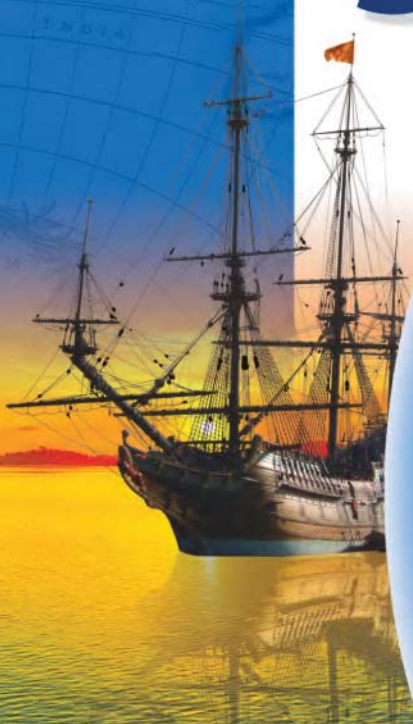


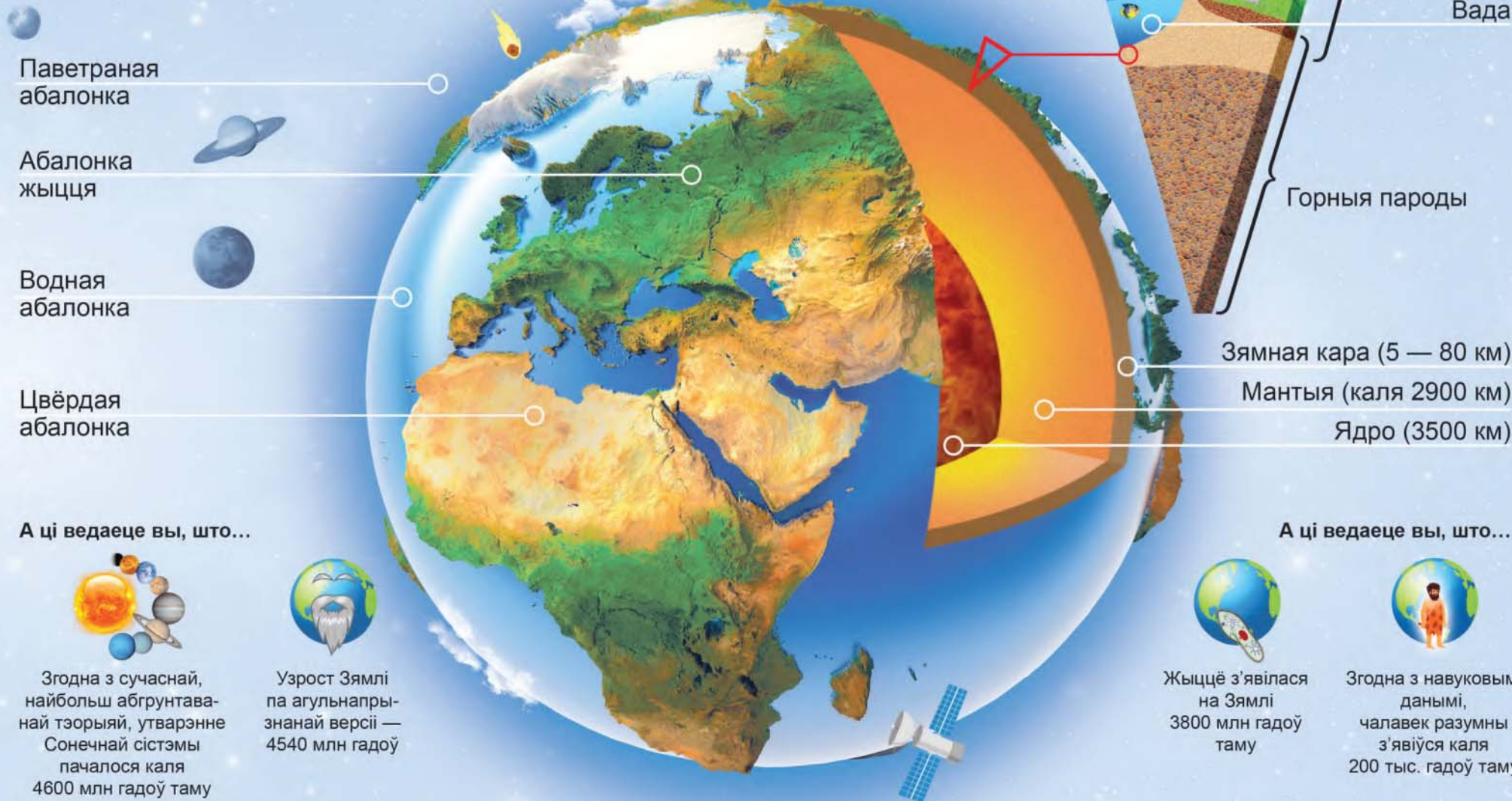
П. С. Лопух В. У. Сарычава Л. В. Шкель



# Чалавек і СВЕТ 5



# Як упарадкавана наша планета



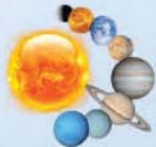
Паветраная абалонка

Абалонка жыцця

Водная абалонка

Цвёрдая абалонка

А ці ведаеце вы, што...



Згодна з сучаснай, найбольш абгрунтаванай тэорыяй, утварэнне Сонечнай сістэмы пачалося каля 4600 млн гадоў таму



Узрост Зямлі па агульнапрызнанай версіі — 4540 млн гадоў

Паветра

Жывыя арганізмы

Вада

Горныя пароды

Зямная кара (5 — 80 км)

Мантыя (каля 2900 км)

Ядро (3500 км)

А ці ведаеце вы, што...



Жыццё з'явілася на Зямлі 3800 млн гадоў таму



Згодна з навуковымі данымі, чалавек разумны з'явіўся каля 200 тыс. гадоў таму

# Як людзі адкрывалі Зямлю



**Хрыстафор Калумб**  
(1451 — 1506)

Генуэзскі мараплавец.  
Адкрыў кантынент (1492),  
названы ў далейшым  
Амерыкай



**Васка да Гама**  
(1469 — 1524)

Партугальскі мараплавец.  
Адкрыў марскі шлях  
у Індыю вакол Афрыкі  
(1497 — 1499)



**Фернан Магелан**  
(1470 — 1521)

Партугальскі мараплавец.  
Яго экспедыцыя здзейсніла  
першае кругасветнае  
падарожжа (1519 — 1522)



**Вілем Янсзан**  
(1571 — 1638)

Галандскі мараплавец.  
Першы з еўрапейцаў  
дасягнуў берагоў Аўстраліі  
(1606)



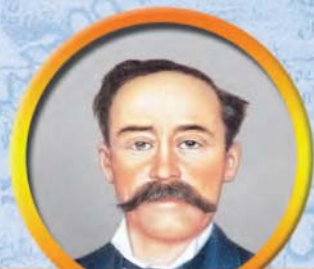
**Джэймс Кук**  
(1728 — 1779)

Англійскі мараплавец. Узначальваў  
тры кругасветныя экспедыцыі  
па даследаванні Сусветнага  
акіяна (1768 — 1780)



**Фадзей Белінсгаўзен і Міхаіл Лазараў**  
(1778 — 1852), (1788 — 1851)

Расійскія мараплаўцы. Першаадкрывальнікі паўднёвага мацерыка Антарктыды (1821)



**Роберт Піры**  
(1856 — 1920)

Амерыканскі даследчык Арктыкі. У 1809 г. на сабачых запрэжках дасягнуў Паўночнага полюса



**Руаль Амундсен**  
(1872 — 1928)

Нарвежскі палярны даследчык. Першым дасягнуў Паўднёвага полюса (1911)



**Тур Хеердал**  
(1914 — 2002)

Нарвежскі вучоны, падарожнік. Праплыў на плыце па Ціхім акіяне і даказаў, што людзі каменнага веку маглі перасякаць велізарныя марскія прасторы (1947)



**Жак Пікар**  
(1922 — 2008)

Швейцарскі акіянолаг. У 1960 г. ажыццявіў апусканне на дно Марыянскага жолаба



**Жак-Іў Кусто**  
(1910 — 1997)

Французскі даследчык падводнага свету. Аўтар папулярных кніг і фільмаў. Вынайшаў акваланг (1943)

П. С. Лопух В. У. Сарычава Л. В. Шкель

# ЧАЛАВЕК І СВЕТ

Вучэбны дапаможнік для **5** класа  
ўстаноў агульнай сярэдняй адукацыі  
з беларускай мовай навучання

*Данушчана  
Міністэрствам адукацыі  
Рэспублікі Беларусь*

2-е выданне, перагледжанае і дапоўненае

Мінск «Народная асвета» 2022

Праваобладатель Народная асвета

УДК 502(075.3=161.3)

ББК 20.1я721

Л177

Пераклад з рускай мовы *Т. С. Юдчыц*

Рэцэнзент

кафедра геаграфіі і прыродакарыстання ўстановы адукацыі

«Брэсцкі дзяржаўны ўніверсітэт імя А. С. Пушкіна»

(дацэнт кафедры, кандыдат геаграфічных навук, дацэнт *А. В. Такарчук*)

ISBN 978-985-03-3810-5

- © Лопух П. С., Сарычава В. У., Шкель Л. В., 2016
- © Лопух П. С., Сарычава В. У., Шкель Л. В., 2022, са змяненнямі
- © Юдчыц Т. С., пераклад на беларускую мову, 2022
- © Афармленне. УП «Народная асвета», 2022

Правообладатель Народная асвета


## Ад аўтараў

### *Шаноўныя сябры!*



У новым навучальным годзе вы працягнеце вывучэнне прыроды, пачатае ў пачатковай школе па навучальнаму прадмету «Чалавек і свет». Вы даведаецеся шмат новага пра дзіўную разнастайнасць прыроды і пра тое, якое месца ў прыродзе займае чалавек. Таксама вы будзеце вучыцца праводзіць навуковыя назіранні, доследы і замеры, таму што без гэтага немагчыма вывучэнне прыроды. Атрыманыя веды і навыкі спатрэбяцца вам у паўсядзённым жыцці.




