өтүп кетсе начарлатат.

Жаныбарлар адам баласынын турмушунда да маанилүү роль ойнойт. Алар адам баласын азык-түлүк менен камсыз кылат. Өнөр жайга кээ бир сырьёлордун түрлөрүн берет. Айыл чарбасы үчүн жапайы жаныбарлар – баалуу гендердин фондусу.

Азыркы кезде да адам баласы кээ бир баалуу жапайы жаныбарларды (териси баалуу жаныбарлар) үйрөтүү аракетин жасап жатат.

Жаныбарлардын бир канча түрлөрү адам баласынын чарбачылыгын жүргүзүүгө тоскоол кылып, зыянкечтер катары адам баласы тарабынан аларды жок кылуу аракеттерин туудуруп келген.

Жаныбарлар – өсүмдүктөр менен бирге экосистеманын эң маанилүү компоненти жана экосистеманын учурдагы абалын аныктоочу фактор. Жаныбарлардын тиричиликтеги абалына карата экологиялык кырдаалдар аныкталат.

Ошону менен бирге жаныбарлар да – аймактык жаратылыш комплекстеринин бир компоненти. Болгондо да сырткы таасирлерге, өзгөчө адам баласынын чарбачылык таасирлерине туруштук берүү жөндөмдүүлүгү эң чектелүү компонент. Бул компонент өсүмдүктөрдөн тартып жаратылыштын башка бардык компоненттерине көз каранды. Иерархиялык катардын эң акыркысы же пирамиданын чокусу. Ошондуктан адам баласынын чарбачылык иштеринин таасири алардын бир түрүнүн кескин көбөйүшүнө, түрдүн кескин азайышына жана үчүнчүлөрүнүн таптакыр жок болуп кетишине алып келген.

Жаратылыш комплекстеринин компоненттеринин ичинен адам баласынын таасири астында эң эле орчундуу өзгөрүүлөргө учураганы – жаныбарлар.

КОШУМЧА МААЛЫМАТТАР

1. Түндүк Америкада XVII–XIX кылымдарда «континенттик көгүчкөндөр» же «кыдырма көгүчкөндөр» деген канаттуулардын эбегейсиз көп саны Канаданын түштүгүнөн Виржиния жана Миссисипи штаттарына чейин учуп-конуп, көчүп жүрүшкөн. «Кыдырма көгүчкөндөр» учканда Күндүн көзү бир эки жумага көрүнбөй калчу дешет. Дөбөчө жерге туруп алып, аларды таяк менен эле чаап алса болот эле. Таякты мээлебей эле асманга ыргытса беш-алты көгүчкөн түшүп калчу экен. 1871-жылы Висконсия штатындагы бул канаттуулардын 600 $км^2$ аянттагы колониясында 136 млн көгүчкөн болгондугу белгиленген. Бул көгүчкөндөрдү массалык түрдө кырып жоюу XVII кылымдын аягынан башталат. Көгүчкөн эти менен сыйлаган атайын ресторандар ачылат. Чочколорду да көгүчкөндүн эти менен семирте башташат. Көгүчкөн этин атайын даярдоочулардын тобу да алар менен кошо көчүп конуп жүрүшөт. Жада калса көгүчкөндөр уялаган дарактарды кыркып, балапандарын алышкан (бир даракта 40–50 уя болгон). Көгүчкөндөрдү кыргынга алуунун мисалы, 1879-ж. Мичиган штатында гана бир жылдын ичинде 1 млрдга жакын көгүчкөн даярдалганынан көрүүгө болот. Бирок XIX кылымдын аягында көгүчкөндөр тукум курут болду. 1894-жылы «кыдырма көгүчкөндүн» жалгыз уясы белгиленген, 1899-жылы акыркы жапайы көгүчкөн өлтүрүлгөн, ал эми акыркы көгүчкөн 1914-жылы Цинцинати шаарындагы зоологиялык паркта карыганынан өлгөн. Висконсия штатынын бир паркында «кыдырма көгүчкөнгө» коюлган эстеликтин алдында мындай деп жазылган «1899-ж. сентябрь айында өлтүрүлгөн кыдырма көгүчкөнгө эстелик». Бул көгүчкөндүн түрү адамдын ач көздүгүнөн жана жеңил ойлуулугунан жер бетинен биротоло жоголду.

2. Ыйык Елена (Святая Елена) аралына алынып келген эчкилер жапайы болуп кетип, түнт токойлуу аралды какыраган таштуу жайга айландырды. Өсүмдүктөрдүн ичинде ошол аралда гана өскөн 33 түрү такыр жоголду.

3. 1979-жылы Гавайя аралдарында сүт эмүүчүлөрдүн 22 түрү, канаттуулардын 160 түрү, курт-кумурскалардын 1300 түрү жана өсүмдүктөрдүн 2000ге жакын түрү башка жактан алынып келип байырлаштырылган. Натыйжада жергиликтүү өсүмдүктөрдүн 70%ы жок болуп кетүү коркунучунун алдында турат. Канаттуулардын 22 түрү жоголду, дагы көп жандыктардын түрлөрү сейрек кездеше баштады.

3.9.2. Жаратылышты коргоо проблемаларынын баштапкы талаптары

Адам баласынын жаратылышка тийгизген таасири алгачкы коомдо эле башталган жана тарыхтын түпкүрүнөн бүгүнкү күнгө чейин ал таасирлер улам күч алып келатат. Алгачкы коомдун адамдары негизинен аңчылык аркылуу оокат кылган. Аңчылыктын ыкмалары жана куралдар улам жакшырган сайын «олжолор» көбөйүп, жапайы жаныбарлардын саны азайып, ошол убакта эле экологиялык кырдаал жаныбарлар үчүн кээ бир аймактарда начарлаган. Ошондуктан, алгачкы коомдун адамдары дайыма бир жерге байыр алышпай, жаңы аймактарды издеп көчүп жүрүшкөн. Аңчылык аркылуу азык-түлүк менен толук камсыз боло албай калгандан тартып, азык-түлүктүн башка түрлөрүн издешкен. Кийин өсүмдүктөрдүн азык боло турган түрлөрүн өстүрүп, дыйканчылык башталган. Дыйканчылыктын башталышы, отту пайдалануу өсүмдүктөрдүн, өзгөчө токой өсүмдүктөрүнүн жабыркашына алып келди. Жапайы айбанаттарды колго үйрөтүп, мал чарбачылыгынын баш-

Жайыттагы жылкылар.

талышы, маданий өсүмдүктөрдүн түрлөрүн тандап, аларды өстүрүү адам баласынын жаратылышка тийгизген таасирин арттырып, жапайы жаныбарлардын жана өсүмдүктөрдүн экологиялык ордун тарытып, алардын санынын азайышына алып келген. Окумуштуулардын маалыматтарына караганда алгачкы коомдун адамдары кээ бир ири жаныбарлардын тукуму үзүлүп жок болушуна себеп болгон (мамонт, зор бугу, жүндүү керик ж. б.). Ири жаныбарлардын жоголушу аларды ээрчип өз оокатын өткөргөн жырткычтардын жоголушуна алып келген (үнкүр арстаны менен үнкүр аюусу). Ошентип, адам баласы өзү жашаган чөйрөдөгү жандуу дүйнөнү өзгөртүп, өзүнө ылайыкташкан чөйрө түзгөн. Бирок, ал өзгөрүүлөр локалдык, чектелүү гана аймактарда болуп, жалпы региондун же ири физика-географиялык облустардын табигый мүнөздөрүнүн өзгөрүшүнө алып келген эмес.

Жаратылыш ресурстары коомдун өсүп-өнүгүшүнүн негизи экендигин түшүнүп, аларды сарамжалдуу пайдалануунун принциптерин колдонуу эзелтен бери эле белгилүү болгон. Мисалы, алтайлыктардын кедр дарагына сыйынганы, манси, ханти, ненецтердин ыйык аймактары (өрөөндөрү), ар түрдүү жаныбарларды ыйык деп эсептөө ж. б. Мындай иштер ошол ыйык жерлердин, жаныбарлардын жана өсүмдүктөрдүн экологиялык шартын өзгөртпөөгө, бузбоого багытталган.

Кыргыз элинин көптөгөн уламыштары, жомоктору жана легендалары, жаратылыш менен карама-каршылыксыз жашоону үгүттөгөн жана «сууну булгабоо», «чөптү кордобоо», «канаттуулардын уясына зыян келтирбөө», ар түрлүү жаныбарлар адам баласына жакын деген принциптерди муундан-муунга мурас кылып калтырып келишкен. Ошондой жүрөктү толкундаткан «Бугу-Эне» жөнүндөгү легенда атактуу жазуучу жердешибиз Чыңгыз Айтматовдун эң мыкты чыгармасынын өзөгү экендиги баарыбызга белгилүү.

Деги эле Чыгыш элинде жаратылышка болгон мамиле ар дайым сарамжалдуу болгон. Токойду коргоо жөнүндөгү биринчи мыйзамды байыркы Вавиловдун падышасы Хаммурапи биздин эрага чейинки XVIII кылымда чыгарган

экен. Биздин эрага чейинки III кылымда Индиянын Императору Ашок динге таянып жаныбарларды коргоо жөнүндө бир канча мыйзам кабыл алган. Ошол эле мезгилдерде байыркы Кытайда бир нече коруктар уюштурулган.

Байтик баатыр.

Кыргызстандын аймагында деле кагазга жазылган токтомсуз уюштурулган корук жайлар болгон. Мисалы, Байтик баатырдын сазындагы канаттууларга анчылык кылууга катуу тыюу салынган. Ала-Арчанын ичинен кийик аткандарды да Байтик катуу жазалоочу деген кеп эл арасында азыр да бар.

Европалык мамлекеттердин башкаруучулары – королдор, княздар жана ири жер ээлери X–XI кылымдан баштап эле аң уулоочу жайларды коргоого арналган көп эле буйруктарды чыгарышкан. Алардын мыйзамдарынын көпчүлүгү өзүлөрү ээлеген жерлердеги аңчылыктын таасиринен жоголуп бара жаткан ири сүт эмүүчүлөр жана териси баалуу майда жаныбарларга арналган (зубр, тур, куну ж. б.). Кабыл алынган көп эле иш-чараларга карабастан, Европадан тарпан, тур такыр жоголду, зубр жоголоруна аз калды. 1741-жылы Берингдин экспедициясы Командор аралдарынын жээктеринде жашаган, салмагы 5 *т* га жакын деңиз уйларын же стеллер уйларын биринчи жолу жолуктурган. 27 жылдан кийин алардын тукуму үзүлгөн. Мындай тагдыр башка көптөгөн ири сүт эмүүчүлөр жана ири куштар дуушар болуп, тукумдары курут болгон.

Жаратылышты коргоо проблемаларынын баштапкы талаптарынын көпчүлүгү тигил же бул жаныбардын жер жүзүнөн таптакыр жоголуп кетүү коркунучу болгон кезде аларды сактап калуу иш-чараларын белгилеген, анткени адам баласынын чарбалык ырайымсыз иш-аракеттеринен биринчи кезекте жаныбарлар дүйнөсү жабыркаган. Кийин кээ бир өсүмдүктөрдүн түрлөрү да жоголуу коркунучу-

нун алдында турган учурларда, же сейрек кездешүүчү баалуу өсүмдүктөрдүн түрлөрүн сактоо үчүн алар коргоого алынган.

Ошентип, өсүмдүктөр жана жаныбарлар дүйнөсүнүн өкүлдөрүн коргоо иш-чараларынан жалпы жаратылышты коргоо маселелери келип чыккан. Анткени, алардын жашоо чөйрөсүн коргобой туруп, алардын өзүлөрүн сактап калуу мүмкүн эмес.

3.9.3. Азыркы мезгилдеги өсүмдүктөр менен жаныбарлардын жаратылыш комплекстериндеги абалы

Организмдердин ар бир түрүнүн фундаменталдуу жана реалдуу, чыныгы ишке ашырылган экологиялык орду болот. Фундаменталдуу экологиялык орду – организмдердин бир түрүнүн атаандаш (конкурент) организмдер жок болгон шартта өсүп, күч алып, гүлдөп таралган аймагы, ал эми реалдуу ишке ашкан экологиялык орду – атаандаш организмдер бар шартта өз ордун сактап калуу мүмкүнчүлүгү. Реалдуу экологиялык орун – фундаменталдуу экологиялык орундун бир бөлүгү. Мисалы, кургакчыл талаа өсүмдүктөрү – бетеге менен ак кылкандын өзүлөрүн гана алып турган жерди жакшы нымдап, жер семирткич сээп өстүрсөк алардын түшүмдүүлүгү 3–4 эсе артат. Ал эми бетеге менен ак кылканды шалбаага мүнөздүү ак сокто менен буудайык чөптөрүн аралаштырып өстүрсөк, кийинкилер мурункуларды басып, такыр өстүрбөй салат. Бул жерде бетеге менен ак кылкандын фундаменталдуу экологиялык орду – талаа жана шалбаа топурактары. Ал эми реалдуу ишке ашкан экологиялык орду – жалаң гана талаа зонасы.

Эгерде өсүмдүктүн бир түрүн атаандаштарынан коргоп өстүрсөк, ал бүткүл фундаменталдуу экологиялык ордун ээлейт жана өзүн ыңгайлуу сезет. Мына ошондуктан ботаникалык бактарда, адам баласынын камкордугу алдында, ар кайсы региондун өсүмдүктөрү бир жерде өсө алышат. Бардык маданий өсүмдүктөр иш жүзүндө өзүлөрүнүн

фундаменталдуу экологиялык ордун ээлешет. Алардын атаандаштарын адам баласы отоо чөп катары жок кылып турат.

Орустун окумуштуусу Л. Г. Раменский организмдерди жашоо күрөшүнүн мүнөздөрү боюнча үч топко бөлгөн жана аларды «арстандар», «төөлөр» жана «чөөлөр» деп атаган.

«Арстандар» – күчтүү организмдер, өзүлөрүнүн экологиялык ордун башка организмдерге алдыра койбойт. Арстандан башка бул топко жолборстор, пилдер, эмен дарагы ж. б. кирет. Мисалы, эмен дарагы минералдык азыктарга бай топуракта, жылуу климатта, ным жетиштүү шартта жакшы өсөт. Алардын фундаменталдуу жана реалдуу экологиялык орду дээрлик бирдей. Алардын конкуренти жок, ошондуктан акырындап өзүнө шарты ылайык жердин баарын ээлейт.

«Төөлөр» – ресурстары аз, катаал шарттарга ылайыкташып жашаган жаныбарлар жана өсүмдүктөр. Төөлөр өзүлөрү суу жок чөлдөрдө жумалап суу ичпей, төө тикен менен азыктанып жүрө берет. Кактус да сууну үнөмдөп сарптайт, фотосинтез үчүн түнкүсүн көмүр кычкыл газын топтоп алып, күндүзү буулантуучу каналдарын жаап алып, фотосинтез процессин жүргүзө берет. Бул топко чөлдүн, шор жерлердин, түндүктүн өсүмдүктөрү жана жаныбарлары кирет.

«Чөөлөр» – «арстандар» сыяктуу эле ресурстарга бай жерлерди «жакшы көрөт». Бирок атаандаштык жөндөмдүүлүгү аз. Өзүнөн күчтүү атаандаш жок шартта дүркүрөп тукумдайт. Алар эң эле тукумдуу, эгерде жакшы

шартка туш келсе, он миндеген, жүз миндеген тукум берет. Атаандаштык жөндөмдүүлүгү жогорураак организмдер келгенде «чөөлөр» ошол замат жоголот.

Так ушундай мүнөздүү организмдердин топторун жаратылышта табыш кыйын, бирок алар өтмө типтеги, аларга жакын топтор кезигиши ыктымал.

Азыркы кезде жер бетинде адам баласынын таасири тийбеген өсүмдүктөр менен жаныбарлардын түрлөрү калбаса керек. Кээ бир зоналарда табигый өсүмдүктөрдүн аймактары толугу менен жоголуп, алардын ордуна аймактык-жаратылыш комплекстеринин антропогендик модификациялары калыптанып калды. Токой зонасынын көпчүлүк бөлүгүндө токойдун биринчи табигый дарактары кайрадан чыккан токойдун башка түрлөрү менен алмашылган. Кээ бир региондордо токой зонасы такыр жоюлган. Кийинки 20 жылдын ичинде дагы 200 млн *га* аянтка токойлор кыскарды, жылына азыркы кезде сакталган токой аянттарынын 1%ы жоголуп жатат. Бул жоготуулар дүйнө боюнча бирдей таралган эмес. Мадагаскардын, Борбордук Американын, Түштүк-Чыгыш Азиянын тропикалык токойлору өзгөчө суюлду. Түндүк Американын жана Кытайдын секвойя дарактары, Маньчжурия менен Приморьенин кара пихталары ж. б. жок болуп кетүү коркунучунун алдында турат. Дүйнөнүн талаа зонасы да табигый абалын сактап кала алган жок. Бул аймакта негизги айдоо аянттары жайгашкан. Саздар жана саздак жерлер да дүйнө боюнча дээрлик 50–60%га кыскарды.

Азыркы кезде жоголгон өсүмдүктөрдүн жана жаныбарлардын түрлөрүн такташ кыйын. Болжолдоп алынган маалыматтарга караганда тропикалык токойлор жылына 15000 курт-кумурскалардын түрлөрүн жоготуп жатат. Кээ бир түрлөр антропогендик басымга чыдап, ага ылайыкташып туруктуулугун көрсөтүп жатат. Мисалы, Кариб деңизинин айланасында табигый токойдун 99%ы жоголгон, ал эми токой канаттууларынын жоготуулары 11% гана болгон.

Организмдердин ар түрдүүлүгүнүн кыскарышы негизинен адам баласынын чарбалык аракеттеринен келип чыгып

жатат. Адам баласы башка жырткычтар менен зыянкечтердей организмдердин начарлагандарын эмес эн мыктыларын жок кылат. Натыйжада түрлөрдүн эн туруктуулары жоголот.

Түрлөрдүн жабыркашында адам баласынын түз таасиринен да кыйыр таасирлери көп зыянга алып келип жатат. Өзгөчө жаратылыш чөйрөсүнүн радиациялык жана химиялык булганышы.

Кайталоо үчүн суроолор жана тапшырмалар

1. Аймактык жаратылыш комплексин (АЖК) жана экосистеманы кандай түшүнсө болот?
2. Эн жогорку даражадагы экосистема кайсы?
3. Жаратылыш комплекстеринин компоненттер катары өсүмдүктөр менен жаныбарлар дүйнөсү кандай абалды ээлеп турат?
4. Экологиялык тең салмактуулукту кармоо үчүн өсүмдүктөрдүн ролу кандай?
5. Жаныбарлар адам баласынын турмушунда кандай ролду ойнойт?
6. Жаратылыштагы коргоо проблемалары АЖКнин кайсы компоненттерин коргоодон башталган?
7. Фундаменталдуу жана реалдуу экологиялык оруңдарды кандай түшүнөсүнөр?
8. Жашоо күрөшүнүн мүнөздөрү боюнча организмдер кандай топторго бөлүнөт?
9. Жаныбарлар менен өсүмдүктөрдүн түрдүк курамынын азайышына кайсы факторлор таасирин тийгизип жатат.
10. Өз мектебинердин, айылыңардын айланасындагы табигый өсүмдүктөр менен жаныбарлар кандай өзгөрүүлөргө учураганын байкап, жыйынтык чыгаргыла.

КОШУМЧА МААЛЫМАТТАР

1. Европалыктар барганга чейин Австралия материгинин жаратылышында миңдеген жылдардан бери калыптанган тең салмактуулук сакталып турган. Келгиндер өзүлөрү менен кошо, өсүмдүктөрдүн жана жаныбарлардын бир канча түрүн алып келген. Алардын кээси жаңы шартта чектен чыгып өөрчүп-өнүгүп кетип, Австралиянын жаратылышын экологиялык катастрофаларга учуратып, жергиликтүү

өсүмдүктөр менен жаныбарлардын бир канча түрлөрүн такыр жок кылып жиберген. Анын бир мисалы:

1830-жылдары кант тростнигинин зыянкечи болгон конуздарга каршы күрөшүү үчүн, Түштүк Америкадагы өлчөмү 25 *см*ге жеткен ага деген кур баканы алып келип, Австралиянын түндүгүнө коё беришкен. Ондогон жылдардан кийин ал кур бакалар ушунчалык көбөйүп кеткендиктен, башка жапайы жана үй жаныбарларына күтүлбөгөн коркунуч туудурган. Аганын эки жак жаагынын алдында эн күчтүү уу чыгарган бездери болот экен. Түштүк Американын индейлери аларды жаанын жебесинин учуна сүйкөп алып, мергенчиликте пайдаланчу экен. Ага кур бакасын жеген ит ошол жерден жан берген. Саздак жерлерде көбөйгөн аганы жыландар жеп, алар кырылат. Ал эми жыландар майда кемирүүчүлөрдүн жана зыяндуу курт кумурскалардын өсүшүн жөнгө салчу. Душмандарынан кутулган майда кемирүүчүлөр жана курт-кумурскалар коркунучтуу өлчөмдө көбөйүп кетет. Агалар бал аарыларына да көп зыян келтиришти. Изилдөөлөр көрсөткөндөй бир ага кур бакасы бир күндө эки жүз аарыны жейт экен. Бал челекчилер челегин өйдө көтөрүп, бака жетпеген бийиктикке коюшса, ага кур бакалар биринин үстүнө бири чыгып, бал челектин аары кирчү тешигине жетип, кирген-чыккан аарыларды жейт экен.

Азыр окумуштуу-натуралисттер ага кур бакасынын санын кантип кыскартыш керек деген проблеманын үстүндө иштеп жатышат.

2. Өсүмдүктөрдүн арасында да өз ара жардамдашуусу байкоого болот. Америкадагы жарым чөл зонасында кактустун табигый өскөн жайларында мындай көрүнүш байкалган:

Кактустарда фотосинтез өзгөчө жол менен жүрөт, алар күндүз жалбырактарындагы тешиктерин бүтөп алып, фотосинтез жүргүзөт, ал эми түнкүсүн ачып, көмүр кычкыл газды жыйнайт. Бирок, денесиндеги сууну мындай үнөмдөө кактустардын «ысып» кетүүсүнө алып келет, анткени алар «тердебейт». Мындай шартта жаны өсүп келе жаткан кактустар өлүп калат. Башка өсүмдүктөрдүн бир түрү гана жаш кактустарды өзүнүн көлөкөсүндө өстүрүп жетилтет. Кийин кактустар жетилгенде ал өсүмдүктөргө көз каранды болбой калат.

3.9.4. Жок болуп кеткен өсүмдүктөр жана жаныбарлар. Кызыл китептер

Өсүмдүктөр менен жаныбарлардын тараган ареалдары гана кыскарбастан, алардын кээ бир өкүлдөрү түр катары таптакыр жок болуп жана жоголуу коркунучу алдында турушат. Ар бир биологиялык түр – жаратылыштын кайталангыс эксперименти, алардагы көптөгөн муундар бою топтолгон маалыматтын мазмунун ачуу – эң чоң илимий-практикалык маанидеги иш. Өсүмдүктөрдүн түрлөрүнүн чогундусу – түгөнгүс гендердин фонду. Ал гендердин толук сакталышы – адам баласынын азыркы жана келечектеги байлыгы. Ошондуктан, сейрек болуп калган өсүмдүктөрдүн жана жаныбарлардын түрлөрүн коргоого алуу – эң маанилүү маселелердин бири.