Мы спадзяемся, што вывучэнне вучэбнага прадмета «Чалавек і свет» умацуе вашу любоў да прыроды. Таму што сёння, як ніколі раней, яна мае патрэбу ў беражлівых адносінах і клопаце з боку чалавека.



**Як працаваць з вучэбным дапаможнікам.** У змесце вы можаце знайсці патрэбны раздзел, тэму ці параграф. Прачытайце назву параграфа. Адкажыце на пытанні рубрыкі «Успамінаем». Яны вядомыя вам з папярэдніх класаў, таму дапамогуць лепш разабрацца ў новай тэме.

Азнаёмцеся з інфармацыяй з рубрыкі «Пра што даведаемся». У ёй пазначаны асноўныя пытанні, якія вы будзеце вывучаць. Гэта дапаможа зразумець, на які матэрыял параграфа вам патрэбна звярнуць асаблівую ўвагу. У тэксце ён выдзелены блакітным колерам. Пажадана яшчэ раз звярнуцца да гэтай рубрыкі пасля вывучэння матэрыялу параграфа, каб упэўніцца ў тым, што ўсе пытанні засвоеныя. Паўтарыць і замацаваць самае важнае з вывучанага матэрыялу вам дапаможа рубрыка «Падвядзём вынік!», якая размешчана ў канцы параграфа. Звярніце ўвагу, што ў тэксце выдзелены значком  асноўныя паняцці. Іх патрэбна запамніць.


Уважліва разгледзьце і вывучыце ілюстрацыі, прачытайце подпісы да іх і адкажыце на пытанні, якія дадзены да некаторых малюнках. Гэта дапаможа вам лепш зразумець змест

тэксту. Працуючы з тэкстам параграфу, звяртайце ўвагу на пытанні і заданні, якія сустрачаюцца. Яны пазначаныя значком  і выдзеленыя курсівам. У тэкст параграфу ўключана рубрыка «ці ведаеце вы, што...», адзначаная значком . У ёй прыведзены важныя дадатковыя і цікавыя звесткі па вывучаемай тэме.

Праверыць засваенне вучэбнага матэрыялу вам дапамогуць пытанні і заданні ў канцы параграфу. Яны пазначаныя значкамі:  — **правер свае веды** — адказы на пытанні вы зможце знайсці ў тэксце параграфу;  — **а зараз больш складаныя пытанні** — выканаць заданні вам дапамогуць дапытліvasць і творчы падыход;  — **ад тэорыі да практыкі** — выкананне заданняў дазволіць вам выкарыстаць свае веды на практыцы.

Для работы на ўроках і дома вам патрэбныя таксама іншыя дапаможнікі — атлас «Чалавек і свет. 5 клас»  с.12–13 і контурная карта  с.10–11. Для вырашэння некаторых пытанняў вам спатрэбіцца дапамога настаўніка і бацькоў.

З дапамогай QR-кода вы зможце паглядзець на мабільнай прыладзе (смартфоне ці планшэце) відэаматэрыялы, якія дэманструюць асаблівасці некаторых прыродных працэсаў.

Дадатковыя матэрыялы да вучэбнага дапаможніка можна знайсці на сайце <https://eior.by>  (Адзіны інфармацыйна-адукацыйны рэсурс), выбраўшы ў меню «Чалавек і свет», «5 клас».

Мы ўпэўненыя, што вывучаць гэты вучэбны прадмет вам будзе цікава, і ўсё тое, пра што вы даведаецеся, абавязкова спатрэбіцца пры вывучэнні геаграфіі, біялогіі, фізікі і астраноміі.

Жадаем вам поспехаў!





# СВЕТ ВАКОЛ НАС

## § 1. Прырода Зямлі і чалавек

### Успамінаем

- Што называюць жывой і нежывой прыродай?
- Назавіце аб'екты прыроды, якія вы бачыце ў класе.

### Пра што даведаемся

- Якія целы нас акружаюць і з чаго яны складаюцца.
- Як кампаненты прыроды ўзаемазвязаны з абалонкамі Зямлі.
- Якія з'явы прыроды мы можам назіраць.
- Дзе ў штодзённым жыцці нам могуць спатрэбіцца веды пра з'явы прыроды.

**Целы і рэчывы, якія нас акружаюць.** Паглядзім, якое мноства розных аб'ектаў вакол нас! **Усе навакольныя аб'екты называюцца цэламі.** Яны вельмі разнастайныя. Целы падзяляюць на натуральныя — створаныя прыродай, і штучныя — створаныя чалавекам (мал. 1).



Мал. 1. Натуральныя (1, 2, 5, 6) і штучныя (3, 4, 7, 8) целы

Алюміній шырока выкарыстоўваецца дзякуючы сваім уласцівасцям. Напрыклад, з-за трываласці і лёгкасці яго ўжываюць у самалётабудаванні, з-за пластычнасці — пры вырабе фольгі, з-за здольнасці гарэць — пры вытворчасці бенгальскіх агнёў.

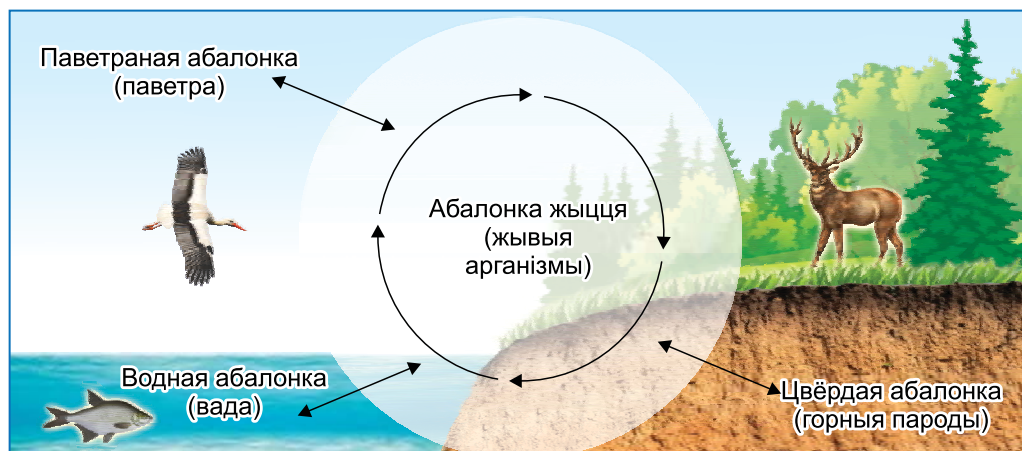
Целы адрозніваюцца формай, колерам, памерамі і рэчывамі, з якіх яны складаюцца. Некаторыя рэчывы нам добра знаёмыя. Напрыклад, жалеза, з якога зроблены звычайны цвік, ці алюміній, з якога выраблена лесвіца.



*Прывядзіце прыклады іншых рэчываў і вырабленых з іх цел.*

**Кампаненты прыроды і абалонкі Зямлі.** Мы ўжо ведаем: усё, што нас акружае і не створана чалавекам, адносіцца да прыроды. Чалавек таксама частка прыроды і непарыўна звязаны з ёй.

Навакольны свет складаецца з узаемазвязаных частак — кампанентаў. **Асноўнымі кампанентамі прыроды з'яўляюцца горныя пароды, паветра, вада, жывыя арганізмы.** Кампаненты прыроды ўтвараюць **абалонкі Зямлі: цвёрдую, паветраную, водную і абалонку жыцця (форзац I).** Усе абалонкі ўзаемазвязаны (мал. 2). Напрыклад, жывыя арганізмы насяляюць



Мал. 2. Узаемасувязь абалонак Зямлі



Мал. 3. Змяненне прыроды чалавекам

цвёрдую, паветраную і водную абалонкі Зямлі. Раслінам, жывёлам і чалавеку для жыцця неабходны паветра і вада.

Чалавек бярэ ад прыроды больш, чым іншыя жывыя арганізмы. Ён значна змяняе як асобныя кампаненты прыроды, так і абалонкі Зямлі. Людзі ўзворваюць зямлю, асушваюць балоты, каналамі злучаюць рэкі і моры, высакаюць лясы, будууюць гарады (мал. 3).



*Прыведзіце прыклады, якія паказваюць, як чалавек змяніў прыроду ў вашай мясцовасці.*

**З'явы прыроды.** У прыродзе ўсё ўвесь час змяняецца. Вясной на дрэвах з'яўляюцца зялёныя лісты, а восенню яны жоўкнуць і ападаюць, за днём надыходзіць ноч, пасля дажджу часам з'яўляецца вясёлка. **Усе змяненні, якія адбываюцца ў прыродзе, называюць з'явамі прыроды** (мал. 4).