Азыркы учурда адам баласынын түздөн-түз же кыйыр таасирлеринин алдында көптөгөн өсүмдүктөр жана жаныбарлар жер бетинен таптакыр жоголуп кетти. Окумуштуулардын маалыматтарына караганда 1600 жылдан бүгүнкү күнгө чейин өсүмдүктөрдүн 384 түрү таптакыр жоголгон, ал эми жоголуу коркунучунун алдында 18700 түрү турат. Балким, бул түрлөрдүн бардыгын сактап калыш мүмкүн эместир, бирок аярлап этиет мамиле кылса, бир канчасы сакталып калмак жана келечекте алар, азыркы айыл чарба өсүмдүктөрүнүн сортторун жакшыртууга мүмкүндүк түзмөк. Кээ бирлери жаны – түшүмдүү, биомассасы жогору айыл чарба өсүмдүктөрүнүн жаңы сортторун табууга өбөлгө болмок. Жоголгон түрлөрдү калыбына келтирүү кыйын, ал эми жоголуу коркунучунун алдында турган өсүмдүктөрдү сактап калса болот. Алардын тараган ареалдарында атайын шарттар түзүлсө, тукуму кайра калыбына келиши мүмкүн.

Ар кайсы мамлекеттерде жоголуу коркунучунун алдында турган өсүмдүктөр менен жаныбарларды каттоого алышат. Мисалы, Италияда өсүмдүктөрдүн 129 түрү, Польшада – 134 түрү, Грекияда – 72 түрү, Израилде – 34 түрү каттоого алынган. СССРде 1978-жылы Кызыл китепке кирген өсүмдүктөрдүн саны 444 түргө жеткен, алардын ичинен 15

түрү Кыргызстандын аймагында таралган. 1981-жылы Кыргызстандын өзүнүн Кызыл китебин түзүү боюнча өкмөттүн токтому кабыл алынган. Ал китепке өсүмдүктөрдүн 65 түрү киргизилген. Көрүнүктүүлөрү: Семёнов көк карагайы, Грейг мандалагы, Орто Азия алмуруту ж. б.

Адам баласынын чарбалык иш-аракеттеринен биринчи кезекте жаныбарлар жабыркашты. Бирок бардык эле жоголуп кеткен жаныбарларды адам баласынын чарбалык иш-аракеттеринин натыйжасы деп айтыш аша чапкандык болор эле. Табигый жол менен деле кээ бир жаныбарлар такыр жоголуп кеткендиги белгилүү. Адам баласы кээ бир жаныбарлардын жоголуп кетишине жөнөкөй гана түрткү болду. Анткени, төртүнчүлүк доорунан кийинки климаттын өзгөрүшүнүн натыйжасында бир канча ири жаныбарлардын экологиялык орундары өзгөрүп, алардын тукумдашына тоскоолдуктар пайда болгон.

Адам баласынын таасирисиз эле, же анча-мынча кыйыр таасирлердин натыйжасында организмдердин эко-

Жаңгак токою.

логиялык орунун башка жактан келген келгиндер ээлеп, жергиликтүүлөрдү сүрүп чыгарган учурлар да байкалат. Мисалы, торгой – Кыргызстандын жергиликтүү канаттууларынын бири, ал канаттууга жергиликтүү эл эч качан тийген эмес, анткени, аларды ыйык деп эсептешет. Ал эми афган ала чыйырчыгы – мындан 20–30 жыл мурда Кыргызстандын аймагында такыр кезикпеген канаттуу. Алар агрессивдүү жана жашоо-тиричиликке (конкурент) жөндөмдүүлүгү жогору канаттуулар экендиги баарыбызга белгилүү болду. Ала чыйырчыктар Кыргызстандагы торгойдун экологиялык ордун ээлеп, кийинкилерди сүрүп чыгарып жатканына биз күбөбүз.

Ошону менен бирге, адам баласы кээ бир жаныбарларды түздөн-түз эле тукум курут кылган. Мисалы, Түндүк Американын миллиондогон бизондорун европалыктар келгенден кийин бир аз эле убакытта толук кырып жок кылышкан, азыркы Улуу Түздүктүн бизондору индейлердеги үйрөтүлгөн бизондордон кайра тараган, жалпы саны калыбына келген жок, андай мүмкүнчүлүк да азыр жок. Ошондой эле тагдырга европалык турлар, тарпандар, африкалык квагга зебралары туш келген.

10-таблица

Сүт эмүүчүлөрдүн жоголушунун жана азыркы кезде жоголуу коркунучунун туулуу себептери (*Д. Фишер боюнча, 1976*)

Таасир этүү факторлору	Жоголуунун себептери, 1600-жылдан тартып % менен	Азыркы мезгилдеги жоголуу коркунучунун себептери % менен
Табигый факторлор	25	14
Антропогендик таасир	75	86
Аңчылык	33	43
Келгин жырткычтар	17	8
Башка келгиндер	6	6
Жашаган жеринин жоголушу	19	29

Европалык турлардын жоголушу адам баласынын аӊчылык кылуусунун жана алар ээлеген экологиялык орундун бузулушунун натыйжасы болду. Бийиктиги 170–200 *смге* жеткен ири мүйүздүү жаныбарлар X кылымдан XVII кылымдын башталышына чейин акырындап жок болгон. Акыркы тур 1927-жылы Варшавага жакын жерде өлгөн.

Дагы бир европалык ири сүт эмүүчү тарпан жашаган жерин ургаалдуу өздөштүрүүнүн натыйжасында жана үй жаныбарларынын таасири менен жоголгон. XIX кылымдын 70–80-жылдарында жапайы тарпан жаратылышта кезиккен. Тарпандардын акыркы өкүлү 1914–1918-жылдарда жылкы заводунда жашаган.

1600-жылдан бүгүнкү күнгө чейин сүт эмүүчүлөрдүн 83 түрү жок болгон жана 414 түрү жок болуу коркунучу алдында турат.

Жоголуп бара жаткан жана сейрек учуроочу жаныбарлар жана өсүмдүктөр жаратылышты жана жаратылыш ресурстарын коргоонун эл аралык уюмунун (ЮНЕСКОнун алдында) Кызыл китебине катталат. Андан кийин ар бир мамлекеттин өзүнчө Кызыл китеби болот. Мисалы, Кыргызстан аймагында тараган 5 жаныбар эл аралык Кызыл китепте: жейрен, илбирс, кызыл карышкыр, мензбир сууру, боз эчки эмээр. Мурдагы СССРдин Кызыл китебине Кыргызстандын аймагындагы жаныбарлардан сүт эмүүчүлөрдүн 11 түрү, канаттуулардын 14 жана сойлоочулардын 1 түрү катталган. Ал эми Кыргызстандын өзүнүн Кызыл китебине сүт эмүүчүлөрдүн 13 түрү, сойлоочулардын 3 түрү, балыктын 1 түрү, канаттуулардын 20 түрү, ал эми өсүмдүктөрдүн 65 түрү киргизилген.

3.9.5. Айыл чарбасы жана жаратылышты коргоо

Азыркы учурда жер бетинин 51 млн *км*^{2} аянты айыл чарбасында пайдаланылат. Анын ичинен 15 млн *км*^{2} жери – айдоо жана ар түрлүү маданий өсүмдүктөр ээлеген аянттар. Айыл чарбасында пайдаланылган жерлердин аянттары бир

калыпта эмес. Ал илгертен бери айыл чарбасынын өсүш деңгээлине жараша улам жаңы жерлер өздөштүрүлүп, мурда өздөштүрүлгөн жерлер урбанизациянын, жаратылыштын терс кубулуштарынын, агрардык жерлердин структурасынын өзгөрүшүнүн натыйжасында кыскарып, ар дайым динамикалык теңдештикте турат. Өнөр жайдын өнүгүшү, инфраструктуранын жана шаарлардын өсүшү улам жаңы жана баалуу жерлердин айыл чарбасы үчүн жоголушуна алып келип жатат. Гидроэлектр станцияларын, тоо-кен объектилерин, транспорттук коммуникацияларды, турак жайларды куруу да түшүм ала турган жерлерди кыскартат. Бул процесстерди токтотуу кыйын, балким мүмкүн эмес, ал эми айыл чарба продукциясына болгон муктаждык улам артууда, келечекте ал проблема ого бетер курчушу мүмкүн.

Айыл чарбада пайдаланылган жерлер же агроэкосистемалар – антропогендик ландшафттар. Алардын структурасы толугу менен адам баласынын аракеттеринин натыйжасында калыптанган аянттар. Адам баласынын чарбалык аракеттери агроэкосистемага ар дайым эле оң таасир этпейт, балким, кээде терс таасири басымдуулук кылып кетет. Натыйжада суу жана шамал эрозиясы, чаңдуу бороондор, жарлуу коолор, шор басуу, саздак жерлерге айлануу, кургакчылык күчөп, аридизация процесстеринин жүрүүсү пайда болот. Ошону менен бирге айыл чарбасында пайдаланылган жерлердин экологиялык абалына жерлерди иштетүүнүн ургаалдуулугунун күчөшү, жерге түшкөн басымдын артышы, кубаттуу оор айыл чарба машиналарын, семирткичтерди, химиялык уу заттарды пайдалануу өз таасирлерин тийгизет. Аталган себептердин натыйжасында бардык эле өлкөлөрдө иштетилген жерлердин аянттары кыскаруунун үстүндө.

Илимий-техникалык революциянын эң жогорку жетишкендиктеринин бири айыл чарба өсүмдүктөрүнүн зыянкечтерине жана ооруларына каршы күрөшүүнүн химиялык жолдору болду. Жакынкы эле тарыхта чегирткенин, шиш тумшуктардын (долгоносиктер), жемиш бактарынын ж. б. зыянкечтердин чарбага канчалык зыян келтирери белгилүү болчу.

Кийинки жылдарда айыл чарба өсүмдүктөрүнүн зыянкечтери менен ал гана эмес отоо чөптөр менен ийгиликтүү күрөшүүнүн химиялык жолдору табылды. Химиялык уу заттарды пайдалануунун экономикалык жагынан пайдалуулугу баа жеткис. Мисалы, үрөндү алдын ала химиялык уу заттар менен иштетип себүү, кара көсөөнүн жок болушуна жана түшүмдүн 2 эсе артышына алып келет. Жер семирткичтерди пайдаланууга мүмкүнчүлүгү жок Индияда күрүчтүн түшүмдүүлүгү орто эсеп менен 17 *ц/га*, ал эми жер семирткичтерди жакшы пайдаланган Японияда – 45 *ц/га*. Эгерде АКШда химиялык уу заттарды пайдаланбай өстүрсө, картөшкөнүн 37%ы, капустанын 2%ы, алманын 10%ы, пахтанын 50%ы гана жыйналмак. Ал эми мал чарба продукциясы 25%га кем болмок. Пестициддерди колдонуунун пайдасы дүйнөдө ФАОнун маалыматтары боюнча 75 млрд долларга барабар. Пестициддер зыянкечтерге карата: инсектициддер – зыяндуу курт-кумурскаларга каршы, гербициддер – отоо чөптөргө каршы, фунгициддер көк козу карындарга, бактерияларга каршы күрөшүү каражаты болуп бөлүнөт. Ал эми химиялык курамы боюнча хлорорганикалык, фосфорорганикалык жана сымапорганикалык болуп үч топко ажыратылат.

Пестициддер – уу заттар. Аларды колдонгондо экономикалык натыйжалуулугунан башка чөйрөнү булгай турган касиеттери да бар. Алар биологиялык активдүү касиеттерге ээ жана зыянкечтерден башка зыяны жок жаныбарларды да ууландырышы мүмкүн. Чөйрөгө зыян келтирүү негизинен аларды колдонуунун жана сактоонун эрежелерин бузган учурларда байкалат. Кээ бир химиялык уу заттарды алардын пайдалуу же зыяндуу жактарын аягына чейин изилдеп билбей пайдалангандыктан, чөйрө булганды. Өзгөчө туруктуу, табигый шартта нейтралдашпаган хлорорганикалык заттар чөйрөнү булгоодо биринчи орундарды ээлешет (ДДТ, гексохлоран ж. б.).

Улуу Ата Мекендик согуштун убагындагы муундар ДДТны жакшы билишет. Бул препарат согуштан кийин эң мыкты инсектицид болгон, б. а. зыяндуу курт-кумурскалар

менен, адамдын мителери менен күрөшүүдө кенири колдонулчу. Мышьяк аралашкан уу заттарга караганда ал 100 эсе уусу аз деп эсептелчү. 25 жыл бою ал зат кеңири колдонулду жана ошол мөөнөттүн ичинде 1,5 млн *т* ДДТ талааларга чачылды, агын суулар менен океанга жетти. Жада калса алыскы Антрактидада болжол менен 2000 *т* ДДТ тараган.

ДДТнын негизги касиети: курт-кумурскаларга таасири эң күчтүү, адам баласына такыр эле зыянсыз деп эсептелген. Бирок анын бирикмеси туруктуу, табигый жол менен ажырабайт, алар өсүмдүктөрдө жана жаныбарларда чогулуп, азыктануу байланышы боюнча организмдердин биринен бирине өтө берет. Улам кийинкисинде анын концентрациясы арта берет. Мисалы, суу менен агып келген ДДТнын концентрациясы 0,014 *мг/л* болсо планктондо 5 *мг/л*, планктон менен азыктанган балыкта 22–221 *мг/кг* ошол эле балыктын майында 2400 *мг/кг*, ал эми балык менен азыктанган гагараларда 1500–2500 *мг/кг*га жеткен. Мындай концентрация гагаралар үчүн акыркы чек болуп, алар кырылууга учураган. Мына ушундай эле азыктануу байланышы боюнча адамдын организминде да топтолушу ыктымал. ДДТны колдонууга тыюу салынганына көп эле болуп калды (СССРде 1972-жыл) ошого карабастан азыркыга чейин ДДТнын таасири экосистемаларга тийип жатат. Кээ бир артта калган өлкөлөрдө аларды колдонуу азыркы учурда деле улантылып жатат.

Азыркы мезгилде химиялык уулуу заттардын 1000ге жакын бирикмелери белгилүү. Алардын негизинде түзүлгөн препараттардын түрлөрү он эсе көп. Жылына чыгарылган уулуу заттардын дүйнө боюнча жалпы көлөмү 2 млн *т*га жакын.

Айыл чарбасында химиялык уулуу заттарды колдонбой коюу кыйын. Аларсыз 30–40%, кээде андан да көп түшүмдүн үлүшүнөн ажырайбыз. Калктын саны көбөйүп, аларды азык-түлүк менен камсыз кылуу улам оорлоп турган кезде айыл чарба өсүмдүктөрүн коргоо – өтө курч маселе. Уулуу заттарды колдонууда адам баласынын ден соолугуна зыяны аз жана кыска мөөнөттүн ичинде ажырап, нейтралдашып кете тургандарын тандап колдонуу зарыл.

Айыл чарбасында химиялык уулуу заттардан башка булгоочу заттар: мал чарба фермаларынан жана комплекстеринен чыккан таштанды суулар, фосфорорганикалык семирткичтерден жана күйүүчү майлардан чыккан кадмий, кобальт, цинк, коргошун сыяктуу оор металлдар, нитраттар ж. б.

КОШУМЧА МААЛЫМАТТАР

1. XX кылымдын 60-жылдарында Африкадагы Виктория көлүнө нилдин окунь балыгын коё беришкен. Бул экологиялык катастрофанын себеби болду. Окунь өсүмдүктөр менен азыктанган жергиликтүү балыктарды тукум курут кылгандыктан, балырлар желбей көлдүн түбүнө топтолуп, көлдүн түбүндө чириген балырлардан чыккан газдар суунун түп жагын жансыз зонага айландырды. Шистоматоза деген коркунучтуу ооруну алып жүрүүчү үлүлдөр өөрчүп көбөйө баштады.

2. Мал семиртүүчү комплекстер чөйрөнү булгоочу заттардын булагы болуп эсептелет: 3,5 миң чочко багылган комплекс 350 миң калкы бар шаардай, 30 миң ири мүйүздүү мал багылган комплекс 200 миң калкы бар шаардай булганыч заттарды чыгарат. Демек, чакан шаардын бир тургуну комплекстеги бир чочкодон 3,5 эсе аз булганыч заттарды чыгарат.

3. Азыркы мезгилде зыянкечтерге, курт-кумурскаларга каршы 300гө жакын уу заттар колдонулат. Бирок, алардын жардамы менен зыянкечтердин 150–200 түрүн гана жок кылууга болот. Дүйнө жүзүндөгү зыянкечтердин түрлөрү 10 миңден ашык. Алардын бардык түрүнө каршы дары-дармек иштеп чыгуу эң эле машакаттуу жана пайдалуу курт-кумурскалар да жабыркайт.

Зыянкечтерге каршы күрөшүүнүн биологиялык жолу эң келечектүү. Мисалы, трихограмма жөнөкөй жандыктын сымалдын денесинин өлчөмү 0,2 *мм*ден 0,9 *мм*ге чейин жетет. Ал зыянкечтердин жумурткасын таап конуп алып, өзүнүн жумурткасын анын кабыгын тешип ичине таштайт. Алардын бирөө зыянкечтин 25–150 жумурткасына личинкасын өстүрүп, аларды өлтүрөт.

Биологиялык жол менен маданий өсүмдүктөрдү зыянкечтерден сактоодо канаттуулар да колдонулат. Кызылча-

нын аңызына уялаган бөдөнөнүн бир түгөйү жайы менен 10 *га*дай жерди кызылчанын зыянкечи болгон шиш тумшуктардан тазалашы мүмкүн.

4. XIX кылымдын 80-жылдарында Калифорниядагы цитрус өсүмдүктөрү Австралиядан билинбей алынып келген зыянкеч червецтин айынан дээрлик бардыгы куурап калган. Австралиядагы червецтин «душманы» жырткыч коңуз родолияны Америкага алып келүүгө туура келген. 129 коңуздун санын лабораториялык жол менен 10 минге жеткизип, цитрус плантациясына чачканда алар червецти бат эле жок кылган. Кийин ал аянттарды ДДТ менен иштеткенде баягы родолия коңуздары кырылып, червецтер сакталып калып, цитрустар кайра жабыр тарткан.

3.9.6. Жаратылыштагы коргоолуучу аймактар жана алардын мааниси

Локалдык, региондук, кээде андан да жогору деңгээлде экологиялык тең салмактуулукту камсыз кылуу үчүн корголуучу жайлар түзүлөт. Максаттары, статусу, чечүүчү маселери боюнча корголуучу жайлар бир нече түргө бөлүнүп кетет. Корголуучу жайларды түзүүнүн тарыхына кайрылсак, алар негизинен өсүмдүктөр менен жаныбарлардын жабыркап бараткан же экосистемадагы эң баалуу түрлөрдү сактоо максатын көздөгөн.

Өзгөчө корголуучу жайларга (ӨЖК) коруктар кирет. Коруктар – организмдердин түрлөрүн ишеничтүү коргой турган жайлардын түрү. Дүйнө жүзүндө бүгүнкү күнү эки миңден ашык коруктар уюштурулган, Россияда – 70, Кыргызстанда – 6. Коруктардын ээлеген аянттары ар түрдүү өлчөмдө. Мисалы, Россиядагы Таймыр жана Усть-Лена коруктарынан аянты 15 миң $км^2$ге жакын, ал эми Дон дарыясынын өрөөнүндөгү Галичья Гора коругунун аянты 2,3 $км^2$.

Коруктардын негизги чече турган маселелери:

1. Алар өсүмдүктөр менен жаныбарларды жана экосистемаларды комплекстүү коргоону камсыз кылуулары керек. Бирок ар бир түзүлгөн коруктун өзгөчө милдеттери бар. Мисалы, Беловежа чер токою (Белоруссия) коругунун

негизги милдети зубрларды коргоо, Астрахань коругунун негизги милдети кунуларды (кемчеттерди) коргоо. Ильмен мамлекеттик коругунун негизги коргоочу объекти минералдык таштар. Негизги коргоочу объекттер менен кошо бүтүндөй экосистема корголот.

2. Коруктар – илимий мекемелер. Ал жерде иштеген окумуштуулар экосистеманын абалын кеңири изилдешип, ал аймакта жашаган организмдердин топторунун өсүп-өнүгүшүн, таралышын, жаратылыштагы табигый байланыштарды, өз ара көз карандылыктарды жана өз ара шартташкандыктарды аныкташат. Коруктарда аныкталган организмдердин туруктуулугу жана өсүп-өнүгүү закон ченемдүүлүктөрү аларды коруктардан тышкары аймактарга жайылтууга мүмкүнчүлүк берет.

3. Коруктар сейрек учуроочу жана жоголуп бара жаткан өсүмдүктөр менен жаныбарлардын түрлөрүнүн кайра калыбына келтирүү милдетин аткарат. Ал милдетти аткаруу үчүн коруктардагы сейрек учуроочу жаныбарларды мурдагы ареалдарына таратат. Бирок, иш жүзүндө табигый закон ченемдүүлүктөр жол бербеген аракеттерди жасаган учурлар да болгон. Мисалы, Сары-Челек коругуна мурда эч качан ал жерде жашабаган зубрларды коё берүү, экологиялык тең салмактуулуктан кабары жок «окумуштуу-биологдордун» иши десе болот.

Коруктардын жаңы формасы – азыркы кезде эл аралык ЮНЕСКО тарабынан сунуш кылынган программалар боюнча иштеген **биосфералык резерваттар** (аймактар). Биорезерваттар – адам баласынын чарбачылыгына тыюу салынбаган өзгөчө корголуучу жайлар. Бирок, чарбачылык экологиялык тең салмактуулукту бузбай тургандай жүргүзүлүшү керек. Мурда СССР убагында «биосфералык резерват» деген түшүнүк жок болучу. Мурдагы коруктарды эле биосфералык корук деп атап коюшкан. Мисалы, Сары-Челек коругу биосфералык деп аталчу, бирок ал мурдагы коруктан эч кандай айырмасы жок болучу. Биорезерваттын аймагы чарбачылык иштен алынып коюлган аймак эмес, ал чарбаны жүргүзүүнүн жаңы формасы деп койсок

болот. Биорезерваттын аймагы чарбачылыктын өзгөчө формасын өнүктүрүп, калктын саламаттыгын сактоо жана тиричиликтин өсүп-өнүгүшүн камсыз кылуу жолдору менен узак убакытка экономикалык жана социалдык өнүгүүгө багытталат. Мурдагы «коруктардан» айырмаланып, биорезерватта жаратылыш ресурстарынын түгөнүп калуусуна жол бербей, кайрадан калыбына келчү ресурстар натыйжалуу пайдаланылууга тийиш.