Мал. 4. З'явы прыроды. Назавіце, якія з'явы прыроды адбываюцца ў воднай, паветранай і цвёрдай абалонках Зямлі

Адны з'явы прыроды адбываюцца ўвесь час і паўсюдна, іншыя, наадварот, рэдка і толькі на вызначаных тэрыторыях. Нам добра знаёмыя з'явы, якія адбываюцца ўвесь час у нашай мясцовасці. Напрыклад, цвіценне раслін ці раставанне снегу. Затое такія з'явы, як вывяржэнне вулкана ці каменяпад у гарах, адбываюцца рэдка, і назіраць іх у Беларусі мы не можам.



*Прыведзіце прыклады прыродных з'яў, якія вы назіралі.*

**Навошта нам вывучаць прыроду Зямлі?** З'явы прыроды ўплываюць на зямную паверхню, рэкі, азёры, глебу, расліны, жывёл і чалавека. Без ведаў пра з'явы прыроды нельга, напрыклад, правільна выбраць месца для будаўніцтва дома ці пракладкі дарог, вызначыць напрамак марскіх шляхоў. Для вырошчвання раслін і развядзення жывёл таксама неабходны **веды пра з'явы прыроды. Гэтыя веды дазваляюць прадказваць небяспечныя для жыцця чалавека прыродныя з'явы і прымаць адпаведныя меры.**

Чалавек, у адрозненне ад іншых жывых арганізмаў, здольны пазнаваць законы прыроды: чаму зіхаціць маланка? Як утвараюцца воблакі? Ці будзе сёння дождж? Мноства падобных пытанняў мы задаём сабе кожны дзень. Адказаць на іх дапамагаюць навукі аб прыродзе.

### **Падвядзём вынік!**

Аб'екты, якія нас акружаюць, называюцца цэламі. Усе целы складаюцца з рэчываў. ✦ Асноўнымі кампанентамі прыроды з'яўляюцца горныя пароды, паветра, вада, жывыя арганізмы. Кампаненты прыроды ўтвараюць абалонкі Зямлі: цвёрдую, паветраную, водную і абалонку жыцця. ✦ Змяненні, якія адбываюцца ў прыродзе, называюцца прыроднымі з'явамі. Веды пра з'явы прыроды дазваляюць прадказваць прыродныя з'явы.

### Праверым свае веды

1. Што называюць цэламі і з чаго яны складаюцца?
2. Прывядзіце прыклады натуральных і штучных цел.

- .....
3. Ваш аднакласнік прапусціў урок і просіць дапамагчы яму разабрацца, чым адрозніваюцца целы і рэчывы. Для гэтага запоўніце ў сшытку табліцу, выбраўшы з прапанаванага спіса целы і рэчывы: гліна, вядро, драўніна, цэгла, брусок, пластмаса. Дапоўніце табліцу сваімі прыкладамі.

Целы	Рэчывы

4. Па тэлебачанні два дні запар паведамляюць пра аранжавы ўзровень небяспекі з-за магчымых навальніц і шквалістага ветру. Чаму, выходзячы з хаты, важна зачыніць вокны?
5. Укажыце небяспечныя прыродныя з'явы, якія могуць паўплываць на ўраджай бульбы ў Беларусі.

Праведзіце назіранне за з'явамі прыроды. Па выніках назірання падрыхтуйце паведамленне на тэму «Прыродныя з'явы, якія ўплываюць на маё жыццё» ці «За якімі з'явамі прыроды мы назіраем, перш чым выйсці на вуліцу». Падбярыце з сямейнага альбома фатаграфіі, на якіх прадстаўлены з'явы прыроды, і складзіце разам з аднакласнікамі альбом прыродных з'яў.

## § 2. Навукі аб прыродзе

### Успамінаем

- З чаго складаюцца целы? Што называюць з'явамі прыроды?

### Пра што даведаемся

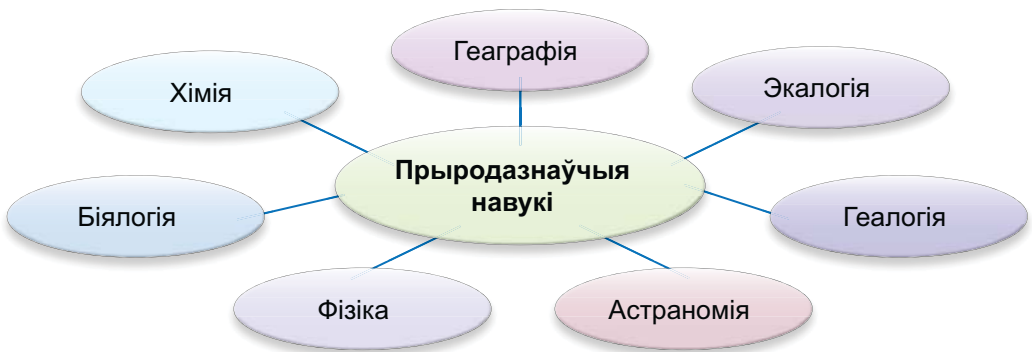
- Чаму навукі аб прыродзе называюць прыродазнаўчымі.
- Якія навукі адносяць да прыродазнаўчых навук.
- Дзе мы можам выкарыстоўваць веды навук аб прыродзе.

Са старажытных часоў людзі імкнуліся як мага больш пазнаць навакольны свет. Назіраючы за з’явамі, якія паслядоўна адбываюцца ў прыродзе, людзі навучыліся іх прадбачваць. Напрыклад, змену сезонаў года, час разводдзя рэк. У Старажытнасці людзі выкарыстоўвалі гэтыя веды ў побыце, вызначалі час пасеву і збору ўраджаю. Паступова яны пераканаліся ў тым, што вивучэнне прыроды прыносіць велізарную карысць.

У Старажытнасці навакольную прыроду называлі «натура» або «прырода», таму ўсе навукі аб прыродзе называюць натуральнымі, прыродазнаўчымі.



Выкарыстоўваючы схему, назавіце, якія навукі адносяцца да прыродазнаўчых навук.



Роля прыродазнаўчых навук у жыцці чалавека вялікая. Яны неабходны інжынерам, будаўнікам, урачам і іншым спецыялістам. Пазнаёмімся з асноўнымі навукамі аб прыродзе.

**Астраномія** — навука аб Сусвеце. Назва гэтай навукі паходзіць ад грэчаскіх слоў «астран» — зорка, «номас» — закон.

Астраномія вивучае нябесныя целы, іх паходжанне, развіццё, будову, размяшчэнне і рух у касмічнай прасторы.

Найбольш таямнічай часткай прыроды з’яўляецца свет нябесных цел. Падымаючы вочы да зорнага неба, мы задаём сабе пытанне: а што



там? Як уладкаваны гэты далёкі свет? Ці існуе там жыццё? На гэтыя і многія іншыя пытанні дае адказы навука астраномія.

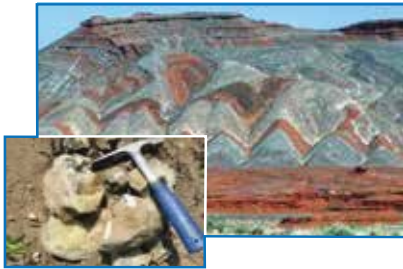
**Фізіка** — навука аб прыродзе. Грэчаскае слова «фізіс» у перакладзе азначае «прырода». **Фізіка вывучае разнастайныя з’явы прыроды і знаходзіць законы, якім яны падпарадкоўваюцца.** Напрыклад, фізіка адказвае на пытанні: чаму ўтвараюцца воблакі і выпадаюць ападкаў? Чаму зіхаціць маланка і грукоча гром? Што адбываецца з цэламі пры награванні і астуджванні? Чаму адбываецца рух цел? Як распаўсюджваюцца святло і гук? Законы прыроды, адкрытыя фізікай, выкарыстоўваюцца іншымі навукамі. У астраноміі фізіка тлумачыць прычыну руху планет і ўзнікнення сонечнага выпраменьвання, у хіміі — будову рэчыва, у геаграфіі — прычыны ўзнікнення ветру.



Многае з таго, чым адрозніваецца сучаснае грамадства ад грамадства мінулых стагоддзяў, з’явілася ў выніку прымянення на практыцы законаў фізікі. Фізічныя адкрыцці ў энергетыцы, сувязі, электроніцы дазволілі стварыць, напрыклад, камп’ютары, радыё, тэлевізары, тэлефоны.

**Хімія** — навука аб рэчывах і іх ператварэннях. Па адной з версій назва гэтай навукі паходзіць ад грэчаскага слова «хімеўсіс» — змешванне. Мы ўжо ведаем, што ўсе целы складаюцца з рэчываў. Напрыклад, посуд, якім мы карыстаемся ў побыце, вырабляюць са шкла, гліны, алюмінію, жалеза, пластмас. Рэчывы адрозніваюцца адно ад аднаго сваімі ўласцівасцямі. Дзякуючы хіміі людзі навучыліся ператвараць адны рэчывы ў іншыя. Напрыклад, на хімічных заводах пры перапрацоўцы нафты атрымліваюць бензін, пластмасу, валокны, сінтэтычны каўчук.





**Геалогія** — навука аб складзе і будове Зямлі, яе паходжанні і развіцці. Назва навукі паходзіць ад грэчаскіх слоў «геа» — зямля, «логас» — навука, вучэнне. **Геалогія вывучае нетры Зямлі і займаецца даследаваннем горных парод.** Гэта

дазваляе зразумець: як развівалася наша планета ў мінулым, якія змяненні адбываюцца ўнутры Зямлі і на яе паверхні ў наш час. Акрамя таго, геалогія адказвае на іншыя пытанні: дзе ў нетрах нашай планеты залягаюць карысныя выкапні? Як іх можна здабываць? Чаму і дзе могуць адбывацца землетрасенні, вывяржэнні вулканаў?



**Біялогія** — навука аб жывой прыродзе. У перакладзе з грэчаскай мовы слова «біяс» азначае жыццё, «логас» — навука, вучэнне. **Біялогія вывучае разнастайнасць жывых арганізмаў, што насяляюць нашу планету: бактэрыі, пратыстаў, грыбоў, раслін і жывёл.** Апроч таго, біялогія

вывучае, як пабудаваныя жывыя арганізмы, у тым ліку і чалавек, як яны нараджаюцца і развіваюцца.

**Геаграфія** — навука аб Зямлі. Назва гэтай навукі ў перакладзе з грэчаскай мовы азначае «землеапісанне». На грэчаскай мове словы «геа» — зямля, «графэ» — пішу, апісваю. Сапраўды, на працягу доўгага часу геаграфія была апісальнай навукай. Падарожнікі і мараплаўцы адкрывалі новыя тэрыторыі, мацерыкі і астравы, акіяны і моры, раўніны і горы, рэкі і азёры. Яны апісвалі прыроду вывучаемых тэрыторый, жыццё і традыцыі народаў,





якія іх насылялі, адлюстроўвалі маршруты сваіх падарожжаў, складалі геаграфічныя карты.

Сучасная геаграфія вывучае разнастайнасць прыроды зямной паверхні, насельніцтва і яго гаспадарчую дзейнасць. Апроч таго, яна высвятляе прычыны геаграфічных з'яў, што адбываюцца на Зямлі, заканамернасці іх змен, а таксама прадказвае іх развіццё.

**Экалогія** — навука аб узаемадзеянні арганізмаў паміж сабой і з навакольным асяроддзем, аб узаемадзеянні чалавека і прыроды. «Экалогія» азначае «навука пра дом» і паходзіць ад грэчаскіх слоў «экас» — дом, «логіс» — навука, вучэнне. Сапраўды, планета Зямля — наш агульны дом, агульны прыродны дом для ўсіх жывых арганізмаў. **Жывыя арганізмы не існуюць самі па сабе, яны ўзаемадзейнічаюць паміж сабой і з nežывой прыродай. Усе гэтыя заканамернасці даследуе экалогія.**



Акрамя таго, экалогія адказвае на шэраг важных для чалавека пытанняў: што трэба рабіць, каб зменшыць шкоду ад тэхнічных дасягненняў чалавецтва? Як прадухіліць гібель жывых арганізмаў і не пашкодзіць здароўю людзей?

Прыродазнаўчыя навукі цесна звязаны паміж сабой. Так, пра ўплыў Сонца і Месяца на нашу планету дапамагаюць даведацца астраномія і фізіка. Якія арганізмы першымі з'явіліся на Зямлі, вывучае геалогія. Геаграфія даследуе заканамернасці ўзаемадзеяння і размяшчэння кампанентаў прыроды.

Галоўная мэта прыродазнаўчых навук — пазнаць законы прыроды і знайсці прымяненне атрыманым ведам у жыцці. Толькі добра вывучыўшы прыродазнаўчыя навукі, чалавек здольны правільна карыстацца прыроднымі багаццямі, не наносячы шкоды прыродзе.

### Падвядзём вынік!

У Старажытнасці навакольную прыроду называлі «натура» або «прырода», таму ўсе навукі аб прыродзе называюцца натуральнымі ці прыродазнаўчымі. ✦ Да прыродазнаўчых навук адносяцца: астраномія, фізіка, хімія, геалогія, біялогія, геаграфія, экалогія. ✦ Галоўная мэта прыродазнаўчых навук — пазнаць законы прыроды і знайсці прымяненне атрыманым ведам у жыцці, не наносячы шкоды прыродзе.

#### Праверым свае веды

1. Якую агульную назву маюць навукі аб прыродзе?
2. Што вывучае кожная з прыродазнаўчых навук?  
.....
3. Як вы лічыце, чаму ў параграфе побач з апісаннем кожнай навукі змешчаны менавіта гэты малюнак?
4. Як вы думаеце, ці можна вылучыць з прыродазнаўчых навук адну найбольш важную? Абгрунтуйце свой адказ.
5. Растлумачце значэнне адной з прыродазнаўчых навук у вашым жыцці.

Спецыялістаў якіх прыродазнаўчых навук вы бы прыцягнулі ў першую чаргу пры будаўніцтве заводу і чаму?

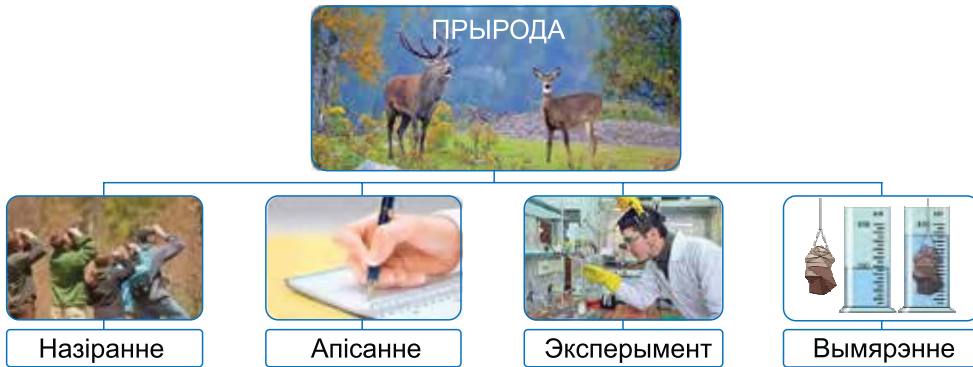
## § 3. Як чалавек пазнае прыроду

### Успамінаем

- Якія навукі аб прыродзе вы ведаеце?

### Пра што даведаемся

- Як мы можам правесці назіранне, апісанне, эксперымент і вымярэнне.
- Якія прыборы пры гэтым можна выкарыстаць.
- Як мы можам арганізаваць сваё даследаванне.



Мал. 5. Спосабы пазнання прыроды

Прыроду вивучаюць рознымі спосабамі. **Асноўныя спосабы пазнання прыроды: назіранне, апісанне, эксперымент і вымярэнне** (мал. 5). Гэтыя спосабы можа выкарыстаць кожны з нас для правядзення ўласнага даследавання. Пазнанне прыроды пачынаецца з простых назіранняў.



с. 2-3

**Назіранне** ў даўнія часы было асноўнай крыніцай атрымання ведаў аб прыродзе. Напрыклад, назіранні за звычкамі звяроў, ростам раслін заўсёды дазвалялі чалавеку вивучаць раслінны і жывёльны свет Зямлі.

У нашы дні гэты спосаб таксама важны. **Назіранне з'яўляецца адной з асноўных крыніц атрымання ведаў аб прыродзе.** Яго часта выкарыстоўваюць вучоныя. Напрыклад, астраномы назіраюць за нябеснымі цэламі і іх перамяшчэннем у касмічнай прасторы. Хімікі — за ўтварэннем адных рэчываў з іншых. За з'явамі, якія адбываюцца ў абалонках Зямлі, назіраюць географы. Біёлагі назіраюць за сезоннымі змяненнямі ў жывой прыродзе.

Змяненні прыроды па сезонах года называюць **феналагічнымі**. Людзі даўно заўважылі, што вясной у нашых краях сонечнага святла і цяпла становіцца больш. Некаторыя жывёлы выходзяць са спячкі, а расліны растуць і развіваюцца хутчэй. Веды, атрыманыя пры назіранні за сезоннымі змяненнямі ў прыродзе, дапамагаюць вызначыць,

напрыклад, тэрміны пасеву насення. Па народных прыметах, калі заквітнеў бэз, можна сеяць агуркі і гарбузы.

Аднак назірання недастаткова для правядзення даследавання. Некаторыя з'явы ў прыродзе адбываюцца вельмі хутка, і іх асаблівасці цяжка заўважыць. Іншыя з'явы паўтараюцца часта ці, наадварот, вельмі рэдка. Таму назіранне суправаджаецца іншымі спосабамі пазнання прыроды.

**Апісанне.** Адным з найстаражытнейшых спосабаў пазнання прыроды з'яўляецца апісанне. Мы ўжо ведаем, што слова «геаграфія» азначае «землеапісанне». Геаграфічная навука пачыналася з апісання раўнін і гор, краін і народаў. Пры апісанні мы даём адказы на пытанні: як змяняюцца раўніны і горы з цягам часу? Дзе знаходзяцца розныя краіны? Якія народы іх насяляюць? **Апісанне робяць на аснове назіранняў.** Напрыклад, біёлагі пры назіранні за ростам расліны апісваюць асаблівасці яе развіцця ў розных умовах.

**Эксперымент.** Калі прыродную з'яву можна паўтарыць у лабараторыі — праводзяць **эксперымент**. Слова «эксперымент» у перакладзе азначае «дослед». Даследчык паўтарае вывучаемую з'яву ў лабараторных умовах, а не чакае, калі яна адбудзецца ў прыродзе. Ён можа змяняць умовы эксперыменту і праводзіць яго некалькі разоў. Напрыклад, правёўшы эксперымент, мы можам даведацца, чаму з часам разбураюцца горы. Для гэтага некалькі разоў нагрэем і астудзім камень. Мы ўбачым, што ён пачне трэскацца. Біёлагі праводзяць эксперыменты, напрыклад, для высвятлення ўплыву цяпла, вады і паветра на прарастанне насення.