Улуттук парктар (жаратылыш парктары) коруктардан башкачараак маселелерди чечүүгө арналган. Коруктарда экосистемадагы организмдердин ар түрдүүлүгүн сактоо милдеттендирилсе, улуттук парктар калктын уюштурулган эс алууларына шарт түзүү милдетин аткарат. Парктарда да өзгөчө корголгон зоналар болушу мүмкүн. Ал жерге эс алууга эч кимге уруксат берилбейт. Ал эми эс алуучулар белгилүү жолдор менен басып, белгилүү жерлерге конуп, регламент боюнча жаратылыштын кооз жерлери менен таанышып, суктанып, өзүлөрүнүн көңүлдөрүн көтөрүп, ден соолуктарын чыңдашат. Парктарда мейманканалар, оюн аянттары, женил, баш калкалоочу жайлар, ашкана, кафелер иштейт. Туристтердин жүрүштөрү туура уюштурулса, экосистемага анчалык зыян келбейт жана эс алуучулардын талаптары толук канааттандырылат. Парктарда кээде аңчылык кылууга, ар кандай жапайы мөмөлөрдү, козу карындарды чогултууга тыюу салынбайт. Улуттук парктардын классикалык үлгүсү АКШдагы Йеллоустон паркы (1872-ж. уюштурулган).

Кыргызстанда мамлекеттик деңгээлде уюштурулган Ала-Арча, Кемин жана Кыргыз-Ата парктары бар. Улуттук парктарды уюштуруунун негизги принциптери – улуттун жыргалчылыгы жана пайдасы үчүн баалуу жаратылыш объекттерин сактоо.

Убактылуу корголуучу аймактар (заказниктер) – баалуу жаныбарлардын санын көбөйтүү үчүн же дары-дармек жана баалуу өсүмдүктөрдүн өсүп-өнүгүүсүн камсыз кылуу үчүн белгилүү мөөнөткө уюштурулган корголуучу жайлар. Бул аймактарда калыбына келтирилип жаткан түрдөн башка

өсүмдүктөрдү жана жаныбарларды пайдалануу улантыла берет жана адам баласынын чарбачылык иштери токтотулбайт. Азыркы Кыргызстандын коруктарынын көпчүлүгү ириде убактылуу корголуучу жайлар болгон. Мисалы, Нарын коругу Тянь-Шань маралын, Беш-Арал коругу Мензбир суурун, Сары-Чат, Ээр-Таш коругу тоо теке, аркарларды убактылуу коргоодон башталган. Азыркы кезде республикалык, облустук жана райондук деңгээлде уюштурулган убактылуу корголуучу жайлар Кыргызстандын көпчүлүк райондорунда ишке киришкен жана алардын жалпы саны 14 (Ак-Суу, Чычкан, Жети-Өгүз ж. б.).

3.9.7. Жаратылыштагы кооз жайлар жана аларды сактоонун проблемалары

Адам баласынын купулуна толгон, кайталангыс касиеттерге ээ болгон, илимий, эстетикалык, кээде тарыхый жана маданий жагынан баалуу жаратылыш объектилери кооз жайларга же жаратылыш эстеликтерине киргизилет. Жаратылыш эстеликтери чарбалык жактан баалуулугу анча жогору болбогону менен адам баласынын көңүлүн өзүнө тартуу боюнча жаратылыштын башка объектилеринен алдыда турат. Аларды көрүүгө миңдеген, кээде миллиондогон адамдар умтулушат. Ошондуктан, алар да коргоого муктаж. Жаратылыштын эстеликтерине кооз өрөөндөр, баалуу же сейрек учуроочу дарактардан турган токойлор, геологиялык катмарлардын ачылышы, шаркыратмалар, карст үңкүрлөрү, гейзерлер, кайнар булактар, кооз аскалар, кээ бир жок болуп бара жаткан же сейрек учуроочу жаныбарлар да кириши мүмкүн.

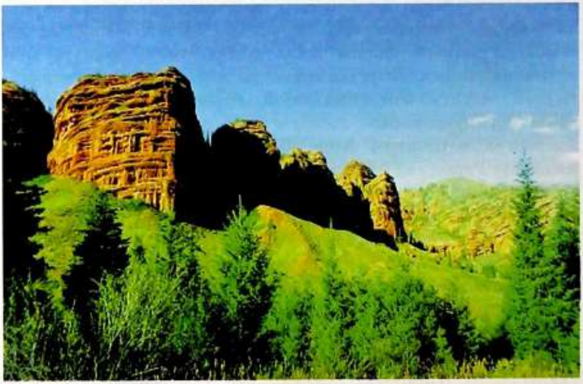
Жаратылыш эстеликтери болгон кооз жайлар көп эле өлкөлөрдө кездешет жана алардын аянттары ар башка. Мисалы, АКШдагы «Динозаврлардын капчыгайы» 82 миң *га* аянтты ээлейт, ал эми «Мамонттун үңкүрү» анча деле көп аянтты ээлебейт, бирок жер алдындагы кыйма-чийме карст үңкүрлөрүнүн узундугу 74 *км*ге жетет.

СССР мезгилинде 10 миңден ашык жаратылыш эстеликтери каттоого алынган, анын ичине Кыргызстандын аймагындагы көптөгөн эстеликтер да кирген. Өз алдынча эгемендүү мамлекет болгондон кийин жаратылыш эстеликтерин, кооз жайларды каттап, аларды натыйжалуу коргоого алуу – эң маанилүү мамлекеттик деңгээлдеги иш. Кыргызстандын аймагындагы Барскон, Арстанбап, Кегети ж. б. шаркыратмалар, Ак-Чуңкур, Чил-Устун карст үңкүрлөрү, Ала-Арча карагайы, Чаткалдагы көк карагай токою, Кара-Үңкүрдүн, Кара-Алманын жаңгак токойлору, Жети-Өгүздүн кызыл аскалары ж. б. у. с. жаратылыш объектилери коргоого алынууга татыктуу.

Кийинки кездерде табигый ландшафттар эс алуу үчүн кеңири пайдаланыла баштады. Ландшафттардын мындай жол менен пайдаланылышын **рекреациялык пайдалануу** деп атайбыз. Рекреакциялык пайдалануу чарбанын маанилүү тармагына айланып бара жатат. Чөйрөнү, белгилүү аймактарды рекреациялык пайдалануу жергиликтүү элге пайда келтирип жатат. Миллиондогон европалыктар, америкалыктар жана азиялыктар жылына Африканы карай, ал жердеги жапайы жаратылышты, башка жерлерде кезикпеген жаныбарларды жана өсүмдүктөрдү көрүүгө саякатка чыгышат. Кыргызстанда да көпчүлүк элди кызыктырган жаратылыш аймактары, объекттери, жаныбарлар жана өсүмдүктөр бар. Аларды рекреациялык пайдалануу азырынча өсүп-өнүгө элек, бирок келечекте ал тармак маанилүү тармакка айланарына шек жок.

Рекреациялык пайдалануулар чарбачылыктын маанилүү тармагы болуп калса, анын терс таасирлери да болот. Эс алуучулардын саны көп болуп кетсе, өсүмдүктөр, жаныбарлар жана топурак жабыркап, акырындап кооз жайлардын рекреациялык баалуулугу төмөндөп кетиши мүмкүн. Кээ бир эс алуучулардын экологиялык маданиятынын төмөндүгүнөн алар, рекреациялык баалуу жерлерди атайын бузуп, одонолук менен ал жерлерге аттарын жазып, таштандыларды ыргытып, сувенир деп тоо тектерин (өзгөчө үңкүрлөрдөгү сталактит-сталагмиттерди) талкалап, ал жер-

Шаркыратма.



Жети-Өгүздүн кызыл аскалары.

лердин баалуулугун кескин төмөндөтөт. Ошондуктан кооз жайлар, жаратылыш эстеликтери жана рекреациялык объекттерди коргоо боюнча мамлекет чараларды көрүшү керек.

Кайталоо үчүн суроолор жана тапшырмалар

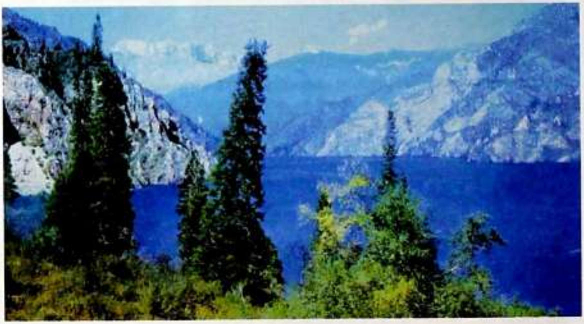
1. Кандай себептер менен өсүмдүктөрдүн жана жаныбарлардын кээ бир түрлөрү жок болуп кеткен?
2. 1600-жылдан бери өсүмдүктөрдүн жана жаныбарлардын канча түрү жоголгон?
3. «Кызыл китепке» кандай өсүмдүктөр жана жаныбарлар катталган?
4. Жергиликтүү организмдердин түрлөрүн келгиндер сүрүп чыккан мисалдардын кайсынысын билесиңер?
5. Жок болуп кеткен ири сүт эмүүчүлөрдүн өкүлдөрүн атагыла.
6. Эл аралык «Кызыл китепке» кирген Кыргызстандын ири жаныбарларын атагыла?
7. Айыл чарбасында колдонулуучу химиялык уу заттарды санап көргүлө?
8. Коруктардын негизги милдеттерин атагыла.
9. Биосфералык резерваттардын коруктардан айырмасы эмнеде?
10. Сиздердин мектепке жакын жаратылыш эстелиги деген татыктуу кооз жайлар барбы? Аларды мүнөздөп көргүлө?

3.9.8. Кыргызстандагы корголуучу жайлар

Кыргызстандын аймагында мурда СССРде уюштурулган корголуучу жайлардын түрлөрүнүн бардыгы эле орун алган. Алардын ичинде 6 өзгөчө корголуучу коруктар, республикалык масштабдагы 3 улуттук парк, 14 убактылуу корголуучу жайлар жана ондогон кооз жайлар, жаратылыш эстеликтери бар. Өзгөчө корголуучу корук статусу боюнча эл аралык ЮНЕСКОнун каттоосундагы биосфералык корук – **Сары-Челек** эсептелет.

Сары-Челек биосфералык коругу Чаткал жана Ат-Ойнок кырка тоолорунун тутумдашында, Кожо-Ата суусунун алабында жайгашкан. 1959-жылы уюшулган, 1979-жылы ЮНЕСКО тарабынан биосфералык коруктардын эл аралык тизмесине киргизилген. Коруктун негизги милде-

ти – уникалдуу жаңгак токоюнун комплексин, кооз көлдү тегерегиндеги кайталангыс ландшафтын сактоо жана изилдөө. Аянты 23,8 миң *га*, анын ичинен көл ээлеген аянт – 492 *га*, жаңгак токою ээлеген аянт – 1600 *га*. Корукта өсүмдүктөрдүн 981 түрү, алардын ичинде жаңгактан башка көк карагай, кадимки тянь-шань карагайы, зараң, алма, алмурут, арча, долоно, алча ж. б. кездешет. Жаныбарлардын 40тан ашык, канаттуулардын 150дөн ашык түрү мекендейт. Ири жаныбарлардын арасында байырлаштырылган түрлөр – зубр, европа бугусу, енот сыяктуу ит ж. б. бар. Белгилеп кете турган нерсе зубрларды байырлаштыруу зубрлар үчүн да, корук үчүн да ийгиликтүү болду деп айтууга болбой калды. Ал жаныбарлардын экологиялык орду Сары-Челек эмес экендиги аныкталды.



Сары-Челек көлү.

Ысык-Көл коругу – Кыргызстанда алгачкылардан болуп уюштурулган (1948) корук жай. Ириде сууда сүзүп жүрүүчү канаттуулардын популяциясын сактоо үчүн уюштурулган. Корулуучу жайлары – көлдүн бети жана жээктен 2 *км*ге чейинки кургактыктын тилкеси. Коргоого алынган канаттуулар: ак куу, кызыл тумшук өрдөк, кашкалдак, боз

Көгүлтүр Ысык-Көл.

каз ж. б. Жээгиндеги бадалдар жана узун чөптүү саздак жерлер, аларды мекендеген кыргоол, коён ж. б. майда жаныбарлар корголот. Көлдө балыктын 22 түрү бар, алардын ичинде севан форели, судак балыктары жергиликтүү балыктардын экологиялык ордун ээлешип, алардын тукумун курутуунун алдында. Бул байырлаштырууну бүгүнкү күнү, орду толбогон илимий жаңылыштык же адам баласынын терс таасиринин бир мисалы десе болот.

Беш-Арал коругу – Чаткал өрөөнүнүн уникалдуу жаратылышын сактоо үчүн 1979-жылы уюштурулган. Аянты 116,7 миң *га*, деңиз деңгээлинен 950–2300 *м* бийиктикте жайгашкан. Коруктун негизги милдети – Чаткал өрөөнүндөгү Кызыл китептерге кирген (эл аралык жана Кыргыз Республикасынын) өсүмдүктөрдү жана жаныбарларды жок болуп кетүүдөн сактоо жана алардын экологиялык ордун жаратылыш комплекстерин коргоого алуу. Беш-Арал коругунун өзгөчөлүгү – аянтынын туташ жатпай бөлүндү болуп жайгашышы. Жалпысынан 7ге бөлүнгөн

Беш-Арал коругунун бир бурчу.

токойчулук участкалары боюнча коргоого алынган. Мындай шарттын ыңгайсыз жактары да бар. Коргоого алынган өсүмдүктөр: арум, илария, жоогазын, пскем пиязы, гирча ж. б., жаныбарлар: Мензбир сууру, кундуз, суусар, мадыл, илбирс ж. б.

Нарын коругу – 1958-жылы убактылуу корголуучу жай катары уюштурулуп, 1984-жылдан баштап корукка айланган. Аянты 59,9 миң *га*, анын ичинен 18,2 миң *га* жери өзгөчө корголот, калган аянты буфердик коргоо зонасы. Дениз деңгээлинен 2200–4320 *м* бийиктикте Чоң Нарындын сол капталында жайгашкан. Негизги милдети – Кыргызстандын эндемдик жаныбары тянь-шань маралдарын, алардын экологиялык орду болгон карагайлуу токойлордун жаратылыш комплексин коргоо. Маралдардан башка эчки-теке, аркар-кулжа, элик ж. б. ири сүт эмүүчүлөрдүн бардыгы корголот. Маралдардын жалпы саны бүгүнкү күнү 600 башка жакындап калды.

Каратал-Жапырык коругу – мурдагы убактылуу корголуучу жайдан 1994-жылы корукка айландырылган. Аянты 5,9 миң *га*, дениз деңгээлинен 2100–3800 *м* бийиктикте, Нарын өрөөнүнүн оң капталында, Соң-Көлдөн агып чыккан Кажырты суусунун батыш алабында жайгашкан. Негизги милдети уникалдуу токойлуу-шалбаа ландшафттарынын

комплексин, ал жерди мекендеген аркар-кулжа, эчки-теке, элик, улар ж. б. ири сүт эмүүчүлөрдү жана канаттууларды коргоо.

Сары-Чат – Ээр-Таш коругу эң кийинки уюштурулган корголуучу жай (1995). Тескей Ала-Тоо менен Ак-Шыйрак тоо түйүнүнүн арасындагы Сары-Чат өрөөнү жана Көөлү тоосунун батыш капталы, Ак-Шыйрактын чыгыш капталы кирет. Батыш жагында Кум-Төр алтын кени иштетилип жатат. Коруктун негизги милдети дениз деңгээлинен 3000–4500 *м* бийиктиктеги сырттын кайталангыс ландшафтын, ал жерди мекендеген эчки-теке, аркар-кулжа, илбирс, күрөң аюу ж. б. ири сүт эмүүчүлөрдү сактоо жана алардын экологиялык ордун коргоо.

Республикалык маанидеги улуттук парктардын бири **Ала-Арча улуттук паркы** 1976-жылы уюшулган. Кыргыз Ала-Тоосунун борбордук бөлүгүндө, Бишкектин түштүк жагында, Ала-Арча капчыгайын ээлейт. Бишкекке эң жакын жайгашкан капчыгай ушул жана карагайлуу сейрек токой дал ушул капчыгайда гана тараган. Ал капчыгайдан ба-

Ала-Арча карагайлары.

тышка карай тянь-шань карагайы эч жерде кезикпейт, ал эми чыгышта болсо Ысык-Атанын куймасы Туюк суусунун капчыгайында гана байкалат. Ала-Арчанын карагайлуу токою – уникалдуу карагай тобунун аралы. Ошондуктан Ала-Арча капчыгайынын ландшафттык комплекси борборубуздун калкынын эс алуучу жайына айланган. Ошону менен ал капчыгайдын уникалдуу ландшафты, мөңгүлөрү, булактары, арча токойлору ж. б. жаратылыш объектилери коргоого муктаж.

Парктын аянты 19,4 миң *га*, деңиз деңгээлинен 1600–4200 *м* бийиктиктен орун алган. Парк уюштурулганга чейин капчыгай аркылуу Суусамыр жайлоосуна кетчү жалгыз аяк жол болгон. Малдын көптүгүнөн, дайыма тебеленип туруусунан өсүмдүктөр, арча, карагай жабыркап суюлган. Кээ бир беттердеги арчалар жоголо баштаган. Парк уюшулгандан бери ал дарактар, чөп өсүмдүктөрү калыбына келип, биологиялык ар түрдүүлүк жогорулай баштады.

Ала-Арча капчыгайынын рекреациялык мааниси өтө зор. СССР убагында альпинисттердин лагери болуп, Союздун бардык булуң бурчунан альпинисттер келип машыгуучу. Ала-Арчанын чыгыш капталында Кыргыз Ала-Тоосунун эң бийик чокусу Батыш Аламүдүн (4893) орун алган. Паркты курчаган кыркаларда бийиктиги 4000 *м*ден жогору 60тан ашык чоку бар, алардын ичинде Таажы (4866 *м*), Эркин Корея (4840 *м*), Мугалим (4500), Теке-Төр (4444 *м*) ж. б. Бул чокулар жана мөңгүлөр – тоо туризминин, альпинизмдин өрчүшүнө көмөк бере турган жаратылыш объектилери.

Кыргыз-Ата улуттук паркы – 1992-жылы ал өрөөндөгү уникалдуу арча токоюна эс алуучулардын барышын жөнгө салуу үчүн уюштурулган. Парк Кичи Алай кырка тоосунун түндүк капталында Араван-Сай суусунун негизги түзүүчүсү Кыргыз-Ата суусунун алабынан орун алган. Аянты 11,3 миң *га*, деңиз деңгээлинен бийиктиги 1900–2500 *м*. Негизги милдети – уникалдуу арча токоюн жана бир жылдык чөп өсүмдүктөрүн – көк гүл, колхикум, крокус, түркстан жоогазыны өскөн талааларды коргоо. Рекреация-

лык пайдаланууну режимге салынып уюштурууну камсыз кылат.

Кемин жаратылыш паркы – 1998-жылы республикалык маанидеги парк катары уюштурулган. Ал негизинен Чоң Кемин өрөөнүн ээлейт. Мурдагы аңчылык үчүн уюштурулган убактылуу корголуучу Боор-Жетпес суусу менен Тегирменти кыштагынын аралыгындагы бийик чөптүү шалбаа, бадалдуу токой каптаган уникалдуу ландшафттар жаңы уюштурулган парктын негизги корголуучу жайына айландырылды. Кийинки кезде улам көбөйүп бара жаткан эс алуучулардын жүрүштөрүн жөнгө салуу милдети коюлган.

3.9.9. Кыргызстандагы жаратылышты коргоонун стратегиясы жана алдыдагы проблемалары

«...Өлкөнү экономикалык жактан жандандыруунун стратегиялык пландарында көрсөтүлгөн тоо-кен, тармагын, гидроэнергетиканы, айыл чарбасын, туризмди жана башка тармактарды кескин өнүктүрүп, жиреп чыгуу үмүттү – элдин кызыкчылыгы менен экологиялык керектөөлөрдү эсепке албаса аткарылышы ойго келбейт» (А. Жумагулов).

Кыргызстанда 1995-жылдын 29-ноябрында кабыл алынган «Айлана-чөйрөнү коргоо боюнча улуттук план» бар. Ал планды иштеп чыгууга Кыргыз Республикасынын Өкмөтү менен Бүткүл дүйнөлүк банк катышкан. Бул документте негизги экологиялык проблемалар жана артыкчылыктуу багыттары төмөндөгүдөй беш негизги проблемалык облустарды камтыды:

– суу ресурстарын иштетүүнүн аз натыйжалуулугу;

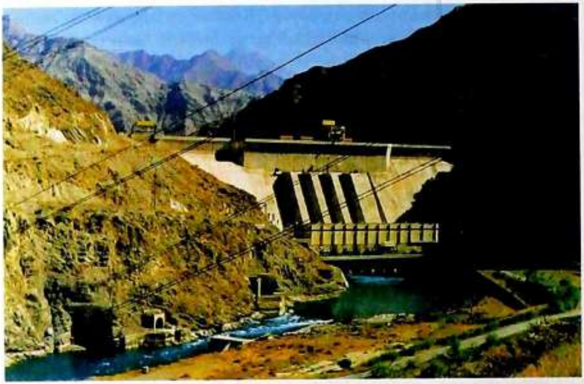
– негизинен мал жаюунун эсебинен жердин деградациялануусу;

– токой ресурстарын өтө көп пайдалануу;

– биологиялык ар түрдүүлүктүн төмөндөө коркунучу;

– тоо-кен жана кайра иштетүү өндүрүшүнүн натыйжасыз практикасы.

Суу ресурстары – бөлүштүрүлүшү жана пайдаланылышы натыйжалуу эмес, ошондой эле алар химиялык жана биологиялык булганыч заттардан корголуусу жетишсиз деп табылган. Демек, негизги проблемалар суу ресурстарын туу-



Токтогул ГЭСи.

ра бөлүштүрүү, аларды булгануудан сактоо жана алардын энергиясын толук пайдалануу.

Жердин деградациясы жана суу куралуу аянттардагы токойдун азайышы бардык эле айыл чарба өсүмдүктөрүнүн түшүмдүүлүгүн азайышына алып келет. Агын суулардын режиминин жөнгө салынбаганы, жер көчкүлөр, селдер түшүмдүү жерлерди жок кылат. Ирригациялык системалардын абалы, жайыттардын такырланышы – топурактын дегредациясына алып келе турган факторлор. Бул жердеги негизги проблемалар агын суулардын режимин жөнгө салуу, сел жана жер көчкүлөрдүн боло турган жерлерин изилдеп, ал процесстерди алдын ала айтуу, жайыттардын мүмкүнчүлүгүн изилдеп, алардын багытына жараша малды жайгаштыруу ж. б.

Токой чарбасынын проблемалары анын аянтынын аздыгына жана ага кошумча отундун жоктугуна байланыштуу дарактар кыркылып, токой аянтынын андан ары азайып баратышында. Токой дарактарын уруксаты жок кыркып отун кылуу жана айылдык курулушка пайдалануу уланып жатат. Токойго мал жаюу да жаш балатылардын жетилүүсүнө жол бербей, токой суюлуп, жаныруу процесси жүрбөй жатат. Токойду сактап калуу жана калыбына келтирүү боюнча Швейцариянын «Каритас» программасы иштеп жатат.