**Вымярэнне.** Пазнанне робіцца больш дакладным, калі пры назіранні, апісанні ці правядзенні эксперыменту выконваюць вымярэнні. Вымярэнне добра знаёма кожнаму з нас. Мы вымяраем памеры цел, тэмпературу, час, адлегласць і хут-



Напрыклад, з дапамогай вымярэння было вызначана, што самая высокая гара ў Беларусі — Дзяржынская (345 м).



Мал. 6. Прыборы і прылады для вымярэння

касць руху. Для правядзення даследавання выкарыстоўваюць розныя прыборы і прылады. Сярод іх ёсць як добра нам знаёмыя — традыцыйныя, напрыклад для вымярэння і павелічэння, так і новыя — сучасныя.

**Прыборы і прылады для вымярэння.** Для таго каб вызначыць масу, мы можам выкарыстаць вагі. Тэмпературу нам дапаможа памераць тэрмометр. Каб вызначыць час, мы карыстаемся гадзіннікам (мал. 6).

Дакладнасць вымяральных прыбораў вельмі важная. Напрыклад, высокадакладныя прыборы неабходныя для ўзважвання хімічных рэчываў ці каштоўных металаў, пры вымярэнні ціску ці тэмпературы.



*Параўнайце плады розных раслін (лімона, агурка, тамата) па памерах, форме, колеру. Прымяніце спосабы вымярэння і апісання.*

**Павелічальныя прыборы і прылады.** Вывучаць целы, якія знаходзяцца вельмі далёка, і целы невялікіх памераў дапамагаюць павелічальныя прыборы і прылады. Да іх адносяцца: лупа, бінокль, мікраскоп, тэлескоп (мал. 7, с. 18). З дапамогай тэлескопа можна назіраць за нябеснымі целамі, якія знаходзяцца ў касмічнай прасторы на вялікай

Атамны гадзіннік настолькі дакладны, што за 15 млрд гадоў ён можа адстаць усяго на 1 с. Уявіце сабе, што калі б гэты гадзіннік быў запушчаны пры ўтварэнні Зямлі, то сёння ён адстаў бы ўсяго на адну трэцюю секунды.



Мал. 7. Павелічальныя прыборы і прылады

адлегласці ад Зямлі. Мікраскоп дазваляе разгледзець вельмі малыя целы, напрыклад кропельку вады, сняжынку.

**Сучасныя прыборы.** З развіццём прыродазнаўчых навук і тэхнікі чалавек стварае больш дасканалыя прыборы для вывучэння прыроды (мал. 8). Астраномы з дапамогай сучасных лазерных прыбораў вызначылі адлегласць паміж Зямлёй і Месяцам з дакладнасцю да некалькіх сантыметраў. Штучныя спадарожнікі Зямлі дазваляюць вывучаць нашу планету з космасу. Напрыклад, з дапамогай здымкаў, зробленых з космасу, прадказваюць многія прыродныя з'явы.

У наш час мы шырока выкарыстоўваем камп'ютары, розныя гаджэты, мабільныя прылады. Напрыклад, у будаўніцтве



Мал. 8. Сучасныя прыборы

пры вымярэнні адлегласцей прымяняюць лазерны дальномер. Ён дае больш дакладныя вынікі, чым рулетка. Для выяўлення месцазнаходжання і характарыстыкі аб'ектаў выкарыстоўваюць радар. З дапамогай навігатора можна вызначыць сваё месцазнаходжанне ў прасторы, атрымаць яго адлюстраванне на экране. Гэты прыбор дапаможа нам не заблукаць. Эхалот выкарыстоўваюць для вызначэння глыбіні вадаёмаў.

### Падвядзём вынікі!

Назіранне, апісанне, эксперымент і вымярэнне — асноўныя спосабы пазнання прыроды. Гэтымі спосабамі можа карыстацца кожны з нас для правядзення ўласнага даследавання. ✦ Падчас пазнання прыроды можна выкарыстоўваць розныя прыборы і прылады. Побач з традыцыйнымі прыборамі прымяняюцца сучасныя.

#### Праверым свае веды

1. Якія спосабы дапамагаюць нам вывучаць прыроду?
  2. У якіх выпадках пры вывучэнні прыроды праводзяць апісанне?
  3. Якімі прыборамі і інструментамі мы карыстаемся дома?
- .....
4. Чым назіранне адрозніваецца ад эксперымента?
  5. Уявіце, што вы — шэф-повар. Вам трэба прыгатаваць гарачую страву — смажаніну з брусніцамі. У рэцэпце ўказана колькасць прадуктаў на 1 порцыю. На свяце будзе 9 чалавек. Якія спосабы пазнання вы прыменіце пры прыгатаванні стравы?
  6. У наш час усё часцей у амуніцыю турыстаў уваходзіць GPS-навігатар. Гэта прылада, якая вызначае месцазнаходжанне з дапамогай сігналаў штучных спадарожнікаў Зямлі. Дзе яшчэ прымяняюць навігатар у штодзённым жыцці? Хто са спецыялістаў прыродазнаўчых навук яго выкарыстоўвае і для якіх мэт?

Разгледзьце малюнкi ў атласе, прывядзіце прыклады прыбораў і інструментаў, якія выкарыстоўвалі людзі ў Старажытнасці. Якія вымярэнні яны праводзілі?



# Раздзел I. ЗЯМЛЯ І СУСВЕТ

## Сусвет. Сонечная сістэма і нябесныя целы

### § 4. Што называюць Сусветам

---

#### Успамінаем

- Якая навука вывучае нябесныя целы?

#### Пра што даведаемся

- Што знаходзіцца ў Сусвеце.
- Чаму нашу Галактыку называюць Млечны Шлях.
- Дзе мы можам назіраць нашу Галактыку.

Усе мы ў ясную, бязвоблачную ноч шмат разоў назіралі зорнае неба. Мы часта чуюм расказы аб Сусвеце. А што называюць Сусветам?

Сусвет уключае ў сябе галактыкі, зоркі і скопішча зорак, планеты, каметы, астэроіды, іншыя нябесныя целы і прастору, у якой яны знаходзяцца. Нябесныя целы адрозніваюцца памерамі. Самыя вялікія з іх — зоркі, самыя маленькія — часцінкі касмічнага пылу. Тысячы зорак і некаторыя з планет у бязвоблачную ноч можа назіраць кожны з нас няўзброеным вокам.

Адлегласці паміж нябеснымі цэламі ў Сусвеце вельмі вялікія, таму іх звычайна вымяраюць у светлавых гадах. **Светлавы год** — адлегласць, якую святло праходзіць за адзін зямны год. Каб прамяню святла з паверхні Зямлі дасягнуць паверхні Месяца, спатрэбіцца крыху больш за 1 с. Ад Сонца да Зямлі святло даходзіць прыкладна за 8 мін 19 с. А адлегласці да галактык такія вялікія, што святло ад іх ідзе да нас мільёны і нават мільярды гадоў!



**Галактыкі.** Мільярды зорак аб'яднаны ў велізарныя зорныя сістэмы — **галактыкі**. Прастора паміж зоркамі ў галактыках запоўнена міжзоркавым рэчывам, якое складаецца з разрэджанага газу і пылу.

Сярод многіх галактык у Сусвеце знаходзіцца і наша Галактыка — **Млечны Шлях**. Гэта велізарная зорная сістэма. У ёй засяроджаны ўсе бачныя на нашым небе зоркі. Галактыка Млечны Шлях верціцца вакол свайго цэнтра і адначасова рухаецца ў касмічнай прасторы. Яна падобна на дыск, мае ўшчыльненае ядро і закручаныя ў спіраль рукавы (мал. 9).

У адным з рукавоў, далёка ад ядра Млечнага Шляху, размешчаецца Сонца. Знаходзячыся ўнутры дыска, мы бачым на зорным небе Млечны Шлях як паласу зорак з рознай яркасцю свячэння (мал. 10, с. 22).

Са старажытных часоў да нас дайшлі розныя міфы і легенды пра Сусвет, пра паходжанне свету і з'яўленне жыцця на Зямлі. Напрыклад, у міфах Старажытнай Грэцыі з'яўчаюць зорную паласу, якая перасякае начное неба, звязвалі з разлітым багамі малаком. Малако на грэчаскай мове — «гало».



Мал. 9. Від на Галактыку Млечны Шлях з космаса (камп'ютарная мадэль): злева — выгляд зверху; справа — выгляд збоку



Мал. 10. Млечны Шлях



Мал. 11. Туманнасць Андромеды

Так з’явілася сучасная сугучная назва «галактыка», і нашу Галактыку мы называем Млечны Шлях.

У Старажытнасці людзі думалі, што Млечны Шлях — гэта проста слабае ззянне на небасхіле. І толькі ў 1609 г. Галілеа Галілей, разглядаючы неба ў тэлескоп, даказаў,

што Млечны Шлях уяўляе сабой вялікае скопішча зорак. Пазней даследаваннямі вучоных было даказана, што бачныя на небе зоркі, у тым ліку і Сонца, утвараюць адзіную сістэму.

У Беларусі Млечны Шлях звалі «птушынай дарогай» — дарогай, па якой птушкі ляцяць у вырай.

У Беларусі Млечны Шлях найлепей бачны восенню ў ясную, бязвоблачную ноч.

У Сусвеце знаходзіцца шмат розных галактык. Яны адрозніваюцца памерамі і знешнім выглядам. Разгледзець на небе без павелічальных прыбораў мы можам усяго тры галактыкі. У Паўночным паўшар’і — туманнасць Андромеды (мал. 11), а ў Паўднёвым паўшар’і — Вялікае і Малое Магеланавы Воблакі. З буйных галактык да Млечнага Шляху бліжэй за ўсё туманнасць Андромеды. Галактыкі Вялікае і Малое Магеланавы Воблакі атрымалі такія назвы, таму што ўпершыню былі апісаныя мараплаўцамі экспедыцыі Фернана Магелана падчас кругасветнага падарожжа.



### Падвядзём вынік!

Сусвет — свет зорак, планет і іншых нябесных цел, якія нас акружаюць. ✦ У Сусвеце вылучаюць розныя зорныя сістэмы — галактыкі, што рухаюцца ў касмічнай прасторы. Нашу Галактыку называюць Млечны Шлях. Старажытныя грэкі так назвалі нашу Галактыку таму, што гэтае вялікае скопішча зорак напамінала ім разлітае малако. ✦ У Беларусі Млечны Шлях найлепей бачны восенню ў ясную, бязвоблачную ноч.

### Праверым свае веды

1. Якія нябесныя целы ўваходзяць у склад Сусвету?

2. Як называецца наша Галактыка?

3. Раскажыце, як вы ўяўляеце сабе Сусвет.

4. Знайдзіце ў тэксце параграфа інфармацыю пра тое, што называюць светлавым годам. Як вы думаеце, спецыялісты якіх прыродазнаўчых навук выкарыстоўваюць гэту адзінку вымярэння?

Знайдзіце на ясным начным небе ці карце зорнага неба ў атласе Млечны Шлях. Разгледзьце яго і пераканайцеся, што гэта сістэма зорак.



с. 6–7

## § 5. Зорнае неба

### Успамінаем

- Што называюць галактыкай?
- Што сабой уяўляе наша Галактыка і як яна называецца?

### Пра што даведаемся

- Якія нябесныя целы мы можам бачыць на небе ноччу.
- Чаму зоркі адрозніваюцца адна ад адной.
- Якая зорка знаходзіцца бліжэй за ўсё да Зямлі.
- Што ўяўляюць сабой сузор'і.

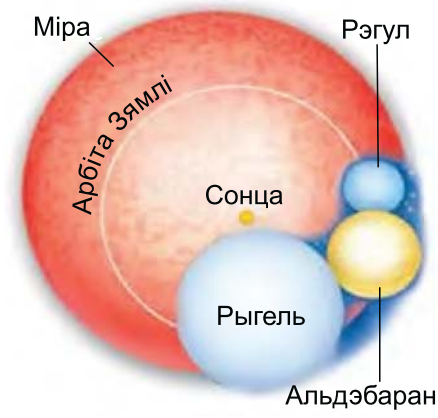
**Зоркі.** У межах нашай Галактыкі знаходзіцца каля 200 млрд зорак. На ясным начным небе без тэлескопа мы можам убачыць каля 3000 зорак. Адны з іх добра заўважныя, іншыя ледзь адрозныя. Зоркі знаходзяцца на вялікай адлегласці ад Зямлі і здаюцца маленькімі ззяючымі кропкамі. Аднак зоркі — велізарныя распаленыя газавыя целы шарападобнай формы. Яны выпраменьваюць энергію ў выглядзе святла і цяпла.



с. 4

У паўночнай частцы неба мы можам адшукаць Палярную зорку. Пры назіранні за гэтай зоркай на працягу некалькіх гадзін нам можа здавацца, што зорнае неба верціцца вакол яе. Насамрэч вакол сваёй восі верціцца Зямля. У Паўночным паўшар'і вось вярчэння Зямлі паказвае на Палярную зорку. З прычыны гэтага вярчэння для жыхароў Паўночнага паўшар'я, у тым ліку і для нас, зоркі ўзыходзяць на ўсходзе, а заходзяць на захадзе.

Зоркі адрозніваюцца тэмпературай (ад яе залежыць іх колер), масай і памерамі (мал. 12). Па тэмпературы паверхні іх дзеліць на гарачыя (блакітныя), на зоркі сярэдняй тэмпературы (жоўтыя і белыя) і халодныя (чырвоныя).



Мал. 12. Параўнальныя памеры зорак

Найбольш гарачымі з'яўляюцца блакітныя зоркі. Тэмпература іх паверхні складае больш за 10 000 °С. Жоўтыя і белыя зоркі халаднейшыя: іх тэмпература ад 5000 да 10 000 °С. Менш распаленыя чырвоныя зоркі: 4000—5000 °С.

Па памерах вылучаюць зоркі-гіганты, радыусы якіх у мільярды разоў большыя за радыус Сонца, і зоркі-карлікі. Сонца з'яўляецца жоўтым карлікам.

**Сонца** — адна з зорак Млечнага Шляху. Сонца — самая блізкая да Зямлі зорка. Адлегласць ад Сонца да Зямлі складае каля 150 млн км.



*Успомніце, за які час святло даходзіць ад Сонца да Зямлі.*

Дыяметр Сонца ў 109 разоў большы за дыяметр Зямлі. Тэмпература на паверхні Сонца дасягае 6000 °С. Таму дыск Сонца бачны з Зямлі як асляпляльнае жоўтае кола. А ў цэнтры Сонца (і многіх іншых зорак) тэмпература даходзіць да мільёнаў градусаў!

**С**

**Сонца** — цэнтр нашай Сонечнай сістэмы і бліжэйшая да Зямлі зорка ў Галактыцы. Асноўная крыніца святла і цяпла.

**Сузор'і.** Назіраючы за зорным небам, чалавек вылучыў асобныя ўчасткі неба з зоркамі і ўяўна аб'яднаў іх у розныя фігуры — сузор'і. **Сузор'ямі называюцца ўчасткі неба з пэўнай групай зорак.** Каб лягчэй арыентавацца на зорным небе, людзі прысвойвалі сузор'ям назвы жывёл і розных аб'ектаў. Так з'явіліся сузор'і Льва, Дракона, Арыёна, Ліры, Вялікай і Малой Мядзведзіцы. Назвы сузор'яў старажытныя грэкі звязвалі таксама з міфічнымі вобразамі. Напрыклад, існуюць сузор'і Андромеды, Персея, Геркулеса.

Добра вядомы Пояс Задыяка, па сузор'ях якога на працягу года праходзіць Сонца. У перакладзе з грэчаскай мовы слова «задыяк» азначае «кола жывёл». Сузор'і Пояса Задыяка маюць розныя назвы. У кожным з іх Сонца знаходзіцца каля месяца і за год праходзіць 12 сузор'яў.



Пояс	Задыяка	ўключае
12 сузор'яў:	Казярог, Вадалей, Рыбы, Авен, Цялец, Блізняты, Рак, Леў, Дзева, Шалі, Скарпіён і Стралец.	



*Знайдзіце гэтыя сузор'і на карце зорнага неба ў атласе.*





Мал. 13. Вызначэнне бакоў гарызонту

На сучасных картах зорнага неба вылучана 88 сузор'яў. У Беларусі мы можам убачыць каля 50 з іх.

У Паўночным паўшар'і добра вядомыя сузор'і Вялікай Мядзведзіцы і Малой Мядзведзіцы. Гэтыя сузор'і дапамагаюць вызначаць становішча Палярнай зоркі, якая паказвае напрамак на поўнач (мал. 13). Напрыклад, мараплаўцы і падарожнікі Старажытнасці па Палярнай зорцы вызначалі бакі гарызонту. Палярная зорка з'яўляецца найбольш яркай зоркай сузор'я Малая Мядзведзіца.

Частку сузор'яў можна назіраць толькі ў вызначаную пару года. Так, сузор'е Арыён мы можам убачыць у Беларусі толькі восенню і зімой. Шэраг сузор'яў у Паўночным паўшар'і зусім не бачны, напрыклад Паўднёвы Крыж — самае маленькае, але самае яркае сузор'е Паўднёвага паўшар'я.

### Падвядзём вынік!

На ясным начным небе без тэлескопа мы можам убачыць каля 3000 зорак. ✦ Зоркі — велізарныя распаленыя газавыя целы шарападобнай формы, якія выпраменьваюць энергію ў выглядзе святла і цяпла. ✦ Зоркі адрозніваюцца тэмпературай, масай і памерамі. ✦ Самая блізкая да Зямлі зорка Сонца — жоўты карлік. ✦ Асобныя ўчасткі неба з пэўнай групай зорак называюцца сузор'ямі.

### Праверым свае веды

1. Што называюць зоркай?
  2. Якая зорка знаходзіцца бліжэй за ўсё да Зямлі?
  3. Што называюць сузор'ем? Якія сузор'і вы ведаеце?
- .....
4. У сельскай мясцовасці назіраць зорнае неба лепей. Зоркі прыметныя больш выразна, і можна бачыць большую іх колькасць. Як вы лічыце чаму?
  5. Капітан вядзе карабель шмат дзён і не бачыць Зямлі. Як ён ведае, што рухаецца ў правільным напрамку?
  6. Аднакласніца знайшла ў Інтэрнэце інфармацыю пра тое, што адзін з першых каталогаў зорнага неба «Альмагест» старажытнагрэчаскага астранома Пталемея ўключае 48 сузор'яў. А ў тэксце параграфу яна прачытала, што на сучасных картах зорнага неба выдзелена 88 сузор'яў. Дапамажыце разабрацца, чаму на старажытнагрэчаскім небе сузор'яў было менш, чым на сучасным.