Биологиялык ар түрдүүлүккө болгон коркунуч. Биологиялык ар түрдүүлүктөрдүн мүнөздөрү жана алардын коозлугу боюнча Кыргызстан жогорку баскычтарды ээлейт. Ошондой болсо да өлкөдөгү генетикалык ар түрдүүлүккө коркунуч бар экендиги белгилүү. Биологиялык жоготуулар региондук суу режимине, турмуштун сапатына жана экономикалык өсүш жолун тандоого бир кыйла тескери таасир тийгизет. Ошондой эле биз үчүн эле эмес, дүйнөлүк деңгээлдеги жоготуулар болуп эсептелет.

Республиканын келечеги да биологиялык ар түрдүүлүккө таасирин тийгизбей, экотуризм сыяктуу аларды сактоого мүмкүндүк берген чараларга байланыштуу. Дүйнөлүк банктын колдоосу менен «Батыш Тянь-Шандын биологиялык ар түрдүүлүгү» деген долбоор ишке киргизилип жатат. Ал долбоор – Өзбекстан, Казакстан жана Кыргызстандын окумуштууларынын биргелешкен иши.

Тоо-кен өндүрүшүндөгү жоготуулар. Кыргызстандын экономикалык өнүгүүсүнүн бир кыйла маанилүү фактору – калыбына келбеген минералдык ресурстарды туура пайдалануу. Тоо-кен өнөр жайынын натыйжалуу эмес иштеринин натыйжасында бош тоо тектеринин үймөктөрүндө оор металлдардын, башка уу жана радиоактивдүү заттардын топтолушуна жол берилген. Алар кийин жаратылышка чыгып, чөйрөнү булгап жатат. Мындай практика ресурстардын аякки пайдасын жок кылып, калктын ден соолугуна залалын тийгизет. Бул жердеги негизги проблемалар эски бош тоо тектеринин үймөктөрүндөгү зыяндуу калдык-

тарды бейтарапташтыруу жана жаңы үймөктөрдө зыяндуу заттардын топтолушуна жол бербөө. Ошондой эле зыяндуу уу заттарды пайдаланууда кайдыгерликке, жоопкерсиздикке жол бербей, кокустан болуучу кырсыктардын алдын алып чара көрүү – өкмөттүн да, жергиликтүү бийликтердин да жана жалпы элибиздин да ыйык милдети.

Барскондогудай кырсыктын кайталанышы эч качан болбоого тийиш.

Кайталоо үчүн суроолор жана тапшырмалар

1. Кыргызстандын аймагында канча корук бар?
2. Кыргызстанда канча улуттук парк бар?
3. Сиздердин мектепке жакын корук болууга татыктуу аймак барбы? Бар болсо мүнөздөп бергиле.
4. Ала-Арча улуттук паркын мүнөздөп бергиле.
5. Кыргызстандагы жаратылышты коргоонун проблемалары кайсылар? Санап көргүлөчү.
6. Сиздердин мектепке жакын кен казылып алынган же азыр казылып жаткан жерлер барбы? Аларды мүнөздөп, чөйрөгө кандай таасир тийгизип жатканын аныктоого аракеттенип көргүлө.

4-БӨЛҮМ

БИОСФЕРА

4.1. БИОСФЕРА – ЖЕР ПЛАНЕТАСЫНЫН ТИРИЧИЛИК КАБЫГЫ

Биосфера – Жердин курамы, структурасы жана энергетикасы тирүү организмдер менен аныкталган сфераларынын бири. Бири-бири менен өз ара биохимиялык циклдер, заттар менен энергиянын айланышы аркылуу тыгыз байланыштагы атмосферанын алдыңкы катмарын, гидросфераны толугу менен, литосферанын үстүңкү катмарын камтыган кабык (сфера). Биосфера – шарттуу бөлүнгөн бирдиктүү географиялык кабыктын ичине кирген жандуу жаратылыштын таралган бөлүгү. Ал башка геосфералар менен өз ара тыгыз байланышкан, өз ара шартташкан, өсүп-өнүгүү шарттарынын бардыгы атмосфералык, гидросфералык, литосфералык шарттар менен ар дайым шайкеш. Биосферанын чектери тирүү организмдердин тараган чектери боюнча аныкталат. Атмосферада тиричиликтеги жандуу организмдердин кээ бирлери 30 *км*ге чейин таралышы мүмкүн, бирок ал чек жашоо шартына ылайык жер эмес. Океан толугу менен биосферанын чегине кирет, бирок тиричиликтин кайнаган бөлүгү анын үстүңкү катмары. Жер бетиндеги тиричилик, улам тереңдеген сайын суюлат. Тирүү организмдердин литосферада таралышы 4–5 *км* тереңдикке чейин болушу мүмкүн. Эгерде тирүү организмдердин тышкы шарттарга туруштук берип, эптеп убактылуу чыдап жашап кете турган шарттардын баарын биосферанын курамына кийирсек, анда анын калыңдыгы 30–35 *км*ге жетет. Ал эми тирүү организмдердин ыңгайлуу абалда жашап, тукумдоого мүмкүнчүлүгү камсыз болгон шарттарды гана эсептесек, биосферанын калыңдыгы 4–5 *км*ден ашпайт. Биосферадагы тиричиликтин эң жыш топтолгон бөлүгү – Жердин бети, топурак кыртышы жана океан сууларынын күн нуру жеткен тереңдикке чейинки катмары. Бул катмардын калыңдыгы 150–200 *м*ге гана жетиши мүмкүн. Бирок, тиричиликтин чеги деп атмосферадагы канаттуулардын кээ бир түрлөрү көтөрүлө алган бийиктикти (12,5 *км*), ал эми жер кыртышында кайнак сууда (100°C) да жашай алышкан

бактериялар тараган тереңдикти (4–5 *км*) алсак болот, ал эми Дүйнөлүк океанда тиричиликтин чеги эң терең кобулдарга чейин тараган (Мариана кобулу, 11022 *м*).

Тиричиликтин болушу үчүн төмөндөгүдөй шарттар керек: абада кычкылтектин (O_2) жана көмүр кычкыл газынын жетиштүү болушу; нымдын жана суунун жетиштүү саны; температуранын термелиши белгилүү чектердин арасынан чыкпашы; керектүү минералдык заттардын жетиштүүлүгү жана аталган факторлордун таасирлери астында фотосинтез процессинин жүрүшү.

Биосфера географиялык кабык деген түшүнүккө жакын. Кээде аларды синонимдер катары пайдаланышат. Географиялык кабык – литосфера, атмосфера, гидросфера жана биосферанын өз ара катнашынын чөйрөсү. Географиялык кабыкта аталган сфералардын арасында үзгүлтүксүз зат алмашуу жана энергиянын агымдары жүрүп турат. Зат алмашууну жана энергия агымдарынын жүрүшүн камсыз кылган, жаратылыштагы бардык процесстердин жүрүшүнө энергия берген – Күн нуру жана Жердин ички энергиясы.

4.2. БИОСФЕРАНЫН ТҮЗҮЛҮШҮ

Биосферанын эң маанилүү бөлүктөрүнүн бири – **атмосфера.** Атмосфера жер бетинде жана гидросферада жүрүп жаткан физикалык, химиялык, өзгөчө биологиялык процесстерге күчтүү таасирин тийгизет. Атмосферадагы кычкылтек тирүү организмдердин дем алуусун жана органикалык заттардын минералдашуусун, көмүр кычкыл газы өсүмдүктөрдүн фотосинтезин камсыз кылышат, ал эми озон болсо Күн радиациясынын организмдерге зыяндуу, кыска толкундуу ультракызгылт көк нурларын Жер бетине жеткирбей тосот.

Суу да – биосферанын маанилүү компоненттеринин бири. Гидросфера толугу менен биосферага кирет. Гидросферанын көпчүлүк бөлүгүн Дүйнөлүк океан түзөт (96,4%), калган бөлүгү мөңгүлөрдө (1,7%), ал эми агын суулар, көлдөр, жер алдындагы суулар абдан эле аз үлүшкө ээ. Бирок, жа-

ратылыштагы суунун айланышына активдүү катышкан кургактыктын суулары литосферанын үстүнкү бетинин физикалык жана химиялык үбөлөнүүсүн (талкалануусун) камсыз кылат. Гидросферадагы физикалык, химиялык жана биологиялык процесстер атмосферадагы процесстердей эле кызмат өтөшөт.

Биосферанын компоненттеринин бири – **топурак.** Топурак литосферанын жука үстүнкү бөлүгү, тиричиликтин эң жыш топтолгон катмары. Анын курамы негизинен тоо тектеринин талкаланган майда бөлүкчөлөрүнөн жана органикалык заттардын алар менен аралашкан массасынан турат. Калган бөлүгү – ным жана ар түрлүү газдар. Топуракта микроорганизмдердин жардамы менен органикалык заттар минералдык түзүүчүлөргө ажырайт, өсүмдүктөрдүн азыктануу процесси жүрөт жана көптөгөн тирүү организмдердин жашоо чөйрөсү болуп эсептелет.

Тирүү организмдер – биосферанын негизги компоненти. Алардын биосфера боюнча таралышы ар түрлүү жана бирдей эмес. Тиричиликтин кайнаган бөлүгү – Жердин бети токой дарактарынын бийиктигинчелик жука катмар жана океандын бетинин Күн нуру жеткен гана бөлүгү, б. а. фотосинтез процесси жүрө турган чөйрө. Бул зона кургактыктын ландшафттарын камтыйт. Ал эми атмосферанын бийиктеп кеткен бөлүгү, океандын терени жана жер алдындагы суулар – фотосинтез жүрбөгөн жана минералдык заттардан биомасса түзүлбөгөн чөйрө. Ал чөйрөдө тиричиликтин сейрек гана формалары кездешет. Ошону менен катар Жер бетинде температуранын термелиши тиричилик үчүн ыңгайсыз муз каптаган аймактарда, суунун жеткиликтүү саны болбогон чөлдөрдө, минералдык заттар аз кездешкен океан беттеринде биомассанын түзүлүшү аз санда.

Тирүү организмдер алар жашаган чөйрө менен тыгыз байланышта жана өз ара аракетте болуп, глобалдык, региондук жана локалдык деңгээлдеги динамикалык системаны түзүшөт. Бири-бири менен зат жана энергия алмашуу процесси менен байланышкан, тирүү организмдер жана аларды курчаган чөйрөнү камтыган жаратылыш комплекстерин

экосистема деп атайбыз. Экосистема – ар кыл өлчөмдөгү, ар кандай даражадагы жана татаалдыктагы жаратылыш комплекстеринин бирдиги. Мисалы, кумурсканын уюгу – эң жөнөкөй экосистема, токой зонасы – жогорку даражадагы татаал экосистема, Жер бетиндеги кургактыктар – эң жогорку даражадагы экосистема. Экосистема – экологиядагы негизги түшүнүк, биосферадагы горизонталь боюнча таралган таксономиялык бирдиктер. Экосистема – географиялык ландшафттын бир түрү.

4.3. В. И. ВЕРНАДСКИЙДИН БИОСФЕРА ЖӨНҮНДӨГҮ ОКУУСУ

Көрүнүктүү орус окумуштуусу, табигый илимдин изилдөөчүсү В. И. Вернадскийдин илимий иштеринин туу чокусу – биосфера жөнүндөгү окуу (илим). Ал өзүнө чейинки окумуштуулардын биосфера жөнүндөгү көз караштарынан такыр башка көз караш менен карап, биосферанын эволюциясынын азыркы этабында, ал акырындап, адам баласынын акыл-эсинин таасири астында, «жаңы сферага», б. а. ноосферага өтүп жатканын далилдеген.

В. И. Вернадский Жердин бетин, өсүп-өнүгүүсү тирүү организмдердин аракети менен аныкталган, сапаттык өзгөчөлүгү менен айырмаланган өзгөчө кабык деп караган. Анын окуусунун негизи – материянын өсүп-өнүгүүсүнүн эң жогорку формасы болгон **тиричилик**, планеталык башка процесстердин кыймылдаткыч күчү деп эсептегени.

В. И. Вернадский: «Биздин планетанын сырткы кабыгынын, биосферанын химиялык абалы толугу менен тиричиликтин таасири астында, тирүү организмдер менен аныкталды десек апырткандык болбойт. Биосферага азыркы абалды берген энергия космостон Күн энергиясы катары келет, ал эми Күндүн энергиясын Жердин энергиясына, химиялык энергияга айландырып, дүйнө жүзүндөгү чексиз ар түрдүүлүктү камсыз кылган – тирүү организмдер. Так ушул тирүү организмдер өзүлөрүнүн азыктануусу, дем алуу-

су, метаболизми, өлүшү жана чириши менен заттардын үзгүлтүксүз алмашуусун, миллиондогон жылдардан бери муундардын алмашуусун камсыз кылып, өзүлөрүнүн жаралышынын жана көбөйүшүнүн натыйжасында планеталык эң зор, мурда болуп көрбөгөн кубулуш туудурат»,– деп жазат. В. И. Вернадский биосфераны, тирүү организмдердин жөнөкөй жыйындысы эмес, органикалык эмес чөйрө менен үзгүлтүксүз байланыш аракеттеги тиричиликтин бирдиктүү термодинамикалык кабыгы (мейкиндиги) катары караган.

Азыркы кездеги биосфера – органикалык дүйнөнүн жана жансыз жаратылыштын узакка созулган эволюциясынын натыйжасы. Биосфераны Жердин башка сфералары менен бирдикте бөлүнбөгөн бирдиктүү «организм» катары караш керек. Географиялык кабыктын компоненттеринин бир бөлүгү болуп туруп, биосфера өзүнүн мазмуну боюнча ага жакын, анткени тирүү организмдер Жердин атмосферасында, литосферасында жана гидросферасында таралган жана аларга мүнөздүү кубулуштар жана процесстер тиричиликке да чоң таасирин тийгизет. Ошондуктан биосферада болгон жана болуп жаткан процесстердин механизмдерин, жалпы организмге тийгизген таасирин баалап биле албай туруп, алардын өз ара байланышын түшүнүү кыйын. Буга чейинки изилдөөлөрдүн тажрыйбасында географиялык кабыктын же биосферанын бөлүктөрүнүн (компоненттеринин) ар бирин өз алдынча изилдөө жүргүзүлүп келген. Мисалы, жаратылышты изилдеп жазуулар флора менен фаунаны изилдеп үйрөнүүдөн башталган. Бирок жаныбарлар менен өсүмдүктөрдүн жашоо шартын билбей туруп, көп кубулуштарды түшүнүү кыйын. Алардын жашоо шарты топуракка, андагы нымга, жаан-чачындын режимине, температуранын, Күн нурунун таралышына, географиялык кеңдикке, деңизден алыс же жакындыгына ж. б. толуп жаткан сырткы процесстерге көз каранды.

Кайталоо үчүн суроолор жана тапшырмалар

1. Биосферанын аныктамасын айтып көргүлө.
2. Биосферанын Жердин башка сфералары менен болгон катышы кандай?

3. Биосферанын төмөнкү жана жогорку чектери жер бетинен канчалык терендикте жана бийиктикте?
4. Биосферанын структурасын аныктап бергиле.
5. В. И Вернадскийдин биосфера жөнүндөгү окуусунун негизги маңызын атагыла.
6. Тиричиликтин бирдиктүү термодинамикалык кабыгын В. И. Вернадский эмне деп атаган?

КОШУМЧА МААЛЫМАТТАР

1. Австралия материгинин чыгыш жагында, жээк дениздин тайыз жерлеринде, коралл (шуру) колониялары жараткан «Чоң Тоскоол рифтери» деп аталган курулманын көлөмү жер бетиндеги адамдар жараткан бардык курулуштардын (турак жайлар, стадиондор, плотиналар ж. б.) жалпы көлөмүнөн чоңдук кылат. Чоң Тоскоол рифи жаныбарлардын аракети менен курулган эбегейсиз зор өлчөмдөгү курулма болсо керек.

2. Жер шарында жаныбарлардын 1300000 түрү бар экен. Алардын 3%ы гана – омурткалуулар, б. а. балыктар, амфибиялар, рептилиялар, канаттуулар жана сүт эмүүчүлөр. Калган 97%ы – омурткасыздар. Алардын ичинен 50%га жакыны коңуздар классына таандык. Демек, биздин планетабызда жашаган бүткүл жандыктардын экөөнүн бирөө коңуздарга кирет экен.

3. Африканын саванналарында жашаган ири жаныбарлардын (пилдер, жирафтар, антилопалар, буйволдар, зебралар, жырткычтар ж. б.) ар бир *га* аянтка туура келген салмагы орто эсеп менен 15–20 *кг*. Ал эми термиттердин ошол эле аянтка туура келген салмагы 400дөн 800 *кг*га чейин.

Токой зонасынын 1 $м^2$ аянттагы топурагынын арасында 78–80 сөөлжан, 3 миңге жакын курт-кумурскалар личинкалары менен, 3,5 миң энтихрейлер, 40 миң бут куйруктар (ногохвостики), 80 миң кене сымалдар, 6 млнго жакын нематодалар (жумуру курттар) жашашат. Мына ушул майда жандыктар өсүмдүктөрдүн жана ири жаныбарлардын калдыктарын ажыратып, чиритип, минералдаштырат.

4.4. ЖЕР БЕТИНДЕГИ ПРОЦЕССТЕРГЕ ЖАНА КУБУЛУШТАРГА ТИРИЧИЛИКТЕГИ ЗАТТАРДЫН ТААСИРИ

В. И. Вернадский илимге «тиричиликтеги заттар» деген түшүнүктү алгач киргизген. Анын көз карашы боюнча жалпы биосферадагы же анын бир бөлүгүндөгү тирүү организмдердин чогундусунун салмактык жана энергиялык бирдикте эсептелиши тиричиликтеги заттар, – деп аталат. Кийинки окумуштуулар (А. И. Перельман) ал түшүнүккө дагы «маалыматты» (информация) кошкон. Мындай көз караш менен караганда тиричиликтеги заттардын жер бетиндеги ролу такыр башкача маанини берген. Жер бетинде, аякы натыйжалары жана аракетинин туруктуулугу боюнча тиричиликтеги заттарга тең келе турган бир дагы химиялык күч жок. Жалпы массасы жердин кабыгынын массасына караганда эң эле аз болсо да, тиричиликтеги заттардын Жер бетине тийгизген таасири эң зор. Анткени, тоо тектерине караганда тиричиликтеги заттар – химиялык жагынан эң эле активдүү масса. «Тиричиликтеги заттар Күн энергиясын сиңирүү жолу менен органикалык бирикмелерди түзүшөт жана ал органикалык бирикмелер кайра ажыроо мезгилинде химиялык иш аткаруу мүмкүнчүлүгү бар энергияны кайра бөлүп чыгарат», – деп жазган А. И. Вернадский.

Тиричиликтеги заттар үзгүлтүксүз аракетте болот жана үзгүлтүксүз жаңырып турат. Окумуштуулардын эсептөөлөрү боюнча Жердин геологиялык тарыхында улам жаңырып турган тиричиликтеги заттардын жалпы массасы жер кыртышындагы органикалык эмес заттардын массасынан ашып кеткен. Биосферадагы өсүмдүктөр менен жаныбарлардын жалпы массасы биомасса деп аталат. Биосферанын биомассасы $1{,}8 \cdot 10^{12}$ *т* кургак заттарга же $30 \cdot 10^{21}$ *Дж* энергияга барабар. Ал эми Жердин жалпы массасы $6 \cdot 10^{27}$ *т* га барабар. Тиричиликтеги заттар негизинен кургактыктагы өсүмдүктөрдө топтолгон. Океан жер бетинин 71%ын ээлесе да анын биомассасы жалпы биосферанын биомассасынын 0,13%ын гана түзөт. Кургактыктын биомассасынын 99%ы

өсүмдүктөр, ал эми океандын биомассасынын 94%ын жаныбарлар түзүшөт (бул көрсөткүчтөр «Жалпы биологияда» окуу китебинде берилген көрсөткүчтөрдөн айырмаланат. 9–10-класс). Жер бетиндеги өсүмдүктөр менен жаныбарлар бири-бири менен азыктануу аркылуу байланышат жана айырмаланат. Аларды азыктануусу боюнча бөлүштүргөндө (классификациялаганда) төмөндөгүдөй топторго ажыратылат:

Автотрофтор (гректин avto – өзү, trof – азыктануу деген сөздөрүнөн) – тиричилиги үчүн керек болгон химиялык элементтерди айлана-чөйрөдөн алып, жашоосунда даяр органикалык заттарды керектебеген организмдер. Негизги энергия булагы Күн нуру. Автотрофтор – биосферадагы эң маанилүү организмдер, алар өзүлөрүн өзүлөрү гана бакпастан, башка жаныбарларды да азык менен камсыз кылышат. Автотрофтор энергия алуу боюнча экиге бөлүнөт. Фотоавтотрофтор – Күн энергиясын пайдалангандар, хемоавтотрофтор – органикалык эмес заттардын кычкылданышынын энергиясын пайдалангандар. Автотрофтор – биосферадагы органикалык заттарды түзүүчүлөр. Негизинен жер бетиндеги өсүмдүктөр.

Гетеротрофтор (гректин geter – башка деген сөзүнөн) – азыктануусунда башка организмдер түзгөн органикалык заттарга муктаж болгондор. Гетеротрофтор автотрофтор түзгөн органикалык заттарды ажыратып, керектүү заттарды жана энергияны алардын эсебинен алышат.

Гетеротрофтор өсүмдүктөр менен азыктануучу (фитофагдар), жаныбарлар менен азыктануучу (зоофагдар), мителер (паразиттер), чиринди жечүлөр (детритофагдар) болуп бөлүнүшөт.

Азыктануу «чынжырынын» аягында өлгөн органикалык заттардын калдыктарын пайдаланган бактериялар жана көгөртүүчү майда козу карындар (редуценттер) органикалык заттарды минералдык бирикмелерге чейин ажыратып, топурак эритмелерине кошуп, өсүмдүктөр кайра пайдалана турган абалга жеткизет.

Демек, тиричиликтеги заттар фотосинтез аркылуу Күндүн энергиясын топтойт. Фотосинтез процессинде суу ажы-

рап, эркин кычкылтек бөлүнүп чыгат. Эркин кычкылтек – эң эле активдүү кычкылдандыруучу зат. Фотосинтез түзгөн органикалык заттардагы энергия азыктануу чынжыры боюнча тиричиликтеги заттардын биринен бирине өтүп, акыркы этабында микроорганизмдердин аракети менен кайра айлана-чөйрөгө бөлүнүп чыгат. Топтолгон энергияны күйгүзүү жолу менен да алып чыгууга болот.

Тиричиликтеги заттардын жер бетиндеги таралышы бирдей эмес. Алар негизинен материктерде көпчүлүгү тропиктик токойлордо (650 т га), тайгада (300 т га) тараган. Кара топурактуу талаа зонасында 20 т га чейин, ал эми чөлдөрдө 2,5 т га чейин азаят. Дүйнөлүк океандын бети тиричиликтеги заттардын таралышы боюнча негизинен чөлдөргө жакын, кээде андан да аз.