1. Знайдзіце Палярную зорку, сузор'і Вялікая Мядзведзіца і Малая Мядзведзіца на карце зорнага неба ў атласе.
2. Увечары пры ясным надвор'і паназірайце за зорным небам. Знайдзіце сузор'е Вялікая Мядзведзіца. У ім добра бачныя зоркі, якія ўтвараюць фігуру, падобную да каўша. Калі ў думках правесці лінію праз дзве крайнія зоркі каўша Вялікай Мядзведзіцы і працягнуць яе далей, то праз пяць адрэзкаў, роўных аднаму баку каўша, будзе размяшчацца Палярная зорка. Знайдзіце сузор'е Малая Мядзведзіца. Вызначыце бакі гарызонту па Палярнай зорцы (гл. мал. 13).



с. 6–7

## § 6. Сонечная сістэма

### Успамінаем

- Якая зорка размешчана бліжэй за ўсё да Зямлі?
- Якія нябесныя целы вы ведаеце?

### Пра што даведаемся

- Чаму сістэму планет, у якой мы жывём, называюць Сонечнай.
- Што называюць планетай.
- Чаму працягласць сутак і года на розных планетах неаднолькавая.
- Якія планеты адносяцца да зямной групы, а якія — да планет-гігантаў.



с. 6

**Сонечная сістэма.** Наша планета Зямля ўваходзіць у склад Сонечнай сістэмы, якая з'яўляецца часткай Галактыкі Млечны Шлях.



**Сонечная сістэма** ўяўляе сабой вобласць касмічнай прасторы з Сонцам у цэнтры, вакол якога рухаюцца планеты з іх спадарожнікамі і іншыя нябесныя целы, уключаючы міжпланетны пыл.

Паміж усімі нябеснымі цэламі ў Сусвеце існуюць сілы ўзаемнага прыцягнення. Гэтымі сіламі Сонца ўтрымлівае каля сябе планеты і іншыя нябесныя целы.

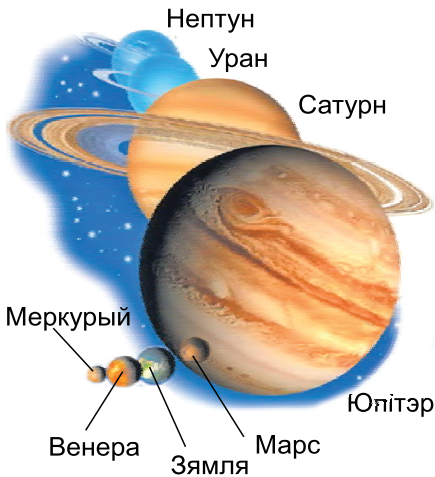
**Планетай** называюць нябеснае цела, якое рухаецца вакол зоркі, мае досыць вялікую масу і блізкую да шарападобнай форму. У адрозненне ад зорак планеты не свецяцца самастойна, а толькі адлюстроўваюць святло, што прыйшло да іх ад зоркі.

**Планеты Сонечнай сістэмы.** У склад Сонечнай сістэмы ўваходзяць восем планет (мал. 14). Яны аб'яднаны ў дзве групы: планеты зямной групы (Меркурый, Венера, Зямля і Марс) і планеты-гіганты (Юпітэр, Сатурн, Уран і Нептун). Самая вялікая планета — Юпітэр, Зямля — пятая па памеры планета, а самая маленькая — Меркурый. Вакол планет, апроч Меркурыя і Венеры, круцяцца спадарожнікі. На сённяшні дзень вядома больш за 200 спадарожнікаў планет. Адзіным натуральным спадарожнікам нашай планеты з'яўляецца Месяц.

Уяўную лінію, па якой рухаецца нябеснае цела ў прасторы, на-

Сонечная  
сістэма

с. 8



Мал. 14. Параўнальныя памеры планет Сонечнай сістэмы



зываюць **арбітай**. Напрыклад, планеты Сонечнай сістэмы рухаюцца па сваіх арбітах вакол Сонца. Месяц і штучныя спадарожнікі Зямлі — па арбітах вакол Зямлі.

**Працягласць сутак і года на розных планетах.** Час поўнага абароту планеты вакол сваёй восі называецца **суткамі**. **Працягласць сутак залежыць ад хуткасці вярчэння планеты вакол сваёй восі.** Напрыклад, зямныя суткі доўжацца 24 г. Перыяд абароту Меркурыя вакол сваёй восі складае больш за 58 зямных сутак, а ў Венеры роўны 243 зямным суткам.

Час поўнага абароту планеты вакол Сонца называецца **годам**. Адзін абарот розныя планеты здзяйсняюць за розныя прамежкі часу. Чым бліжэй да Сонца размешчаная планета, тым менш часу ёй трэба для абароту вакол Сонца. **Чым далей ад Сонца знаходзіцца планета, тым даўжэй на ёй цягнецца год.** Зямля робіць поўны абарот прыблізна за 365 сутак і 6 г. Гэты час называюць **зямным годам**. На Меркурыі, які знаходзіцца бліжэй за ўсё да Сонца, працягласць года складае 88 зямных сутак. На Сатурне — 29 с паловай зямных гадоў. А на Нептуне, самай далёкай ад Сонца планеце, год доўжыцца больш за 164 зямных года.

**Планеты зямной групы** — Меркурыі, Венера, Зямля, Марс. Планеты зямной групы маюць цвёрдую паверхню. У параўнанні з планетамі-гігантамі яны меншых памераў, павольней верцяцца вакол сваёй восі і размешчаны бліжэй да Сонца. У планет зямной групы мала спадарожнікаў ці іх увогуле няма.

Бліжэй за ўсё да Сонца размешчаны **Меркурыі**. Ubачыць Меркурыі цяжка. Ён размешчаны блізка да Сонца, і сонечныя прамяні перашкаджаюць яго разглядзець. У Меркурыя няма атмасферы. Тэмпература паверхні планеты моцна змяняецца ад  $-170^{\circ}\text{C}$  ноччу да  $+430^{\circ}\text{C}$  удзень. Спадарожнікаў Меркурыі не мае.



Меркурыі



Венера



Зямля



Марс

Другая ад Сонца планета Сонечнай сістэмы — **Венера**. Па памерах Венера амаль такая ж, як Зямля. Таму яе часам называюць «сястрой планеты Зямля». Венера верціцца вакол сваёй восі ў адваротным, адносна іншых планет, напрамку. З Зямлі паверхню Венеры разглядзець нельга. Планета мае шчыльную атмасферу, якая складаецца галоўным чынам з вуглякіслага газу. Густыя воблакі прапускаюць мала сонечнага святла. Тэмпература паверхні дасягае  $+464\text{ }^{\circ}\text{C}$  і мала змяняецца на працягу сутак. На паверхні Венеры ёсць горы і раўніны. Натуральных спадарожнікаў няма.

Трэцяй планетай ад Сонца з'яўляецца **Зямля**. Яна мае адзін натуральны спадарожнік — Месяц.

З

**Зямля** — трэцяя ад Сонца планета Сонечнай сістэмы, самая вялікая з планет зямной групы.

Чацвёртая планета Сонечнай сістэмы па размяшчэнні ад Сонца — **Марс**. Паверхню Марса мы можам назіраць нават з дапамогай аматарскіх тэлескопаў. З Зямлі ён бачны як чырвона-бурае нябеснае цела. Выявы паверхні планеты, атрыманыя касмічнымі апаратамі, паказалі, што ў наш час яна з'яўляецца пазбаўленай жыцця пустыняй з чырванаватым пяском і камянямі.

Тэмпература на Марсе змяняецца ад  $-153\text{ }^{\circ}\text{C}$  да  $+35\text{ }^{\circ}\text{C}$ . У тэлескоп можна назіраць паллярныя ледзяныя шапкі. Наву-

Рымляне назвалі планету імем бога вайны Марса за бачны чырвона-буры колер.

коўцы даказалі, што раней на Марсе была вада. На паверхні планеты бачны высыхлыя рэчышчы рэк. Атмасфера Марса вельмі разрэджаная і складаецца галоўным чынам з вуглякіслага газу. Вакол Марса круцяцца два натуральныя спадарожнікі — Фобас і Дэймас. Іх назвы ў перакладзе азначаюць «страх» і «жах».

**Планеты-гіганты** — Юпітэр, Сатурн, Уран, Нептун. Планеты-гіганты ўяўляюць сабой буйныя газападобныя нябесныя целы з цвёрдым ядром. Яны аддалены ад Сонца на значныя адлегласці. У адрозненне ад планет зямной групы ў гігантаў няма цвёрдай паверхні. Вучоныя назіраюць у тэлескоп воблакі, якія акружаюць гэтыя планеты. У параўнанні з планетамі зямной групы планеты-гіганты вельмі хутка верцяцца вакол сваёй восі. Усе яны маюць кольцы і шмат спадарожнікаў.

**Юпітэр** — самая вялікая планета Сонечнай сістэмы. Яго маса перавышае масу ўсіх іншых планет, разам узятых. Гэта планета мае атмасферу з шырокімі сляямі воблакаў. Таму для назіральніка Юпітэр выглядае паласатым. Тэмпература верхняга слоя воблакаў складае  $-133^{\circ}\text{C}$ . Кольцы планеты складаюцца з дробных пылінак. Юпітэр мае 79 спадарожнікаў. Самы вялікі з іх — Ганімед — найбуйнейшы з усіх спадарожнікаў планет Сонечнай сістэмы.