4.5. ТИРИЧИЛИКТЕГИ ЗАТТАРДЫН КАСИЕТТЕРИ ЖАНА КЫЗМАТЫ

В. И. Вернадский илимге киргизген терминдин орусчасы **живое вещество** деп аталат. Эгерде кыргызчага түз которгондо **тирүү заттар**. Кыргызчага мындай которсок, кууралган өсүмдүк, өлгөн жаныбарлар тирүү заттарга кирбей калат. Ал эми В. И. Вернадскийдин ою боюнча **живое веществого** тирүү организмдердин калдыгы минералдык заттарга айланганга чейин камтылат. Ошондуктан, **живое веществону, тиричиликтеги заттар** – деп которуу маанисине туура келчүдөй. Демек, **тирүү зат** менен **тиричиликтеги заттын**, кыргызчага которгондо, айырмачылыгы бар.

Тиричиликтеги заттар эң жогорку активдүү, анын активдүүлүгү төмөндөгү **касиеттери** менен байланышкан:

Бош мейкиндикти тез өздөштүрүп, бат толтуруп салуу жөндөмдүүлүгү. Тирүү муундардын үзгүлтүксүз жанырып турушу. В. И. Вернадский бул феноменди тиричиликтин бардык жерде таралышы деп атаган. Мейкиндикти тез өздөштүрүү жөндөмдүүлүгү, алардын бат көбөйүшү (тукумдашы) менен, ошондой эле организмдердин өз денесин

чоңойтуу же алар түзгөн үйүрдүн санын көбөйтүү менен байланышкан (кээ бир организмдердин жөнөкөй түрлөрү, алардын тукумдаш мүмкүнчүлүгүнө жолтоо болчу факторлор жок болсо, бүткүл жер шарын, бир нече саатта же бир нече күндө эле толтуруш мүмкүнчүлүгү бар).

Ар кандай шарттарга ылайыкташуу (адаптация) жөндөмдүүлүгүнүн жогорулугунан, тиричиликтеги заттар бардык чөйрөнү гана эмес (аба мейкиндиги, суу, топурак чөйрөлөрү), физика-химиялык параметрлери эң татаал шарттагы чөйрөнү да өздөштүрөт. Мисалы, кээ бир организмдер абсолюттук нөл (−273°С) температурада да чыдай алышат. Жогорку температура +140°С жеткенде да, организмдердин кээ бир түрлөрү жашай алат. Атомдук реактордогу сууларда, муз калкандарынын астында тиричиликтин кээ бир формаларын кезиктирүүгө болот.

Химиялык реакциялардын өзгөчө тез жүрүшү. Алар жансыз заттарда жүргөн реакциялардан жүздөгөн, миңдеген эсе тез. Булар жөнүндө организмдердин тирүү кезинде заттарды иштетүү процесстеринен көрүүгө болот. Мисалы, көпөлөк болчу курттар (жибек курту), бир күндө өзүнүн салмагынан 100–200 эсе көп «тамак» жейт. Сөөлжандар өзүнүн денеси аркылуу салмагынан көптөгөн эсе артык топуракты өткөзөт. В. И. Вернадскийдин көз карашы боюнча, Жер кабыгынын үстүндөгү чөкмө тектердин катмары, толугу менен тирүү организмдер аркылуу өткөн. Гидросферадагы суунун бардыгы, фотосинтез процессинде 5–6 млн жылда ажырап, кайра жаңырып турат, ал эми атмосферадагы көмүр кычкыл газы (CO_2) 6–7 жылда, тирүү организмдер аркылуу өтүп, жаңырып турат.

Тиричиликтеги заттардын жаңыруу мөөнөтүнүн кыскалыгы. Алардын биосферадагы орточо мөөнөтү 8 жыл, ал эми кургактыктын бетинде 14 жыл, океанда болсо 33 күн. Жаңыруу ылдамдыгынын жогорулугуна байланыштуу, Жер бетинде тиричилик пайда болгондон бери, азыркы мезгилге чейин тирүү заттар аркылуу өткөн заттардын жалпы массасы Жердин массасына караганда болжол менен 12 эсеге көп.

Тирүү заттар Күндүн энергиясын топтойт жана анын жалпы энергиясына, В. И. Вернадский боюнча, жанар тоонун атылышынан пайда болгон лава гана теңдеше алат.

Тиричиликтеги заттардын дагы бир өзгөчөлүгү, аларды түзгөн бирикмелер – белоктор, ферменттер ж. б. тирүү организмдерде гана туруктуу. Өсүмдүк куураганда жана жаныбар өлгөндө алар бат эле башка химиялык элементтерге жана башка бирикмелерге айланып кетет.

Тирүү заттарга эволюциялык процесс мүнөздүү. Кайра өсүп-өнүгүү калыбына келтирүү процесстери, «штамповкалоо» тибинде жүрөт.

Тиричиликтеги заттардын биосферадагы функцияларын (кызматтарын) В. И. Вернадский тогузга бөлгөн, аларды кийинки окумуштуулар, маанисине карата, 5 функция (кызматка) топтоштурган:

1) энергиялык; 2) концентрациялык (топтоштуруучу); 3 деструтивдик; 4) чөйрө түзүүчү; 5) транспорттук (ташуучу).

КОШУМЧА МААЛЫМАТТАР

1. Тиричиликтеги заттар негизинен үч химиялык элементтен турушат: кычкылтек (70%), көмүртек (18%) жана суутек (10%). Кычкылтек менен суутектин көпчүлүк бөлүгү сууда. Азоттун, натрийдин, магнийдин, кремнийдин, фосфордун, күкүрттүн, калийдин, темирдин, хлордун үлүштөрү 1,5%ды түзөт. Д. И. Менделеевдин таблицасынын калган элементтерине 0,5%ы гана туура келет.

2. Бүгүнкү күндө азоттун табигый жол аркылуу топуракта топтолушу менен азот минералдык семирткичтеринин салмагы теңдешип калды жана ал жылына 30 млн *т* га барабар.

3. Жылына топурактын курамынан 14 млн *т* фосфор суу менен жуулуп кетет жана балыктын, деңиз жээгин байырлаган канаттуулардын жардамы менен 0,1 млн *т* фосфор жер бетине кайра келет. Жуулуп кеткен фосфордун, болжол менен тең жарымын адам баласы фосфор семирткичтерин сээп толуктайт.

4. Тирүү организмдер көп элементтерди жана татаал заттарды денесине чогултуучу касиеттерге ээ. Азыктануу чынжыры боюнча топтолгон элементтер жана заттар улам кийинки организмде жүздөгөн, миңдеген эселеп чогулат.

Зоопланктондун денесинде коргошундун концентрациясы сууга караганда 300 эсе, зоопланктон менен азыктанган моллюсканын денесинде 4000 эсе көп болгону байкалган. Эгерде стронций 90дун суудагы концентрациясын бир деп алсак, суу өсүмдүктөрүнүн сөңгөгүндө 300, чөп менен азыктануучу карп сымал балыктарда 1000, окунь балыгында 3000, ал эми балык менен азыктануучу калтар чычканда (выхухолдо) 3900 бирдик байкалган.

4.6. АДАМ КООМУ ЖАНА БИОСФЕРА. АДАМ БАЛАСЫНЫН ЧАРБАЛЫК АРАКЕТТЕРИНИН БИОСФЕРАГА ТИЙГИЗГЕН ТААСИРИ

Адам жана адам коому – биосферанын туундусу. Тирүү организм катары, биосоциалдык кубулуш катары адам коомун биосферадан ажыратууга болбойт. Алардын бири-бири менен байланышы, бири бирине көз карандылыгы эң эле терең. Биосферанын тагдыры, анын сакталышы жана өсүп-өнүгүүсү – адам коомунун мындан аркы дагы биосоциалдык эволюциясынын негизги шарты. Бул – талашсыз аксиома.

Миңдеген жылдардан бери муундан-муунга адам баласы жаратылыштан алган нерселер кайра эле толукталып калганына көнгөн, анткени бизди курчап турган чөйрө ар кандай сырткы аракеттерге белгилүү чекке чейин каршылык көрсөтүү же ийкемдүүлүк касиетине ээ. Ошол ийкемдүүлүк касиети адам баласы үчүн эң баалуу. Ошол касиетке таянып, адам баласы өзүнүн чарбачылык ишинде жаратылыштын компоненттерин өзү каалаган жакка багыттап өзгөртө алат. Бирок, ал өзгөртүүлөр белгилүү бир чекке чейин гана болуш керек, болбосо жаратылыш чөйрөсүнө мүнөздүү болгон, калыптанып калган, ич ара байланыш бузулуп, динамикалык тең салмакта турган чөйрөнүн өз алдынча калыбына келүү касиетинен ажыратып коюшубуз мүмкүн.

Адам коому менен жаратылыштын өз ара аракеттеринин тарыхын бир нече этаптарга бөлүүгө болот. Алгачкы коомдо (палеолитте) адам баласы анчылык жана даяр мөмөжемиштерди чогултуу менен гана чектелген. Ал мезгилди **биогендик** же **адаптациялык** мезгил деп койсо болот, ант-

кени, адам баласы жаратылыштан ажырабай, анын закон ченемдүүлүктөрүнө дээрлик толук көз каранды болуп жашаган. Бирок окумуштуулардын маалыматтары боюнча ошол мезгилде эле адам баласынын жаратылышка тийгизген таасири байкалган. Мисалы, мамонтторду, зор бугуларды, жүндүү кериктерди тукум курут кылып жок кылышкан.

Мал багып, жерди пайдаланууга жеткен мезгилде адам баласынын жаратылышка болгон таасири арта баштаган. Токойлорду кыркып, шалбааларды айдап, малдын санын көбөйтүп, жайыттарды ыксыз пайдалануудан далай жерлер какыраган чөлдөргө, кыртышы кеткен капталдарга, тоолорго айланды. Бул мезгилди **агрардык** мезгил деп койсок болот. Агрардык мезгилдин аягында денизде сүзүү иштери күч алды. Ал эми бир ири жел кемени куруу үчүн 400дөн ашык тандалма эмен (дуб) жыгачы талап кылынган. Испания «женилбес армаданы» түзүүдө жарым миллиондон ашык тандалма эмен дарагын кыркып, капталдарды жыланачтап, кийин алар эрозияга учурап, пайдалуу жердин катарынан чыккан.

Акырындап өнөр жайдын өсүп-өнүгүшүнүн натыйжасында адам коомунун жаратылыш чөйрөсүнө тийгизген таасири такыр башкача жаңы белгилерге ээ боло баштады. Кен байлыктарды казып алуу жана металлургия өнөр жайы дүркүрөп өсө баштады. Күйүүчү заттарды пайдалануу энергияны өндүрүүнү бир нече эсе арттырды. Биосферага адам баласынын химиялык жактан таасири кескин өзгөрдү. Жаңы, мурда биосферага мүнөздүү болбогон заттарды синтездөө, айыл чарбасында химиялык синтезделген заттарды, өзгөчө уу заттарды пайдалануу, аларды чачуу айлана-чөйрөнүн булгануусун күчөттү.

Бул мезгилдин баштапкы этабында жаратылыштын ийкемдүүлүк касиетине байланыштуу биосферанын экосистемалары адам баласынын таасирине чыдап келди, терс кубулуштарды өз алдынча жеңип турду. Бирок өндүрүштүк аракеттердин масштабы жана темпи арта бергендигине байланыштуу өзүнчө калыбына келүү мүмкүнчүлүгү түгөнүп, экологиялык проблемалар чыга баштады.

Илимий-техникалык революциянын (ИТР) натыйжасында техникалык каражаттардын мүмкүнчүлүктөрүнүн улам өсүшү менен жаратылышка тийгизген антропогендик аракеттердин таасири күчөй баштады жана алар улам жаңы экологиялык проблемаларды туудуруп, эскилерин курчутту. Мисалы, целлюлозаны керектөөнүн артышы, токойлордун аянтынын азайышына, нефть, көмүр, газ жана башка отун ресурстарын пайдалануунун артышы абадагы көмүр кычкыл газынын көбөйүшүнө алып келди. Мындай тенденция сактала берсе, Жердин жылуулук балансы бузулуп, «парник натыйжасы» пайда болуп, уюлдук мөңгүлөрдүн эришине, ал океандын деңгээлинин көтөрүлүшүнө, акырында жер бетиндеги ойдуң жерлерди суу каптошына алып келет. Таасирлердин акыркы звеносу деңиз жээгин мекендеген калктын жабыркашына алып келет.

Алдыңкы индустриялык өнүккөн өлкөлөрдөгү химия өнөр жайынын дүркүрөп өнүгүшү атмосферага көп көлөмдөгү ар кандай заттардын, кислоталарынын таралышына, натыйжада кислоталуу жаан-чачын түшүшүнө алып келип жатат. Алар болсо токой өсүмдүктөрүнүн зыянкечтерге каршылык көрсөтүү мүмкүнчүлүгүн азайтып, акырында токойлор куурап жок болууда.

Мындай мисалдарды келтирүүнү уланта берсе болот. Биосферанын өсүп-өнүгүүсүндөгү бул этапты **индустриялык** мезгил деп коюшкан.

Азыркы мезгилде адам коому менен жаратылыштын өз ара аракеттери жаңы этапка индустриялык мезгилден **информациялык-экологиялык** мезгилге өтүп жатат десек болот. Анткени, адам коомунун мындан аркы өндүрүштү кеңейтүү аракети жаратылыш ресурстарынын чектелүү экендигине, алардын кээ бирлери түгөнө баштаганына дуушар кылды. Планетанын ресурстары чексиз эмес экендигин коомдун мүчөлөрү түшүнө баштады. Мындай шартта, коомдун өнүгүшүн, биосферанын динамикалык тең салмактуулугун бузбай, анын ресурстарын натыйжалуу пайдалануу, техниканын жана өндүрүштүн технологиясын биосферага зыян келтирбей турган багытта өнүктүрүү гана камсыз кылат.

4.7. НООСФЕРА. БИОСФЕРАНЫН КЕЛЕЧЕГИ

Ноосфера – биосферанын өсүп-өнүгүүсүндө адам баласынын таасири негизги аныктоочу факторго айланган жаңы эволюциялык абалы. Noos – акыл-эс, Spharia – шар деген грек сөздөрүнөн куралган, акыл-эс чөйрөсү деген маанини берет. Терминди 20-жылдардын ортосунда француз окумуштуусу Э. Леруа сунуш кылган. Ноосфера – адам эмгеги жана илимге негизделген ойлордун натыйжасында өзгөргөн биосфера. Биосферанын акырындап ноосферага өтүшүн адам баласынын жаратылыштын өсүп-өнүгүү закон ченемдүүлүктөрүн жакшы үйрөнүшү, техниканы өнүктүрүшү жана жогорку деңгээлдеги уюштуруучулугу камсыз кылат.

Э. Леруанын илимий иштерине В. И. Вернадскийдин «Адамзаттын автотрофттуулугу» деген илимий эмгеги чоң таасир тийгизген.

В. И. Вернадский: «Биосферада эң зор геологиялык, балким космостук, мурда эске алынбай жүргөн планеталык деңгээлде аракеттенген күч бар. Бул күч адамдын акыл-эси, коомдун мүчөсүнүн багытталган жана уюштурулган эрки»,– деп жазган.

Ноосфера жөнүндөгү илим жаратылыш менен адам баласынын ортосундагы өз ара аракеттерди үйрөнүүдөн чыгып, азыркы цивилизациянын келечегин көрүүгө мүмкүнчүлүк берет. Ноосферанын доорунда коом белгилүү бир туруктуулукка жетиши керек, анткени цивилизациянын өнүгүшү, сөзсүз, жаратылыштын өсүп-өнүгүүсүн эске алып жүрөт. Ноосфера – адамдын акыл-эсинин туундусу, анын өсүп-өнүгүүсү адам баласынын терең ойлонуп негизделген аракеттеринин, илимге таянган билимдин эң жогорку көрүнүшүнүн алдында калыптанат.

Бул мезгилде илимге таянган адам баласы биосферадагы айланыштарда жана эволюциялык процесстерде чечүүчү күчкө айланууда. Социалдык заттар жана энергиянын алмашуусу табигый айланыштардан бир канча ургаалдуу, чоң көлөмдө жүрө баштады. В. И. Вернадский биосферадагы заттардын жана энергиянын айланыштарынын адам

баласына тиешелүү бөлүгүн жөнгө салуу проблемаларын көтөргөн. Бул идеянын эң эле актуалдуу экенин азыркы турмуш көрсөттү. Бул проблеманы чечүү көптөгөн экологиялык проблемаларды чечүү дегендикке жатат.

Ноосфера – планетанын эволюциясынын жаңы сапаттагы абалынын калыптанышы, биосферадагы процесстердин жана кубулуштардын адамдын акыл-эси менен башкарылышы. Бул мезгилде адам коому менен жаратылыш карама-каршылыксыз, шайкеш өсүп-өнүгүү жолунда болуп, жаратылыш комплекстериндеги тең салмактуулук сакталат.

Биосферанын ресурстары чексиз эмес экендигин мурда айттык. Ал эми Жер шарынын калкы улам өсүүдө. 2000-жылы дүйнөнүн калкынын саны 6,1 млрдга жетсе, 2011-жылдын акыры ченде 7 млрддан ашты. Калктын санынын өсүшү керектөөлөрдүн артышын шарттайт. Кайсы гана материалдык өндүрүш болбосун жаратылыш чөйрөдөн алынган заттардын, энергиянын жана маалыматтын негизинде болушу мүмкүн. Демек, жаратылыш менен коомдун ортосундагы заттар жана энергия алмашуунун ургаалдуулугу артып жатат. Качандыр бир кезде жаратылыш керектүү заттарды жана энергияны берүү мүмкүнчүлүгүн акырындап азайтышы мүмкүн. Мындай абал коомдун өнүгүүсүнө чек коёт. Ошондуктан адам коому энергиянын жана азык-түлүктүн жаңы булактарын табуу аракетинде. Бул изденүүдө ийгиликтер да бар.

Ноосфера жөнүндөгү түшүнүк, азыркы цивилизациянын келечегин, адам коому менен жаратылыштын өсүп-өнүгүүсүндө акыл-эстүүлүктүн таасири артып жаткандыгын көрсөтөт. Ноосферанын учурунда коомдун өсүп-өнүгүүсү белгилүү өлчөмдөгү туруктуулукка жетишет, анткени цивилизациянын өнүгүшү жаратылыштагы туруктуулукту гуманисттик көз караштын баалуу жактары менен айкалыштыруу аркылуу жүрөт. Илимдин жетишкендигине таянган адам баласы биосферадагы эволюциялык процесстерде жана айланыштарда чечүүчү күчкө айланат.

Биосферанын ноосферага өтүү белгилерин төмөндөгүдөй өзгөрүүлөр менен мүнөздөөгө болот:

– илимдин өнүгүүсүнүн эң жогорку деңгээли адам баласынын бардык иш-аракеттеринин терең негизделгендигин камсыз кылат;

– адам коомунун саясий бирдиктүүлүгү согуштун болуу мүмкүнчүлүгүн жок кылат;

– планетанын кайсы гана бурчунда болбосун калктын турмуш деңгээлинин жогорулугу;

– жер жүзүндөгү бардык элдердин арасында улутчулдук, расизм, жакырчылык, эзүү жоюлуп, социалдык теңчиликтин өкүм сүрүшү;

– жаңы технология жана энергия булактарынын болушу, Күн энергиясын топтоонун натыйжалуу жолдорун табуу.

Кайталоо үчүн суроолор жана тапшырмалар

1. «Тиричиликтеги заттар» деген түшүнүктү чечмелеп көргүлө?
2. Тиричиликтеги заттардын биологиялык айланыштагы мааниси кандай?
3. Автотрофтор деген эмнени түшүндүрөт?
4. Азыктануу чынжырынын эң аягында кандай организмдер турат?
5. Адам коомунун биосферага тийгизген таасири кандай? Алардын этаптарын санагыла.
6. Биосферанын өсүп-өнүгүүсүнүн акыркы этабы кандай аталат?
7. Ноосфера деген эмне?
8. Биосферанын ноосферага өтүшүнүн негизги белгилерин атагыла?

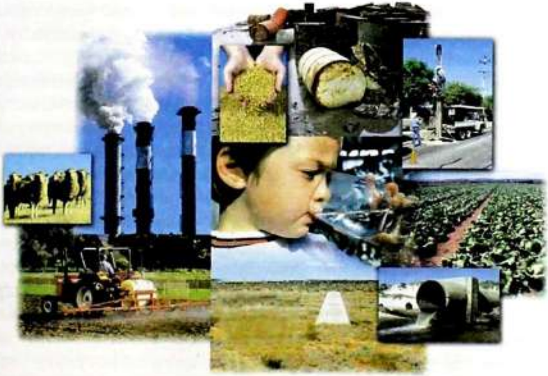
КОШУМЧА МААЛЫМАТТАР

1. Экологиялык кырдаалга жалаң эле калктын жыштыгы таасирин тийгизбейт. Ага керектелип жаткан ресурстардын көлөмү, б. а. жаратылыш байлыгы, аларды иштетүүнүн технологиясынын деңгээли таасир тийгизет. Кээ бир өлкөлөр башка жактан ташып келген ресурстарды иштетип, элинин санынын көптүгүнө карабай өзүнүн жаратылышын сактайт. Мисалы, Япония (1 $км^2$ жерге 536 адам туура келет), Нидерланд (644 адам), Тайвань (1002 адам), Гонконг (8886 адам).

2. Демографиялык абал жашоо деңгээли көтөрүлгөн сайын жакшырат. Мисалы, Мексикада бир аялга туура келген төрөлүү кийинки 30 жыл ичинде 6,75тен 3,8 балага чейин кыскарды, Бразилияда 4,4төн 3,3 балага чейин кыскарды. Индияда эли сабаттуураак жана турмушу жогорураак штаттарда төрөлүү бир канча аз.

5-БӨЛҮМ

ГЕОЭКОЛОГИЯ ЖАНА ЭКОНОМИКА



5.1. ГЕОЭКОЛОГИЯНЫН ЭКОНОМИКАЛЫК АСПЕКТТЕРИ

Экология менен экономика терминдеринин терeнинде бири-бири менен байланышы бар. Эгерде бул сөздөрдү грек тилинен которсок, бири – «үй жөнүндөгү окуу же билим», экинчиси – «үйдөгү чарбаны жүргүзүү». Экономика өндүрүштүн шарттарын жана формаларын, товар алмашууну жана аларды таратуунун ыкмаларын камтыйт. Кайсы гана өлкөнүн болбосун экономикасы – ар түрлүү нерселерди чыгарган көп тармактуу татаал система. Ал системанын ар бир звеносуна, башка звенолордон зат жана энергиянын агымы үзгүлтүккө учураса, система бузулат, өлкөнүн экономикасы кыйрайт.

Жаратылыш – коомдун жана анын мүчөлөрүнүн жашаган жана аракеттенген чөйрөсү. Ал – эмгектин объектилери жана предметтери, адам баласынын кызыкчылыгы үчүн жумшалган күчтөрдүн негизи, өндүрүш каражаттарынын булагы. Адам баласы менен жаратылыш эмгек аркылуу өз ара байланышта, бири бирине көз каранды жана өз ара шарттанкан. Адам баласынын аракетинин таасири, сөзсүз, жаратылышта чагылат жана анын натыйжалуулугу өндүрүштүк мамиле менен өндүргүч күчтөрдүн өнүккөн деңгээлине жараша болот. Ошондуктан, жаратылыш ресурстарын пайдалануунун абалы алгачкы коомдон тартып, азыркы күнгө чейин бирин-бири алмаштырып келген социалдык экономикалык формацияларга жараша болот. Тигил же бул товарды чыгарууда өндүрүштүн натыйжалуулугу чоң мааниге ээ. Мисалы, нан бышыруунун натыйжалуулугун эсептеп чыгыш керек болсо, бир тонна нан чыгарууга канча ун, ачытки (дрожжи), сүт, туз, ж. б. компоненттер керек. Канча отун жана кол күчү жумшалат. Бардыгы эсептелип, талданып башка өндүрүш менен салыштырылып, жумшалган каражаттардын акчалай наркы эсептелинип чыгарылат.

Көмүр казып алуу, болот эритүү, автомобиль чыгаруу ж. б. өндүрүш иштериндеги товар чыгаруунун бардыгынын акчалай наркы эсептелинет. Керектүү болгон бардык ком-

поненттердин наркын, алардын сатылчу баасын, жумушчулардын эмгек акысын эсептеп чыгып, эн натыйжалуу жол табылгандан кийин гана продукцияны өндүрүүгө киришишет.

Ошентип, экономикалык системанын ишке киришүү шарттары жаратылыш жана эмгек ресурстарынын санына, техникалык билимдин деңгээлине жана керектөөчүлөрдүн суроо-талаптарына жараша аныкталат.

Бул шарттардын экологияга тиешеси жоктой көрүнөт. Тарыхта экономиканын өсүп-өнүгүшү жалпы экологиялык көрсөткүчтөргө көз каранды эмес болуп келген. Бирок коом ар дайым жаратылыш ресурстарына жана биосферанын абалына көз каранды. Ал көз карандылык экономикалык эсептөөлөрдө эске алынчу эмес. Экология менен экономиканын байланышы адам баласынын чарбачылыгынын таасири астында өзгөргөн жаратылыш кайра чарбачылыкка жана адамга терс таасирин тийгизе баштагандан тартып айкын билине баштады. Азыркы экологиялык кризистер – негизинен күнүмдүк экономикалык саясаттын натыйжасы. Мисалы, чарбаны өнүктүрүү үчүн иштелген ири масштабдагы аракеттердин натыйжасында келип чыккан региондук экологиялык катастрофалардын бири – Арал деңизи жана анын тегереги. Азыркы учурда, Аралдын абалы анын айланасындагы мамлекеттердин гана эмес бүткүл дүйнөлүк коомчулуктун да көңүлүн өзүнө буруп жатат.

Ал кырсыктын келип чыгышын талдап көрсөк, анын тамыры өткөн кылымдын орто чениндеги «коммунизмдин улуу курулуштарында» жатат. СССРдин экономикасын көтөрүү аракетинде, сугат жерлердин аянтын көбөйтүү, техникалык өсүмдүктөрдүн дүн жыйымын арттыруу үчүн, сууларды өз нугунан чыгарып, каналдар менен агызып, жаңы жерлерди өздөштүрүү иштери жүргүзүлгөн. Кара-Кум каналы Аму-Дарыядан 300 *м³/сек* чыгымын бөлүп кеткен, Сыр-Дарыяда суу сактагычтар курулуп, сугат каналдары ишке киришкен. Натыйжада Арал сооло баштады, азыркы учурда анын деңгээли 15 *м*ге түшүп, аянты эки эсеге жакын азайды. Деңиз түбү ачылып, туздун калың катма-

ры баскан түздүктөр пайда болду. Бир жылдын ичинде туз баскан аянттан 75 млн *т* туздун чаңы абага көтөрүлүп, Памир, Тянь-Шань тоолорунун муздарына да жетип, алардын эрүүсүн тездетип жатат. Аралдын денгээли тиреп турган жер алдындагы суулардын денгээли түшүп, Кара-Кум, Кызыл-Кумдагы миндеген кудуктар соолду. Белгилүү туздуулукка көнгөн Аралдын балыктары тукум курут болду. Элдин жашоосу кыйындады. Ал эми Аралдын жээгиндеги калктуу конуштар, орду-түбү менен жоголду. Арал – экологиялык жана экономикалык сабатсыздыктын кулак угуп, көз көрбөгөн натыйжасы. Арал проблемасынын чечилиши азыркы шартта, балким мүмкүн эмес. Мындан ары дагы кандай натыйжалар чыга тургандыгын алдын ала билүү кыйын.

Бирок, адам баласы жаратылышка зыян келет экен, жаратылыш ресурстары түгөнүп калат экен деп, чарбачылыгын токтотуп коё албайт. Жүрүп жаткан чарбачылык иштердин келерки натыйжаларын туура баалап, жаратылышка тийгизген терс таасиринин маанисин болушунча азайтуу, жаратылыш ресурстарын сарамжалдуу (натыйжалуу) пайдалануу экологиялык жактан сабаттуу гана адамдын колунан келет жана ал денгээлге ар бир чарбачыл адам умтулууга тийиш.

5.2. ЖАРАТЫЛЫШ ШАРТТАРЫНЫН КООМДУН ӨСҮП-ӨНҮГҮҮСҮНДӨГҮ РОЛУ

Адам коому же коомдун мүчөлөрүнүн бир бөлүгү жашап жаткан белгилүү бир аймактын табигый шарттарынын жыйындысын жаратылыш шарттары деп атайбыз. Жаратылыштын шарттарына ошол аймактын географиялык абалы, жеринин бетинин түзүлүшү, климаты, суулары, топурагы, өсүмдүктөрү ж. б. кирет. Адам коомунун алгачкы мезгилинен тартып эле ал жашаган жеринин жаратылыш шарттары менен эсептешип келген. Ал мезгилде адам же адамдардын тобу жаратылыштын закон ченемдүүлүктөрүнө

башка жаныбарлардай эле баш ийип жашаган. Табигый шарттарга толугу менен көз каранды болгон. Убакыт өткөн сайын эмгек аракеттеринин формасын улам өзгөртүү, эмгегинин натыйжалуулугун улам арттыруу жолдору менен адам баласы жаратылышка көз карандылыгынан улам бошоно баштайт жана анын жаратылышка болгон таасири улам арта берет. Бирок, адам баласы жаратылыштын закон ченемдүүлүктөрүнөн такыр бошонуп, көз карандылыгы такыр жоюлуп кетиши мүмкүн эмес. Жаратылыш коомдун өнүгүшүндөгү туруктуу шарт болгон жана ошондой бойдон кала бермекчи. Ошону менен бирге, тарыхый өнүгүүнүн жолунда жаратылыштын ролу өзгөрүп турат. Ал өзгөрүүлөр коомдун өнүгүү деңгээлине байланыштуу. «Ыңгайлуу жаратылыш шарттары» деген түшүнүк салыштырмалуу, ыңгайлуулук коомдун өнүгүү деңгээлине жараша болот. Мисалы, коомдун өнүгүү тарыхынын бир баскычында кеңири деңиз мейкиндиги олуттуу – тоскоол болсо, кийинки баскычта ыңгайлуу шартка айланат.

Жаратылыштын шарттары коомдун өнүгүүсүн тездетиши же тескерисинче жайлатышы мүмкүн, бирок алар коомдук түзүлүштүн өзгөрүүлөрүнүн себептери боло алышпайт. Коомдун өнүгүшүндөгү негизги өбөлгөлөрү – өндүргүч күчтөрдүн өсүү деңгээлинин өндүрүштүк мамиле менен туура келбеген карама-каршылыктары. К. Маркс далилдегендей, ошол карама-каршылыктардын жоюлушу коомдук формациялардын алмашууларына алып келип турган.

5.3. ЖАРАТЫЛЫШ РЕСУРСТАРЫ – КООМДУН ЭКОНОМИКАСЫНЫН ӨСҮП-ӨНҮГҮҮСҮНҮН НЕГИЗИ

Жаратылыш ресурстарынын негизинде гана коомдун экономикасы гүлдөп өнүгүшү мүмкүн. Жыл сайын жер алдынан жер жүзүндөгү ар бир адамга 3 *т* дан туура келе турган минералдык чийки заттар (сырьё) казылып алынат. Кен байлыктардын жер бетинде таралышы бирдей эмес. Ошондуктан, кээ бир өлкөлөр жалпы эле кен байлыктарга

же алардын баалуу түрлөрүнө бай. Алардын экономикалык дарамети (потенциалы) жогору. Мисалы, Түштүк Африка Союзу (ТАЗ) алтын менен алмаз кендерине бай. Ал – Африкадагы мамлекеттердин арасында эң өнүккөн, экономикасы жогору деңгээлдеги өлкө. Кийинки кездерде Сауд Арабиясы, Бириккен Араб Эмираттары, Кувейт бай өлкөлөрдүн катарына нефть аркылуу киришти. Япония кен байлыктары тартыштыгына карабай, алдыңкы технологиянын эсебинен, чийки заттарды ташып келип иштетүү аркылуу алдыңкы катардагы өлкөлөрдүн сабында.

Пайдалуу кендерди иштетүү белгилүү өлчөмдөгү жердин бетин бузат, өсүмдүктөрдү жана топуракты жок кылат, булганыч заттарды таратат. Тоо-кен өнөр жайы сууну, абаны жана жер бетин булгоо боюнча алдыңкы орундарда. Эгерде экологиялык проблемаларды эске албай кен байлыктар эски технология боюнча иштетиле берсе, акыры анын пайдасынан зыяны ашык болуп кетиши мүмкүн. Экологиялык проблемалар алдыңкы технологиянын негизинде гана кен байлыктын бардык компоненттерин таза алуу менен чечилиши мүмкүн.

Нефть казып алуу.

Жаратылыш ресурстарын пайдалануу жөн эле даяр ресурстарды алып иштетүү дегендикке жатпайт. Кайра калыбына келүүчү ресурстардын табигый мүмкүнчүлүгүнө зыян келтирбей, калыбына келбөөчү ресурстарды сарамжалдуу пайдалануу жолдору гана ар бир өлкөнүн жана дүйнөлүк чарбачылыктын андан ары өнүгүүсүн камсыз кылат.

Мамлекеттин экономикасынын маанилүү көрсөткүчтөрүнүн бири – айыл чарбасында пайдаланылган жерлер. Анын сапаты, географиялык абалы жана жылуулук менен нымдын айланыш ургаалдуулугу, алардын өз ара катнашы түшүмдүүлүктү аныктайт. Аз күч жумшалып, мол түшүм алына турган жерлердин баалуулугу жогору. Адам баласы ар дайым айыл чарбасына пайдаланыла турган жерлерди

Айыл чарбасында жерди пайдалануу.

кенейтүүгө аракеттенип келген, токойлорду кыркып, нымдуу, саздак жерлерди кургатып, ным жетишсиз жерлерге суу жеткизип, сугарып, иштен чыккан жерлерди кайра калыбына келтирип, табигый жаратылыштын касиеттерин өзгөртүп, өзүнүн кызыкчылыгына ылайыкташтырган. Бул өзгөртүүлөрдүн негизги максаты – жаратылыштын

аймактык комплекстеринин түшүмдүүлүгүн арттыруу, ар бир аянт бирдигинен улам көбүрөөк продукция алуу жана адамдын жашоо чөйрөсүнүн экологиялык шарттарын жакшыртуу. Бул аракеттер жаратылыштын табигый комплекстерин өзгөрүүсүз калтырбайт. Ландшафттардын түпкү касиеттери өзгөрөт, экосистемалардын жаңы модификациялары түзүлөт. Мисалы, талаа зонасындагы топурактын түшүмдүүлүгүн сактоо, шамал жана суу эрозиясынан коргоо үчүн токой тилкелери отургузулат. Алар болсо талаа ландшафттарынын алгачкы касиеттерин өзгөртүп, экосистеманын жаңы модификациясынын түзүлүшүнө түрткү болушат.

Адам баласынын чарбачылык аракеттери, кээде табигый ландшафттардын мурдагы касиеттерин түп тамырынан бери өзгөртүп, жаңы ландшафттарды пайда кылат. Мисалы, суу жеткизүүнүн натыйжасында чөлдөрдө оазистик өзгөчө ландшафттар пайда болуп, анын биологиялык продукциясы бир нече эсе артып, экологиялык шарттар кескин өзгөрөт.

Адам баласы пайдаланган башка жаратылыш ресурстарында да көптөгөн өзгөрүүлөр болот. Ал өзгөрүүлөрдүн бардыгы эле оң натыйжалуу болбой, кээде тескери натыйжалар да чыгып калат. Мисалы, чөл жана жарым чөлдө айыл чарбасына камтылган жерлерде сугат иштерин туура эмес жүргүзүүдөн жерлерди шор басып, керектен чыгып калышы, капталдарды айдоо эрозияны күчөтүп, топурак катмары жуулуп кетиши ж. б.

5.4. АДАМ БАЛАСЫНЫН ЖАРАТЫЛЫШКА ТИЙГИЗГЕН ТЕРС ТААСИРИНЕ ЭКОНОМИКАЛЫК ЖАКТАН БАА БЕРҮҮ

Адам баласынын жаратылышка тийгизген терс таасирлерине экономикалык жактан баа берүү көпчүлүк учурда так болушу арсар. Анткени, адам коому менен жаратылыштын ортосундагы өз ара мамилелер көп кырдуу жана

натыйжалардын ачык билиниши бир мезгилде эмес. Бирок, экономикалык жактан баа берүү керек.

Адам баласынын аракеттеринин натыйжасында кээде жаратылыштын негизги функциялары бузулуп, чарбага зыян келтире баштайт. Ошол, жаратылыштын функциясын калыбына келтирүү үчүн жүргүзүлгөн иш-аракеттердин жалпы наркын эсептеп чыгуу менен адам баласынын жаратылышка тийгизген терс таасирлерине экономикалык жактан баа берүү болот. Экономикалык жактан баа берүүнүн дагы бир түрү – экологиялык бузулууга жол берилген учурдан кийинки чарбанын зыян тартуусунун баасын эсептөө.

Жаратылышты коргоо иш-чаралары каражатты талап кылат, ал иш-чараларды жүргүзбөй коюу да жоготууларга алып келет. Булар – экологиялык чыгымдардын эң маанилүү эки жагы. Биринчиси – болушу мүмкүн болгон экологиялык бузулууну болтурбай коюуга кеткен каражат. Мисалы, абаны жана сууну булгануудан сактоо үчүн, же топуракты эрозиядан сактоо үчүн жүргүзүлгөн иш-чаралардын баасы. Экинчи жагы – жаратылышты коргоо иш-чараларынан баш тартуунун натыйжасында келип чыккан экономикалык зыян. Ал баалуу чийки заттардын түтүн менен чыгып же суу менен агып кеткен бөлүгүнүн баасынан жана ал булганыч заттардын жаратылышка келтирген зыянынын жок кылууга кеткен каражаттан турат. Айлана-чөйрөнүн булганышы адамдын эмгектенүү шартын начарлатып, ар кандай ооруларга чалдыктырып, иш убактысын кыскартууга, ишканалардагы техниканын, коммуналдык-тиричилик чарбасынын иштөөлөрүн начарлатууга алып келиши мүмкүн. Бул шарттар дагы күтүлбөгөн өзгөрүүлөрдү, мисалы, калктын миграциясын ж. б. у. с. көрүнүштөрдү туудурушу мүмкүн.

Жаратылышты коргоо иш-чараларынын баасын камтыган жана ал иш-чараларды жүргүзбөй коюудан чыккан түз зыяндын чыгымын экономикалык баа берүүнү төмөндөгү формула менен туюндурса болот:

$$Э = З\,м + З_ф.$$

Мында Э – экономикалык баа берүү;

З *м* – жаратылышты коргоо иш-чараларына кеткен чыгым;

$З_ф$ – фактыларга негизделген чыныгы зыян.

Жаратылышты коргоо иш-чараларына кеткен чыгымды так эсептесе болот, ал эми фактыга негизделген чыныгы зыяндардын жалпы наркын так эсептөө мүмкүн эмес. Анткени, экологиялык бузулуулардын натыйжаларынан келип чыкан зыяндар бир эле жерде бирдей убакытта байкалат. Ошондуктан, чыныгы зыяндардын наркы тигил же бул мүмкүнчүлүктүн даражасы боюнча болжолдонот.

Эгерде жаратылышты коргоо иш-чаралары көп максаттуу болсо, аларды ишке ашырууну баалоодо кошумча экономикалык натыйжаны эске алуу керек. Мисалы, токойду калыбына келтирүү иштеринде жалаң эле токой ресурстарын көбөйтүү максаты эмес, кыртышты эрозияга учуратпай бекитүү, дарыя алабындагы нымды, сууну сактоо ж. б. максаттар камтылат. Калдыктарды чыгарбаган же аз чыгарган технологияны өндүрүшкө киргизүү жалаң эле чөйрөнү булгануудан сактабай, материалдык-энергетикалык ресурстарды толук утилдештирип, баалуу чийки заттарды чөйрөгө пайдасыз эле чыгарып жибербей сактап калат. Бул учурдагы экономикалык жактан баа берүүнү төмөндөгүдөй туюндурса болот:

$$Э = З\ м + З_ф - Э_д.$$

Мында $Э_д$ – жаратылышты коргоо иш-чараларын аткаргандан кийинки кошумча экономикалык натыйжа.

Ландшафттагы ар кандай өзгөрүүлөргө экономикалык жактан баа берүү кыйын. Анткени, адам баласынын чарбачылык ишинин ландшафтка болгон таасиринин наркын эсептөөгө болбойт. Мисалы, ландшафттагы тигил же бул өсүмдүктөрдүн же жаныбарлардын канча түрүнүн сакталышы максатка ылайык экендигинин баасын чыгарыш өтө кыйын. Экономикалык жактан баа берүүнүн дагы бир кыйынчылыгы адам баласынын иш-аракеттеринин таасири менен андан келип чыккан натыйжанын ортосунда көп убакыт жатышы мүмкүн. Мисалы, Ысык-Көлдүн балык

чарбасын «сапаттуу» балыктар менен байытабыз деген окумуштуулардын аракети мына 40–50 жылдан кийин өзүнүн натыйжасын берип жатат. Андан башка, ресурстар тартыш боло баштагандан тартып экологиялык бузулуулардын экономикалык жагынын маанисине көңүл бурулат.

Ошондуктан, жаратылыш комплекстеринин бардык эле өзгөрүүлөрүнөн экономикалык жактан баа бериш үчүн, экономикалык жактан гана баа бербей, комплекстүү баа берүү максатка ылайык.

Кайталоо үчүн суроолор жана тапшырмалар

1. «Экология» менен «экономика» терминдеринин кандай байланыштары бар?
2. Жаратылыш коомдун өсүп-өнүгүүсүндө кандай ролду ойнойт?
3. Эмне үчүн экологиялык проблемаларга экономикалык баа берүү муктаждыгы пайда болду?
4. Азыркы экологиялык кризистердин чыгышына кандай себептер түрткү берген? Мисалдарды келтиргиле.
5. Жаратылыш ресурстарын пайдалануунун оң жана терс натыйжалары кандай?
6. Экологиялык проблемаларга экономикалык жактан баа берүүнүн жолдорун айтып көргүлө.
7. Өз айылыңарда же шаарыңарда байкалган экологиялык бузулууларды баалап көргүлө.

КОШУМЧА МААЛЫМАТТАР

1. Ар кандай жаныбарларды байырлаштыруу иштери жергиликтүү экосистемаларды жакшыртуу максатын көздөйт. Буга окшогон байырлаштыруулар Кыргызстандын аймагында да болгон жана алардын кээ бирөөлөрүнүн терс натыйжалары азыркы учурда бизге белгилүү. Мисалы, Ысык-Көл илгертен бери эле балыктуу көл экендигинин көптөгөн далилдери бар. Алардын бири – П.П.Семёнов-Тянь-Шанский жазып кеткен окуя. Ал, Кыргызстандын аймагына жасаган экинчи саякатынын учурунда (1856-ж., июнь), Ысык-Көлдүн сыртынан Жууку суусунун өрөөнү менен түшүп келип, көлдүн жээгине түнөгөн экен. Аны кайтарып жүргөн казак орустардын экөө көлдүн суусун тизесине чейин кечип туруп алып, кылыч менен балык чабышыптыр. Жарым сааттын ичинде 6 *пуд* (1 *пуд* 16 *кг*) балык чаап

алышыптыр. Азыр ал жерден кайырмак менен жарым саатта бир балык кармоо кыйын. Ысык-Көлдүн балыгынын кескин азайышынын себеби – чоочун балыктарды, өзгөчө судак (көк серке) балыгын байырлаштыруу. Ал жергиликтүү балыктардын тукумун үзүп койду. Эң баалуу балык – көк чаар көлдө такыр калбай калды.

2. 1970-жылдардын аягында Россиянын токой, талааларында илбээсиндердин кескин азайып кетишине байланыштуу СССРдин айыл чарба министрлигинин алдындагы Жаратылышты коргоо институту айыл чарба, токойчулук, мергенчилик, балык чарбасындагы мекемелерге суроо менен кайрылып, 800 анкета тараткан. Алардын 411ине жооп келген. Жоопторду талдап көргөндө төмөндөгүдөй жагдай байкалган: Илбээсиндердин көпчүлүгү химиялык жер семирткичтерден жабыркаган (41,1%), экинчи орунда гербициддер, үчүнчү орунда инсектициддер турат ж. б.

Анкеталарда 274 токой илбээсиндери, 207 чил, 407 тоодак, 268 өрдөк, 469 каз, 257 коён, 100 түлкү азыктануу аркылуу жогорку химиялык заттарга ууланышып өлүшкөнү көрсөтүлгөн, 118 багыш жер семирткичтерди туз деп жалап, ууланып өлүшкөн.

6-БӨЛҮМ

ЭКОЛОГИЯЛЫК ПРОБЛЕМАЛАРДЫ ЧЕЧҮҮДӨГҮ ГЕОГРАФИЯНЫН РОЛУ

6.1. ЭКОЛОГИЯЛЫК ПРОБЛЕМАЛАРГА ГЕОГРАФИЯЛЫК КӨЗ КАРАШ

6.1.1. Географиялык кабык жана биосфера

Географиялык кабык – Жердин бири-бири менен өз ара тыгыз байланыштагы негизги сфераларын камтыган Жер бетиндеги татаал түзүлүш. Анын курамдык бөлүгү атмосфера, гидросфера, литосфера жана биосферадан турат.

Географиялык кабык – биздин планетанын эркин энергияга бай эң татаал бөлүгү. Жердин бул бөлүгүн заттар жана энергия трансформацияланган негизги «лаборатория» деп койсок болот. Планетанын ушул гана бөлүгүндө заттар катуу, суюк, газ түрлөрүндө биринин курамына бири кирип, тыгыз байланышта тура алышат. Күндүн энергиясы келип синет, жылуулук энергиясына айланат жана топтолот. Бул жерде тиричиликтин пайда болушуна жана андан ары өсүп-өнүгүшүнө ыңгайлуу шарт түзүлгөн. Тиричиликтин келип чыгышы жана өсүп-өнүгүүсү өз кезегинде географиялык кабыктын андан ары өзгөрүп, татаалданышына алып келди. Акырында бул кабыкта адам пайда болду жана географиялык кабык адам баласынын жашоо чөйрөсүнө, өндүрүш аракеттеринин объектисине айланды.

Географиялык кабыктын эң маанилүү бөлүгү – биосфера. Биосферанын күн нуру жеткен чегинде фотосинтез процесси жүрөт. Биосферанын бөлүгүн фотосинтез процесси жүргөн кургактыктын ландшафттары жана океандын эң үстүнкү катмары ээлешет. Эгерде биосферанын борборун, тиричиликтин кайнаган жерин издесек – ал кургактыктагы ландшафттар. Ал жерде планетадагы тиричиликтеги заттардын негизги массасы топтолгон. Кургактыктагы жашыл өсүмдүктөр топтолгон аймактар биосферанын – геохимиялык агенттеринин негизгилери. Так ошол ландшафттарда тиричиликтеги заттардын негизги массасы топтолгон жана биогеохимиялык процесстердин басымдуу көпчүлүгү, биогендик заттардын айланышы, энергиянын агымы жүрүп турат. Мына ушул көз караш менен алганда, жер бетинин

ландшафттарын изилдеген география илиминин, өзгөчө анын бир тармагы ландшафт таануунун илимий жана практикалык мааниси өзгөчө даана көрүнөт. Адам баласынын кайсы гана чарбалык иши болбосун ландшафттык кабыктын чегинде өтөт. Демек, азыркы кездеги экологиялык проблемалардын бардыгы эле белгилүү бир ландшафттын чегинде келип чыккан.

Азыркы кездин географиясы – жаратылышты, чарбаны, калкты бирдиктүү изилдей турган илимий тармактардын системасы. Ал аймактарды изилдөөгө, жаратылыш ресурстарын пайдалануунун келечегин, өндүргүч күчтөрдүн өнүгүүсүн жана жайгашышын аныктоого комплекстик мамилеси менен айырмаланат. Географиялык изилдөөлөрдө салыштырмалуу, палеографиялык, картографиялык (анын ичинде аэрокосмос сүрөттөрүн пайдалануу) ыкмалар, сандык жана системалык талдоолор моделдештирүү жана башка илимдердин ыкмалары кенири колдонулат. Жаратылыштагы жалпы жана ички закон ченемдүүлүктөрдү тактап үйрөнүп алып, жаратылыштын компоненттеринин арасындагы өз ара байланыштарды, бири бирине көз карандылыктарды айкындайт. Ошондуктан, географиялык илимдин системасы геоэкологиялык проблемаларды чечүүдө, жаратылышты коргоону туура илимий жолго коюуда, жаратылышты өз максатына ылайыкташтырып өзгөртүүдө жана жаратылыш ресурстарын сарамжалдуу пайдаланууда бир канча артыкчылыктарга ээ. Ал артыкчылыктардын башкы себеби – география илими жаратылыш компоненттерин тармактары аркылуу изилдеп, алардагы процесстерди жана кубулуштарды комплекстүү жыйынтыктайт. Мисалы, жер бетин, климатты, сууларды, топуракты, өсүмдүктөрдү жана жаныбарларды ар бирин өз алдынча географиянын тармак илимдери изилдейт. Ал эми ландшафт таануу жогорку изилдөөлөрдүн тыянактарын жыйынтыктап, ал компоненттердин бирдиктүү закон ченемдүүлүктөрүн аныктайт.

Азыркы кездеги экологиялык проблемалардын келип чыгышын жана алардын натыйжаларын толук түшүнүү

үчүн комплекстүү мамиле зарыл. Адам баласынын жаратылышка тийгизген таасири да, андан келип чыккан экологиялык проблемалар да комплекстүү объект болгон ландшафтта чагылдырылат.

Географиялык илимдин өнүгүшүнүн азыркы этабында экологиялык проблемаларды талдоо жана чечүү ишинде эки негизги багытты белгилеп кетүүгө болот:

1) системалык-географиялык ыкманын негизинде жаратылыш чөйрөсүн изилдеп, ландшафттык-экологиялык кырдаалдарды аныктоо;

2) чөйрөнүн ресурстарынын мүмкүнчүлүгүнө жараша коомдук өндүрүштү жайгаштыруу маселелерин чечүү жана ал иштердин айлана-чөйрөгө тийгизген таасирин аныктоо.

6.2. ЭКОЛОГИЯЛЫК ПРОБЛЕМАЛАРГА КОМПЛЕКСТҮҮ МАМИЛЕНИН НЕГИЗИ – АЙМАКТЫК-ЖАРАТЫЛЫШ КОМПЛЕКСТЕРИНИН БИРДИКТҮҮЛҮГҮ

Азыркы кездеги көз караштар боюнча жаратылыш чөйрөсү – ар кыл деңгээлдеги географиялык тепкичтер боюнча жайгашкан аймактык-жаратылыш комплекстеринен (АКЖ) же геосистемалардан турат. Ал геосистемаларды кээде «ландшафт» деген термин менен алмаштырып коюсо болот. Планеталык же глобалдык деңгээлдеги геосистема – географиялык кабык. Региондук геосистемаларга географиялык зоналар, материктер, провинциялар ж. б. кирет. Локалдык деңгээлдеги геосистемаларга салыштырмалуу жөнөкөй түзүлүштөр – урочище, фация ж. б. Ал эми экологиялык жактан караганда глобалдык деңгээлдеги экосистема – биосфера. Биосфера географиялык кабыктын курамдык бөлүгү жана мейкиндиктеги орду боюнча ага эң жакын. Экосистеманын жөнөкөй элементтери – биотоп же бир аймакты ээлеген жаныбарлар менен өсүмдүктөрдүн тобу.

АЖК же геосистема – көп компоненттүү динамикалык структура. Анын компоненттери бири-бири менен тыгыз

байланышта жана иерархиялык тепкичтер боюнча жайгашкан. Тышкы күчтөрдүн, ошонун ичинде адам баласынын чарбалык аракеттеринин таасирлерине туруктуу компоненттер – геологиялык түзүлүш, рельеф, туруктуулугу анча жогору эместер – суу, топурак, ал эми туруктуулугу аз, жогорку компоненттерге көбүрөөк көз карандылар – өсүмдүктөр жана жаныбарлар. Кийинкилер – геосистемадагы зат алмашууда жана энергиянын агымында эң маанилүү ролду ойногону менен, тышкы таасирлерге карата туруктуулугу аз, бат өзгөрүп кете турган компоненттер. Геосистемалар вертикалдык же компоненттер аралык жана горизонталдык же ландшафттар аралык байланыштары менен мүнөздөлөт. Бул байланыштардын жүрүшүндө биотага маанилүү роль таандык. Байланыштар геосистеманын мейкиндиктеги түзүлүшүн калыптандырат. Мына ошондуктан, экологиялык проблемаларды чечүүдө геосистеманын закон ченемдүүлүктөрүн изилдеп билүү жана аларды колдонуу көбүрөөк жана толугураак натыйжаларды алып келери шексиз. Ал эми биоэкологиялык түшүнүк – экосистемада жаратылыш чөйрөсү жана анын абиоталык фону организмдер менен гана байланышкан көз караштa каралат. Жаратылыштын кээ бир компоненттери, мисалы, «рельеф» экосистемада такыр эле жоктой көрүнөт. Көп экологдор ал компонентти экологиялык фактор катары эсептешпейт. Бирок, рельеф, күн нурунун, нымдын таралышына, суу режимине, топурактын калыптанышына чоң таасирин тийгизет. Алар болсо биотанын мүнөздөрүнүн негизги аныктоочулары.

Адам баласынын чарбалык аракеттери белгилүү геосистеманын чегинде жүрөт жана ал аракеттердин таасири чарба жүргүзүүнүн мүнөзүнө жараша геосистеманын компоненттеринин бирине же бир тобуна тийиши мүмкүн. Мисалы, мергенчилик кылуу бир гана жаныбарга таасирин тийгизсе, жерди айдоо – топуракка, өсүмдүктөргө жана жаныбарларга, ал эми тоо-кен өнөр жайы геосистеманын бардык компоненттерине таасирин тийгизет. Геосистемадагы өзгөрүүлөрдүн мүнөзү адам баласынын тийгизген

таасиринин даражасына жараша кайра калыбына келүүчү жана калыбына келбей турган болуп бөлүнүшөт. Мисалы, аңчылыктын натыйжасында такыр эле тукум курут болгон көптөгөн жаныбарлардын түрлөрү бар. Эгерде алардын акыркысына чейин кырбай анча-мынчасы сакталганда аларды кайра калыбына келтирүү мүмкүнчүлүгү болмок. Жаратылыштагы өзгөрүүлөрдүн белгилүү бир чеги болот. Ошол чектен ашканда кайрылгыс, калыбына келбеген өзгөрүүлөр башталышы мүмкүн.

Жаратылыштын көп компоненттеринин закон ченемдүүлүктөрүн эске албай, жалаң эле биоэкологиялык көз карашка таянып жүргүзгөн иштердин терс натыйжалары Кыргызстандын аймагында да кездешет. Мисалы, Ысык-Көлдүн балыктарынын чарбалык маанисин арттыруу аракети, Сары-Челек коругуна зубрларды өстүрүү, бийик тоолуу жерлердеги түзөң аянттарды айдоо ж. б.

Жаратылыш чөйрөсү адам баласынын биологиялык керектөөлөрүн гана канааттандырбастан, коомдун өндүрүштүк аракеттеринин чөйрөсү жана керектүү ресурстардын булагы катары кызмат кылат. Мындан, экологиялык проблемалардын ресурстук жагы келип чыгат. Ресурстарды пайдалануудан чыккан көптөгөн проблемалардын негизгилери биоэкологияга такыр эле тиешеси жок, алар – көбүнчө географиялык проблемалар.

Экосистема – организмдердин байланыштарын чагылдырган, абиоталык фонду ажыратпай, чогуусу менен караган биологиялык көз караштагы комплекс. Ал эми геосистема – жаратылыштын жалпы закон ченемдүүлүктөрүнө баш ийген көп компоненттүү географиялык көз караштагы комплекс. Геосистемага жаратылыш комплекстеринен башка ошол аймактын калкы, чарбасы да кирет. Ошондуктан, локалдык, региондук жана глобалдык экологиялык проблемаларды чечүүдө экосистемалык мамилеге караганда геосистемалык мамиле бир канча артыкчылыгы менен айырмаланат.

6.3. ГЕОГРАФИЯЛЫК АЛДЫН АЛА БОЛЖОЛДООНУН ПРИНЦИПТЕРИ ЖАНА ЭКОЛОГИЯЛЫК КЫРДААЛДАР

Жаратылыш чөйрөсүнүн келечекте кандай өзгөрүп кетерин алдын ала болжолдоп айтуу – экологиялык кырдаалдарды жакшыртуунун бирден-бир актуалдуу жолу. География илими жаратылышты, чарбаны жана калкты бирдиктүү комплекс катары карагандыктан, болочоктогу экологиялык кырдаалдарды туура болжолдоого географиялык болжолдоонун бир кыйла артыкчылыгы бар.

Географиялык прогноз – жаратылыш системасынын келечектеги элесин, андагы негизги боло турган касиеттерди жана ар түрлүү өзгөрүлмө абалдарды, ошонун ичинде адам баласынын иш-аракеттеринин натыйжасында келип чыга турган өзгөрүүлөрдү илимий жолго салып, алдын ала айтууну иштеп чыгуу. Географиялык прогноздоонун баштапкы өбөлгөсү – бир жагынан, геосистемаларга мүнөздүү болгон табигый динамикалык жана эволюциялык тенденциялар, экинчи жагынан социалдык-экономикалык өнүгүүнүн учурдагы жана перспективалык пландарына жана техникалык прогресске жараша адам баласынын жаратылыш комплекстерине тийгизген таасири.

Географиялык болжолдоонун мөөнөтү ар түрлүү болушу мүмкүн. Миндеген жылдарга эсептелген узак мөөнөттөгү прогноздор белгилүү. Мисалы, 1850 жылдык климаттын термелүүсүнө байланышкан мөңгүлөрдүн көбөйүп же азайып турушу жана туюк суу агып чыкпаган көлдөрдүн деңгээлинин термелиши. Бирок, мындай болжолдоонун тактыгы анча жогору эмес, өзгөрүүлөрдүн багыты гана болжолдонот. Ал эми социалдык-экономикалык факторлор бул жерде такыр эле эске алынбайт.

Адам баласынын турмушунда жакынкы жылдарга карата эсептелген прогноздор эң актуалдуу. Эң маанилүү прогноздор – бир жылга алдыдагы жыл мезгилине жана айларга карата түзүлгөн прогноздор. Мисалы, аба ырайын прогноздоо, агын суулардын деңгээлин жана чыгымын алдын ала айтуу, кыйратуучу күчкө ээ кар көчкү, сел жана жер

көчкүлөрдүн жүрүшүн болжолдоп, алардан алдын ала сактануу ж. б.

Прогноздор мейкиндикти камтуусу боюнча да айырмаланат. Геосистеманын деңгээлине жараша глобалдык, региондук жана локалдык прогноздор болуп бөлүнүшөт. Мисалы, көмүр кычкыл газынын абадагы санынын көбөйүп кетүүсүнүн натыйжасындагы боло турган климаттык өзгөрүүлөр глобалдык прогноздорго, Аму-Дарыя менен Сыр-Дарыянын сууларын жасалма нуктарга (каналдарга) буруп алып кетүүнүн натыйжасындагы Арал регионунда боло турган өзгөрүүлөр региондук прогноздорго кирет. Ал эми Ала-Арча улуттук паркын түзүүнүн натыйжасындагы өзгөрүүлөрдү болжолдоо локалдык прогноздорго кирет.

Географиялык прогноздоонун негизги принциптери жаратылыштагы кубулуштардын жана процесстердин белгилүү шартка, белгилүү закон ченемдүүлүктөргө баш ийе тургандыгына, геосистеманын функциялык өзгөчөлүктөрүнө таяна тургандыгында.

Өткөн мезгилдин өсүп-өнүгүү закон ченемдүүлүгүн канчалык терең жана узак билсек, узак мөөнөткө жана эң узак мөөнөткө прогноздоодо алдыдагы кубулуштарды жана процесстерди алдын ала ошончолук тагыраак жана узак мөөнөткө айта алабыз. Мисалы, тоо мөңгүлөрүнүн өсүп-өнүгүү закон ченемдүүлүктөрүн изилдөө менен алардын өткөн чактагы абалдарын аныктоого болот. Алар келечекте да ошол закон ченемдүүлүктөр менен өсүп-өнүгөт деп болжоп прогноздоо – азыркы кездеги эң узак мөөнөткө алдын ала айтуунун бир түрү. Суу агып чыкпаган көлдөрдүн чөкмөлөрүн, химиялык курамын изилдөө да узак убакытка прогноздоого мүмкүнчүлүк берет.

Орточо мөөнөткө прогноздоо ландшафттын убакыт ичиндеги ыргактуу, кайра кайталанбаган, техногендик жана күтүлбөгөн өзгөрүүлөрүн бардык жагынан изилдөөнү талап кылат. Мисалы, суу сактагычты куруп бүткөндөн кийин жергиликтүү ландшафтта кандай өзгөрүүлөр боло тургандыгы жалаң эле социалдык-экономикалык жагынан эмес, жаратылыш жаатында да бизди кызыктырат.

Географияда прогноздоонун мурда эле колдонулуп жүргөн бир канча ыкмалары бар. Бирок аларды универсалдуу ыкмалар деп айтууга болбойт. Прогноздоо иштеринде ал ыкмалар айкалыштырылып колдонулат. Прогноздун туура келишинин эң негизги шарты өсүп-өнүгүү закон ченемдүүлүктөрү жөнүндөгү терең билим жана көп факторлуу кубулуштардын жана процесстердин байланыштарынын багытын туура аныктоо.

Мисалы, экстрополяция ыкмасы – мурдагы болуп өткөн кубулуштар менен процесстердин негизги закон ченемдүүлүктөрүн келечекке улантуу жолу менен алдын ала айтуу. Бул ыкманы колдонгондо этият болуу керек. Башка кошумча факторлордун таасири астында мурдагы тенденция өзгөрүп кетиши мүмкүн. Мындай мисалды дүйнөнүн калкынын өсүшү жөнүндөгү болжолдоолордон көрүүгө болот. Калкты мурдагы темп менен өсө берет деп эсептей берсек, 30–40 жылдан кийин өсүш уланмак түгүл, кайра артка кетиши мүмкүн. Анткени, Жер бетинин, анын ресурстарынын мүмкүнчүлүгү чектелүү.

Географиялык окшоштук боюнча прогноздоо бир ландшафтта аныкталган закон ченемдүүлүктөрдү экинчи окшош ландшафттарга колдонуп алдын ала айтуу. Бирок, бул ыкманы колдонуу да чектелүү. Анткени, бир географиялык зонада аныкталган закон ченемдүүлүктөр ошол гана зонада, жаратылыш компоненттердин окшош шарттарында иштей алышат.

Индикациялык ыкма геосистеманын компоненттеринин бири-бири менен тыгыз байланышына негизделген. Кээ бир индикатор-өсүмдүктөрдүн же жаратылыштын башка бир компонентиндеги факторлордун абалына карап, өзгөрүлүүнүн багытын аныктоого болот. Бул ыкма көбүнчө кыска жана эң эле кыска мөөнөттөргө прогноздоодо колдонулат.

Азыркы кезде келечектеги жаратылыш кубулуштарын жана процесстерин, **геосистеманын математикалык моделин түзүү ыкмасы** менен прогноздоо кеңири тарап жатат. Бул ыкма менен прогноздоонун тууралыгы жаратылышка

таасирин тийгизген факторлордун бардыгынын толук камтылганына байланыштуу болот.

Экологиялык кырдаалга туура баа берүүнүн жана анын убакыт боюнча өзгөрүүсүн прогноздоонун негизги шарты – алынган жердин ландшафттык картасын түзүү. Карта жаратылыш компоненттеринин бир мезгилин сүрөткө тарткандай сактап калат. Кийинки өзгөрүүлөрдү ошол карта боюнча аныктоого болот. Бул жагынан аймактардын аэрокосмос сүрөттөрү да эң маанилүү ролду ойнойт.

6.4. МОНИТОРИНГ. ЖАРАТЫЛЫШТЫН АБАЛЫНА БАЙКОО ЖҮРГҮЗҮҮЛӨРДҮН ДҮЙНӨЛҮК, МАМЛЕКЕТТИК ЖАНА РЕГИОНДУК СИСТЕМАЛАРЫН ТҮЗҮҮ

«Мониторинг» термини латынча «монитор» деген «эске салуучу», «эскертип туруучу» деген маанини билдирүүчү сөздөн келип чыккан. Ал эми мониторинг – айлана-чөйрөнү коргоо жана жаратылыш ресурстарын сарамжалдуу пайдалануу максатында адам баласынын чарбалык аракеттеринин тийгизген таасиринен кийинки жаратылыш чөйрөсүнүн абалына байкоолорду жүргүзүү жана баа берүү боюнча түзүлгөн маалыматтык система. Мониторинг системасынын жакшы өнүккөн бөлүгү – суунун жана аба массасынын булгануусуна жүргүзүлгөн байкоолордун натыйжалары. Ошондой эле айлана-чөйрөнүн абалына баа берүү үчүн жүргүзүлгөн медициналык-санитариялык байкоолордун системасы. Советтик мезгилде көрүнүктүү орус географы И. П. Герасимовдун сунушу боюнча мониторингдер үч деңгээлде болушу мүмкүн: локалдык-биоэкологиялык же санитариялык-гигиеналык мониторинг; региондук-геосистемалык же жаратылыш-чарбалык мониторинг; глобалдык-биосфералык же географиялык кабыкты бүтүн камтыган мониторинг.

Мониторинг системасын уюштуруу төмөндөгүдөй жолдорду басып өтөт:

– байкоо жүргүзүүнүн объектисин аныктоо;
– аныкталган объектини изилдеп чыгуу;
– байкоо жүргүзүлүүчү объектинин маалыматтык моделин түзүү;
– ченөөлөрдүн системасын аныктоо жана пландоо;
– байкоо жүргүзүлүүчү объектинин абалына баа берүү жана аны маалыматтык модель менен салыштыруу, мүмкүн болушунча моделди объектиге жакындатуу;
– байкоо жүргүзүлгөн объектидеги өзгөрүүлөрдү прогноздоо;
– маалыматты пайдалануу үчүн ыңгайлуу формага келтирип, керектөөчүлөргө жеткизүү.

Байкоолордун жалпы системасынан башка экологиялык мониторинг атайын программалык максатка жетүү багытында болушу мүмкүн. Мисалы, кабыл алынган долбоорду аткаруу үчүн, эл аралык келишимдерге ылайык келген маалыматты чогултуу үчүн ж. б.

Экологиялык мониторингдин **локалдык** деңгээли – санитариялык-эпидемиологиялык жана биоэкологиялык шарттар. Байкоо жүргүзүү жана көзөмөлдөө объектилери: атмосферанын жер бетине жакын бөлүгү, агын суулар жана кыртыш суулары, топурак, өнөр жай жана турмуш-тиричиликтин саркынды суулары жана түтүндөрү, радиациялык фон ж. б. Алардын көрсөткүчтөрү – уулуу заттардын, булгоочулардын, ар кандай биологиялык дүүлүктүргүчтөрдүн (аллерген) мүмкүн болгон чектери (ПДК).

Мониторингдин экинчи **региондук** деңгээли – геоэкологиялык же жаратылыш-чарбалык шарттар. Байкоо жүргүзүү объектилери: өсүмдүктөрдүн жана жаныбарлардын жок болуп бара жаткан түрлөрү, эко- жана геосистемалар, агросистемалар, токой тилкелери жана рекреация системалары. Негизги көрсөткүчтөрү биологиялык продукциялуулук, заттык жана энергиялык баланс, чөйрөнүн тазалыгы, геосистеманын булганган деңгээли ж. б. көрсөткүчтөрдүн мүнөздөрү жаратылыштын айрым компоненттеринин абалын эмес, компоненттердин чогуу комплексин, б. а. ландшафтты камтыйт.

Үчүнчү эң жогорку деңгээл глобалдык шарттарды камтыйт. Байкоо жүргүзүү объектилери: атмосфера, озон катмары, көмүртек диоксиди, гидросфера, жалпы эле өсүмдүктөр жана жаныбарлар дүйнөсү. Негизги көрсөткүчтөрү: радиациялык жана ным балансы, атмосферанын жылуулук балансы, газдык курамы, анын чаңдашы, ири көлдөрдүн, дарыялардын, океандын булганышы жана топурак, өсүмдүктөр менен жаныбарлардын жалпы абалы.

Кыргызстанда жаратылыш чөйрөсүнүн булгануусуна байкоо жүргүзүү Совет өкмөтүнүн убагында башталган. Ал иш, азыркы кезде, ӨКМге баш ийген Гидрометеорология агенттигине тапшырылган. Агенттиктин атайын жасалган күркөлөрү шаарларда орнотулуп, абанын үлгүлөрүн үзгүлтүксүз алып, талдап, булгоочулар жөнүндөгү маалыматты берип турушат. Суунун тазалыгына байкоо жүргүзүү санитариялык-эпидемиологиялык станцияларга тапшырылган.

Булардан башка гидрометеорологиялык станцияларда атмосферанын негизги компоненттерине, озонго, көмүртек диоксидине, аэрозолдордун оптикалык тыгыздыгына, жаан-чачындын химиялык курамына, атмосферанын электрлик мүнөздөрүнө байкоолор жүргүзүлөт жана булар глобалдык атмосферанын кызматынын (ГСА) чегиндеги, сөзсүз аткарыла турган изилдөөлөр үчүн эл аралык программага кирет.

Кийинки мезгилде Жалал-Абад жана Ош облустарынын аймагында байкалган жер көчкүлөрдүн активдүүсү экзогендик процесстерге байкоо жүргүзүү муктаждыгына алып келди.

Жаратылыш ресурстарын сарамжалдуу пайдалануунун негизги шарттарынын бири – алардын абалына үзгүлтүксүз байкоолорду жүргүзүп туруу. Үзгүлтүксүз байкоо жүргүзүү атмосфера менен суу ресурстарына гана жетишерлик деңгээлде жолго коюлган.

Ал эми топуракка, минералдык-чийки заттарга, биологиялык ресурстарга байкоо жүргүзүү маселелери жетишсиз деңгээлде.

Кыргызстанда экологиялык мониторингдин бирдиктүү системасы алигиче иштелип чыга элек жана ишке кирише элек. Мындай системаны түзүп, ишке киргизүү учурдун муктаждыгы. Мындай системасыз жаратылыш ресурстарын сарамжалдуу пайдалануу кыйын.

Мониторинг жалаң эле ички экологиялык кырдаалды билип туруу үчүн эмес, жалпы биосферанын абалын, андагы кубулуштардын жана процесстердин өсүп-өнүгүү тенденциясын билип туруу үчүн да керек. Мисалы, Чолпон-Атанын жанындагы КУУнун станциясы көп жылдан бери Ысык-Көлдүн үстүндөгү озон катмарына жана абадагы көмүртек диоксидине байкоолорду жүргүзүп, ал газдардын бул региондогу абалын аныктап жатат. Алар жөнүндөгү тыянактар биосферанын масштабындагы экологиялык проблемаларды чечүүгө жардам берет.

Кайталоо үчүн суроолор жана тапшырмалар

1. Географиялык кабык менен биосферанын кандай байланышы бар?
2. Эмне үчүн география илими экологиялык проблемаларды чечүүдө белгилүү бир мааниге ээ?
3. Аймактык-жаратылыш комплекстери же геосистема деген эмне?
4. Геосистема кандай компоненттерден турат?
5. Географиялык алдын ала болжолдоонун (прогноздоонун) кандай ыкмалары бар?
6. Географиялык прогноздоонун убакыт боюнча бөлүнгөн түрлөрүн атагыла.
7. Мониторинг деген эмне?
8. Мониторинг менен кандай маселелерди чечүүгө болот?

КОРУТУНДУ КАТАРЫ

Бул окуу китебинин башынан тартып айтылган ой-пикирлер, жаратылыштын өсүп-өнүгүү закон ченемдүүлүктөрүн, андагы процесстерди жана кубулуштарды талдоолор көрсөткөндөй, бардык эле даражадагы геосистемалардын же экосистемалардын тышкы күчтөрдүн таасирлерине карата туруктуулугу чектелүү экен. Туруктуулуктун чектелүү экендигин, адам баласынын ал системаларга тийгизген таасиринин азыркы кездеги өлчөмү далилдеп турат.

Адам баласынын таасири өсүмдүктөр менен жаныбарлар дүйнөсүнөн башталып, азыркы кезде геосистеманын бардык компоненттерине жетти. Мындай темп мындан ары да сакталса, жакынкы эле жылдарда глобалдык экологиялык кризистердин күбөсү болорубуз шексиз. Ошондуктан, мындан аркы техникалык прогресс, адам коомунун өсүп-өнүгүшү экологиялык проблемаларды эске албай коё албайт.

Ушул маселелерге карата америкалык окумуштуу-эколог Б. Коммонер сунуш кылган социалдык-экологиялык закондорду талдап көрөлү.

Биринчи закон

Бардыгы баары менен байланышкан

Бул закон геосистемада бири-бири менен байланышкан өз ара аракеттердин татаал торлорунун бар экендигин чагылдырат.

Адам баласы геосистеманын кайсы гана бөлүгүнө болбосун чарбалык аракетинин таасирин тийгизсе, ал таасирлер системанын башка бөлүктөрүнө да тарап кетет. Ошондуктан, Б. Коммонер жаратылыштын табигый кубулуштарына жана процесстерине ойлонбой туруп кийлигишүүдөн алыс болууга чакырат. Болбосо, адам баласынын кээ бир иш-аракеттери күтүлбөгөн тескери өзгөрүүлөргө алып келиши мүмкүн.

Экинчи закон

Бардыгы бир жакка жайгашышы керек

Бул закон материянын сакталышы деген фундаменталдуу закондон келип чыгат. Бул көз караш, өндүрүштүн калдыктарына башкача мамиле кылууга алып келет.

Жер алдынан эбегейсиз зор өлчөмдөгү ар кандай заттар алынып, алар иштетилип, жаңы бирикмелер түзүлүп, кайра жер бетине чачылып же үйүлүп жатат. Жаратылыш аларды кабыл ала алабы? Экологиялык кырдаал начарлаган жокпу? Б. Коммонер бул суроолордун жообун сөзсүз эсепке алууга чакырат.

Үчүнчү закон

Жаратылыш жакшыраак билет

Бул закон жаратылыштагы кайсы гана нерсе болбосун, тирүү организмдерби же рельефтин калыптанып калган формасыбы, же топурактын курамыбы миңдеген жылдарга созулган өсүп-өнүгүү тарыхында тандалган варианттар экендигин көрсөтөт.

Экосистемалардын уюштурулушу убакыттын сыноосунан өткөн. Аларды «жакшыртуу» ар дайым эле оң натыйжаларга алып келбей, мурдагы варианттан начар болуп калышы мүмкүн. Ошондуктан, адам баласынын чөйрөнү пайдалануу, аны «жакшыртуу» аракеттери терең жана так билимге таянышы зарыл. Келечектеги өзгөрүүлөрдүн багытын билбей туруп, ири масштабдагы өзгөрүүлөргө жол берилбеши керек.

Төртүнчү закон

Эч нерсе бекер келбейт

Б. Коммонердин ою боюнча бул закон алдыңкы үч закондү тең камтыйт, анткени планеталык экосистема бирдиктүү бүтүндү түзөт жана анын чегинде утуу же жоготуу болбойт. Ал баарыбыз «жакшырта» бере турган объект эмес. Адам

өз эмгеги менен жаратылыштан эмнени алса, кайра алардын ордун толтурууга тийиш.

Акырында, бул окуу китеби окуучулардын экологиялык аң-сезимин бир аз болсо да жогорулатты деген үмүттөбүз. Эгерде мындан кийин, кимдир бирөө таштандыны ийинден алыс ыргытпай, тиешелүү жайга ыргытайын, үйдүн тегерегине бак тигип койсомбу, ал адамга керектүү кычкылтектин бирден бир булагы эмеспи, кыбыраган жандыктардын бардыгынын өз орду бар, бөөдө аларга зыян келтирбейин, сууну булгабайын, чөптү кордобоюн деп ойлогонго жетишсе, биздин китептин максатына жеткени ошол. Экологиялык проблемалардын пайда болбосу үчүн, аларды чечүүгө, эң биринчи кезекте калың элдин экологиялык аң-сезими тиешелүү деңгээлде болушу керек. Ал деңгээл болбой эч бир экологиялык проблема чечилбейт, экологиялык кырдаалды оңдой албайбыз.

ТЕРМИНДЕРДИН ЖАНА ТҮШҮНҮКТӨРДҮН СӨЗДҮГҮ

Автотрофтор – органикалык эмес заттардан органикалык заттарды синтездөөчү организмдер. Экосистеманын продукция чыгаруучулары. Алар фотосинтездин жардамы менен жалаң эле органикалык заттардын массасын чыгарбастан, күн энергиясын да топтойт.

Айлана-чөйрө – адам баласын курчап турган жаратылыш чөйрөсүнүн, адам эмгеги менен жасалган жасалма компоненттердин, социалдык-экономикалык компоненттердин жыйындысы.

Аймактык-жаратылыш комплекстери (АЖК) – ландшафттык компоненттердин закон ченемдүү шарттАШКАН бирдиги. Жер бетиндеги өзүнө мүнөздүү рельефке, атмосферанын алдынкы катмарына, сууларына, топурагына, организмдердин түркүмдөрүнө ээ болгон аймактар. Фациядан географиялык кабыкка чейинки ар түрлүү рангадагы бирдиктерди түзгөн жаратылыш комплекстеринин системалары.

Антропоген – Жердин геологиялык тарыхындагы кийинки мезгилди белгилеген бөлүгү, төртүнчүлүк доордун экинчи аты. Гректин «antropos – адам» деген сөзүнөн келип чыккан. Бул мезгилдин башталышында Жер бетинде адам жаралган. Адам баласынын аракети башталган геологиялык мезгил.

Аэрозоль – абада катуу же суюктук түрүндө тең салмактанып калкып жүргөн майда заттар, чаң. Суюктук түрүндөгүлөр – булут, туман; катуу түрүндөгү – түтүн, өсүмдүктөрдүн чаны, муз бүртүктөрү ж. б.

Бедленд – эң татаал тилмеленген аң-дөңдүү, кокту-колоттуу, чөпсүз жыланач рельеф. Чарбага такыр жараксыз. Негизинен тоо этектеринде капталдарда жамгыр суула-

рынын жууп кетишинен пайда болгон, кумдуу, чополуу чала камдашкан шагылдуу каксоо аймактарга мүнөздүү.

Бентос – деңиздин жана материктик көлмөлөрдүн түптөрүндө бир орунда жашаган өсүмдүктөрдүн (фитобентос) жана жаныбарлардын (зообентос) жыйындысы.

Биомасса – Жер бетинин же жашаган жеринин аянтынын бирдигине туура келген тиричиликтеги заттардын салмагы 1$м^2$ $км^2$ аянтка туура келген кургак же нымы менен берилген масса.

Биота – белгилүү аймакты ээлеген, тарыхый калыптанып калган тирүү организмдердин чогундусу.

Биоценоз – бирдей абиоталык факторлорго баш ийген, жер бетинин белгилүү бөлүгүн ээлеген, бири-бири менен тыгыз байланыштагы өсүмдүктөр, жаныбарлар жана микроорганизмдердин бирдиктүү тобу. Биогеографиянын негизги түшүнүктөрүнүн бири.

Галогендер – химиялык элементтердин тобу (фтор F, хлор Се, бром Br, иод J). Бирикмелери – коркунучтуу булгоочулар. Органикалык заттар менен реакцияга активдүү киришет.

Географиялык кабык – Жердин литосфера, атмосфера, гидросфера жана биосферанын бири-бири менен байланышкан бирдиктүүлүгүн аныктаган жана Жер бетинде заттар менен энергия үзгүлтүксүз алмашып туруусун камсыз кылган сырткы кабыгы. Жер бетинде өтүп жаткан ар түрлүү процесстердин жана кубулуштардын чогундусун камтыган тиричиликтин чөйрөсү.

Геосистема – географиялык кабыктын компоненттеринин бири-бири менен үзгүлтүксүз аракеттеги, өз ара байланыштагы бирдиктүү системасы. Жаратылыштын элементтери менен катар калкты жана чарбаны камтыган татаал географиялык түзүлүш.

Геосфера – бирдиктүү Жер сфераларынын жалпы аталышы, географиялык кабыкка жакын түшүнүк.

Гетеротрофтор – автотрофтор түзгөн органикалык заттар менен азыктанып, алардагы топтолгон энергиянын эсебинен жашаган организмдер. Гетеротрофторго консументтер жана редуценттер кирет.

Голоцен – Жердин геологиялык тарыхындагы төртүнчүлүк мезгилдин бүтө элек акыркы этабы. Муз доору бүткөндөн кийин башталган. Анын мөөнөтү акыркы 10–13 миң жылдар.

ДДТ – дихлордифенилтрихлорэтан уу инсектициддинин кыскартылган аты. XX кылымдын орто ченинде кенири колдонулган пестицид. Кийин эң зыяндуу уу зат экени аныкталып, көп өлкөлөрдө колдонууга тыюу салынган. СССРде 1970-жылы тыюу салынган, бирок ал заттын зыяндуу таасири бүгүнкү күндө да байкалууда.

Деградация – топурактын сапатынын, күрдүүлүгүнүн акырындап төмөндөшү жана ошого байланыштуу анын структурасынын бузулушу. Көбүнчө адам баласынын чарбалык аракетинен келип чыгат. Деградация мөңгүлөрдө да байкалат. Ал климаттын жылууланышынын натыйжасында болот.

Денудация – тышкы күчтөрдүн (шамал, жаан-чачын, агын суулар, мөңгүлөр, океан, деңиздер ж. б.) таасиринен тоо тектеринин үбөлөнүп, талкаланып, ойдуң жерлерге шиленип, дөңсөө жерлердин басырылышы.

Детергенттер – өнөр жайда жана үй тиричилигинде эмульгатор жана кир жуугуч каражаттар катары колдонуулуучу активдүү синтетикалык заттар. Сууларды булгоочу химиялык бирикмелер. Аларды суудан ажыратуу (тазалоо) эң кыйын.

Дефляция – борпоң тоо тектердин жана топурактын (кум, чаң ж. б.) шамалдын аракетинен жемирилип үбөлөнүшү, көбүнчө чөлдөргө мүнөздүү процесс.

Дисперстүүлүк – бирдей типтеги чөйрөдөгү майда микробөлүкчөлөрдүн өлчөмдөрүн мүнөздөгөн түшүнүк.

Жаратылыш чөйрөсү – Жер бетиндеги физикалык, химиялык жана биологиялык процесстер менен кубулуштарды камтыган айлана-чөйрөнүн бир бөлүгү.

Зона – жалпы географиялык түшүнүк. Бирдей шартты камтыган аймак, жанаша жаткан аймактарга өткөн чеги билинбейт, акырындап башка шартка өтөт.

Консументтер – даяр органикалык заттар менен азыктанып жашаган жаныбарлар. Биринчи катарда өсүмдүктөрдүн эсебинен жашагандар, экинчи катарда жырткычтар, ал жырткычтардын эсебинен үчүнчү катардагы консументтер жашашат.

Ландшафт – географиялык кабыктын компоненттери жана кубулуштары закон ченемдүү айкалышкан, өз ара байланышы жана байланыш өзгөчөлүктөрүнүн катнашы боюнча айырмаланган, салыштырмалуу бирдей мүнөздөгү бөлүгү. Жаратылыш комплекстеринин локалдык мүнөздөгү таксономиялык бирдиги.

Ландшафттын компоненттери – бири-бири менен тыгыз байланыштагы өз ара иерархиялык көз карандылыктагы жаратылыш комплекстеринин негизги структуралык бөлүктөрү (геологиялык түзүлүшү, рельефи, климаты, суулары, топурагы, өсүмдүктөрү жана жаныбарлары) жана адам колу менен түзүлгөн антропогендик объектилер (токой тилкелери, каналдар, суу сактагычтар ж. б.).

Популяция – өз түрүнүн башка топторунан табигый чектер менен ажырап, ареалдын белгилүү бөлүгүндө көптөн бери жашаган өз ара эркин аргындашкан өсүмдүктөрдүн же жаныбарлардын бир түрүнүн бөлүгү.

Прерия – Америка материгинде жайгашкан токойлуу-талаа жаратылыш зонасы. Мурда миллиондогон бизондордун Аскалуу кырка тоосунун этегин бойлой жаткан жайыты. Азыр айдоо аянттарына айланган.

Редуценттер – органикалык заттардын калдыктарын минералдык абалга чейин ажыратып чиритүүчү микроорганизмдер. Алардын аракети менен биологиялык айлануштын бир этабы аяктап, кийинки жаңы этаптары башталат.

Рекреация – эс алуу. Экосистемадагы же аймактык-жаратылыш комплекстериндеги эс алууну уюштурууга мүмкүн болгон аймактарды рекреациялык аймактар деп аташат.

Тиричиликтеги заттар – биосферадагы же анын бир бөлүгүндөгү тирүү организмдердин чогундусунун салмактык, энергиялык жана маалыматтык бирдикте туюнтулушу. Тиричиликтеги заттар жалаң эле биомасса эмес, энергияны жана маалыматты алып жүрүүчүлөр. В. И. Вернадский тарабынан илимге киргизилген.

Трафикалык деңгээлдер – азыктануусунун типтери менен айырмаланган, Күн энергиясын трансформациялоодо биринин артынан бири турган организмдердин функциялык топтору. Биринчи деңгээл – жашыл өсүмдүктөр, экинчи – өсүмдүктөр менен азыктангандар, – үчүнчүсү жаныбарлардын эсебинен азыктанган жырткычтардын иерархиялык катары.

Урочище – жаратылыш комплекстеринин ным балансы, топурагы, өсүмдүктөр менен жаныбарларды бирдей типтеги ландшафттын морфологиялык бирдиги, өз ара байланыштуу фациялардын системасы.

Фация – жаратылыш комплекстеринин эң төмөнкү жөнөкөй бирдиги, урочищенин бөлүгү.

Циркуляция – Жер үстүндөгү аба массасынын кыймылынын жана океан сууларынын агымынын системалары. Атмосферада ага пассат, муссон, циклон, антициклон кирет. Океанда жылуу жана муздак агымдар кирет.

Экологиялык тең салмактуулук – жаратылыштагы тең салмактуулук. Тирүү организмдердин жана алар жашаган

жаратылыш чөйрөсүнүн тышкы таасирлерге карата салыштырмалуу туруктуулугу. Экосистеманын салыштырмалуу туруктуулугу организмдердин түрдүк байлыгы менен мүнөздөлөт.

Экосистема – белгилүү бир аймактагы жаратылыш комплекстеринин өз ара байланыштарына жана көз карандылыктарына ылайыкташып, чөйрөсү менен бирдиктүү функциялык бүтүндү түзгөн жаныбарлар менен өсүмдүктөрдүн тобу. Ээлеген ордунун өлчөмү боюнча улам чоңойгон иерархиялык системаны түзөт. Экология илиминин негизги түшүнүктөрүнүн бири.

Эрозия – агын суунун аракети менен топурактын жана тоо тектеринин жемирилип бузулушу. Жер бетиндеги рельефтин калыптанышынын эң маанилүү фактору.

МАЗМУНУ

Сөз башы 3
Киришүү 5
1.1. Экология жөнүндө жалпы түшүнүктөр 6
1.2. Геоэкология илими. Анын калыптанышы жана милдеттери 8

1-бөлүм.

ЖЕР ПЛАНЕТАСЫНЫН ГЛОБАЛДЫК ЗАКОН ЧЕНЕМДҮҮЛҮКТӨРҮ

1.1. Жердин сфералары жана алардын бирдиктүүлүгү. Географиялык кабык 14
1.2. Географиялык зоналуулук. Жер бетиндеги жаратылыш комплекстери жана анын структурасы 16
1.3. Жаратылыштагы айланыштар 19

2-бөлүм.

ИЛИМИЙ-ТЕХНИКАЛЫК РЕВОЛЮЦИЯ ЖАНА ЖАРАТЫЛЫШ

2.1. Илимий-техникалык революциянын натыйжалары 40
2.2. Жаратылыш комплекстеринин туруктуулугу 45

3-бөлүм.

ЖАРАТЫЛЫШ РЕСУРСТАРЫ, АЛАРДЫ САРАМЖАЛДУУ ПАЙДАЛАНУУ

3.1. Жаратылыш ресурстары жөнүндө түшүнүк 54
3.2. Күн нуру жана жер бетинин энергиялык балансы 56
3.3. Фотосинтез жана анын тиричиликти камсыз кылуудагы мааниси 59
3.4. Жер бетинин энергиялык балансынын термелиштери 60
3.5. Жер ресурстары 63
3.6. Минералдык ресурстар 79
3.7. Атмосфералык аба, анын мааниси жана экологиялык проблемалары. Атмосфера жана адам 91
3.8. Жер шарынын суу кабыгы 112
3.9. Жер бетиндеги өсүмдүктөр жана жаныбарлар 148

4-бөлүм.

БИОСФЕРА

4.1. Биосфера – жер планетасынын тиричилик кабыгы 186
4.2. Биосферанын түзүлүшү 187
4.3. В. И. Вернадскийдин биосфера жөнүндөгү окуусу 189

4.4. Жер бетиндеги процесстерге жана кубулуштарга тиричиликтеги заттардын таасири 192
4.5. Тиричиликтеги заттардын касиеттери жана кызматы 194
4.6. Адам коому жана биосфера. Адам баласынын чарбалык аракеттеринин биосферага тийгизген таасири 197
4.7. Ноосфера. Биосферанын келечеги 200

5-бөлүм.

ГЕОЭКОЛОГИЯ ЖАНА ЭКОНОМИКА

5.1. Геоэкологиянын экономикалык аспекттери 204
5.2. Жаратылыш шарттарынын коомдун өсүп-өнүгүүсүндөгү ролу 206
5.3. Жаратылыш ресурстары – коомдун экономикасынын өсүп-өнүгүүсүнүн негизи 207
5.4. Адам баласынын жаратылышка тийгизген терс таасирине экономикалык жактан баа берүү 210

6-бөлүм.

ЭКОЛОГИЯЛЫК ПРОБЛЕМАЛАРДЫ ЧЕЧҮҮДӨГҮ ГЕОГРАФИЯНЫН РОЛУ

6.1. Экологиялык проблемаларга географиялык көз караш 216
6.2. Экологиялык проблемаларга комплекстүү мамиленин негизи – аймактык-жаратылыш комплекстеринин бирдиктүүлүгү 218
6.3. Географиялык алдын ала болжолдоонун принциптери жана экологиялык кырдаалдар 221
6.4. Мониторинг. Жаратылыштын абалына байкоо жүргүзүүлөрдүн дүйнөлүк, мамлекеттик жана региондук системаларын түзүү 224
Корутунду катары 228
Терминдердин жана түшүнүктөрдүн сөздүгү 231

Окуу басылмасы

Осмонов Абдырай

ГЕОЭКОЛОГИЯНЫН
НЕГИЗДЕРИ

Орто мектептердин
11-классы үчүн окуу китеби

Ондолуп, толукталып экинчи басылышы