**Сатурн** — незвычайная планета, акружаная прыгожымі кольцамі. Здымкі, зробленыя касмічнымі апаратамі, паказалі, што гэтую сістэму ўтвараюць тысячы тонкіх колцаў. Навукоўцы лічаць, што кольцы Сатурна складаюцца з лёду. Тэмпература



Юпітэр



Сатурн



Уран



Нептун

верхняга слоя воблакаў складае  $-140^{\circ}\text{C}$ . Сатурн мае больш за ўсіх спадарожнікаў — 82, самы буйны з іх Тытан.

**Уран** — планета зеленаватага колеру. Уран, як і Венера, круціцца вакол сваёй восі ў адваротным, адносна іншых планет, напрамку. Уран — «ледзяны гігант». Галоўнае адрозненне ад іншых планет Сонечнай сістэмы — нахіл яго восі. Планета быццам «ляжыць на баку» і ў такім стане круціцца вакол Сонца.

Уран мае кольцы, што складаюцца з дробнага пылу і цвёрдых цёмных часцінак. Тэмпература верхняга слоя складае  $-197^{\circ}\text{C}$ . У Урана 27 спадарожнікаў. Уран стаў першай планетай, адкрытай з дапамогай тэлескопа.

**Нептун** — самая маленькая з планет-гігантаў. Існаванне Нептуна было загадка прадказана на падставе разлікаў па законах фізікі. У 1846 г. астраномам паведамілі, на якім участку зорнага неба і ў які час варта чакаць з'яўлення планеты.

У выніку Нептун быў выяўлены з дапамогай тэлескопа ў першы ж вечар назіранняў.

На здымках Нептуна бачныя кольцы і воблакі. Тэмпература верхняга слоя складае  $-200^{\circ}\text{C}$ . У Нептуна вядома 14 спадарож-

У 1930 г. быў адкрыты Плутон. Да 2006 г. яго лічылі планетай. На асамблеі Міжнароднага астранамічнага саюза Плутон быў выключаны са спіса планет і прылічаны да малых нябесных цел Сонечнай сістэмы. Астраномы не губляюць надзей адшукаць новыя планеты.

нікаў. Памеры Урана і Нептуна амаль аднолькавыя. Гэтыя планеты прыблізна ў 2 разы меншыя за Сатурн. Яны не бачныя з Зямлі простым вокам.

### Падвядзём вынік!

Сонечная сістэма ўяўляе сабой вобласць касмічнай прасторы з Сонцам у цэнтры, вакол якога размешчаны планеты са спадарожнікамі і іншыя нябесныя целы, уключаючы міжпланетны пыл. ✦ Планетай называюць нябеснае цела, якое рухаецца вакол зоркі, мае досыць вялікую масу і сфэрычную форму. ✦ Планеты Сонечнай сістэмы аб'яднаны ў дзве групы. Планеты зямной групы: Меркурый, Венера, Зямля і Марс; планеты-гіганты: Юпітэр, Сатурн, Уран і Нептун.

### Праверым свае веды

1. Што называюць Сонечнай сістэмай?
2. Назавіце самую аддаленую ад Сонца планету Сонечнай сістэмы.
3. Ад чаго залежыць працягласць сутак на планетах Сонечнай сістэмы?

4. Назавіце адрозненні планет зямной групы ад планет-гігантаў.
5. Выкарыстоўваючы атлас, вызначыце адрас нашай планеты ў Сусвеце.



с. 4–5



Выкарыстоўваючы тэкст параграфу і атлас, параўнайце планеты зямной групы па плане: 1) аддаленасць ад Сонца; 2) памеры; 3) атмасфера; 4) спадарожнікі.



с. 8

## § 7. Астэроіды. Каметы. Метэоры. Метэарыты

### Успамінаем

- Што называюць Сонечнай сістэмай?
- У чым асноўнае адрозненне планет ад зорак?

### Пра што даведаемся

- Якія целы, апроч планет і іх натуральных спадарожнікаў, складаюць Сонечную сістэму.
- Ці небяспечныя для нашай планеты астэроіды і каметы.
- Як утвараюцца метэоры і метэарыты.

У Сонечнай сістэме, апроч васьмі планет са спадарожнікамі, рухаюцца яшчэ многія тысячы нябесных цел рознай формы і памераў — астэроіды, каметы, метэорныя целы, а таксама воблакі пылу і газу.

**Астэроіды.** Яшчэ ў пачатку XIX ст., назіраючы ў тэлескоп зорнае неба, італьянскі астраном Джузэпэ Піяцы выявіў новае нябеснае цела, якое выглядала, як зорка, але перамяшчалася, як планета. Гэта нябеснае цела і адкрытыя пазней падобныя целы атрымалі назву астэроід (ад грэч. «астэр» — зорка, «іодыс» — выгляд, гэта значыць «зоркападобныя»). Аднак з зоркамі астэроіды не маюць нічога агульнага. Астэроіды, як і планеты, абарачаюцца вакол Сонца і све-



Мал. 15. Астэроід

цяцца адлюстраваным сонечным святлом. Таму іх яшчэ называюць малымі планетамі.

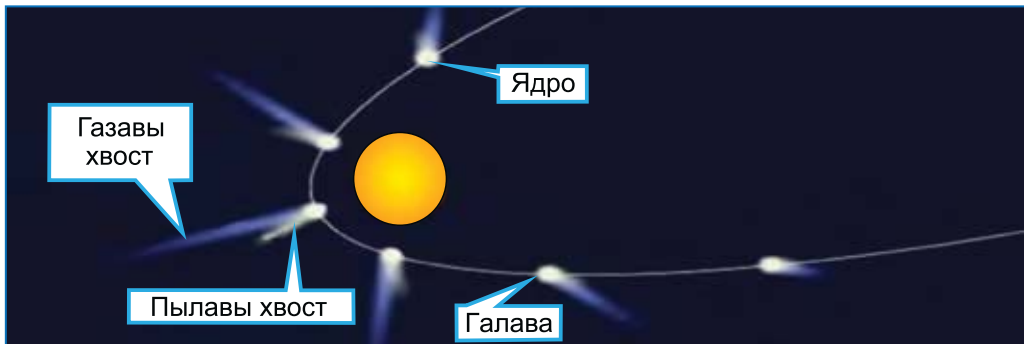
**Астэроідамі** называюць малыя целы Сонечнай сістэмы розных формаў і памераў (мал. 15). Дыяметр астэроідаў складае ад аднаго да некалькіх сотняў кіламетраў. У наш час адкрыта каля 600 тыс. астэроідаў. Амаль усе

рухаюцца паміж арбітамі Марса і Юпітэра. Гэта галоўны пояс астэроідаў.

**Каметы** — малыя целы Сонечнай сістэмы, што атрымалі назву ад грэчаскага слова, якое азначае «доўгавалася». У мінулым з’яўленне яркай каметы палохала людзей і лічылася прадвеснікам розных бед, напрыклад хвароб, войнаў, голаду. Цяпер вядома, што каметы — целы Сонечнай сістэмы, якія рухаюцца па выцягнутых арбітах, то набліжаючыся да Сонца, то аддаляючыся ад яго. За гісторыю чалавецтва назіралася каля 3500 камет.

У камеце вылучаюць ядро, галаву і хвост (мал. 16). **Ядро каметы складаецца з лёду, замерзлых газаў і пылу.** Дыяметр ядра ад 1 да 20 км. Пры набліжэнні да Сонца ядро награвецца, адбываецца выпарэнне і вылучэнне з яго паверхні газаў і пылу. Камета становіцца ярчэйшай, павялічваецца ў памеры. У яе ўтвараецца галава, а потым з’яўляюцца адзін ці два святлівыя хвасты.

Каметы — недаўгавечныя нябесныя целы. Пры кожным вяртанні да Сонца ядро каметы губляе каля адной тысячнай часткі сваёй масы. Па меры набліжэння да Сонца каметы паступова распадаюцца на мноства часцінак, якія



Мал. 16. Будава каметы. Як змяняецца знешні выгляд каметы падчас яе руху па арбіце?



Мал. 17. Метэорны дождж

трэння аб паветра яны згараюць, утвараючы ў цёмным небе яркі святлівы след. Іх называюць **метэорамі** (ад грэчаскага «метэорас» — які лунае ў паветры). Звычайна гэтыя светлавя з’явы адбываюцца на вышыні 80—120 км над Зямлёй. Ноччу за 1 г можна ўбачыць да 5—10 метэораў. Здаецца, што падае зорка. Калі Зямля праходзіць праз хвост каметы, якая пакідае пасля сябе ледзяныя і пыльныя часцінкі, мы можам убачыць сотні «знічак» (мал. 17).

**Метэарыты.** У міжпланетнай прасторы, апроч касмічнага пылу і дробных часцінак, рухаюцца і буйнейшыя касмічныя целы. Галоўным чынам гэта **абломкі астэроідаў**. Часам яны падаюць на зямную паверхню, таму што не паспяваюць згарэць у атмасферы Зямлі. Гэтыя касмічныя целы называюць **метэарытамі**. Звычайна іх маса вагаецца ад соцен грамаў да некалькіх кілаграмаў.



Мал. 18. Падзенне метэарыта  
(камп’ютарная мадэль)

рассейваюцца ў міжпланетнай прасторы. Гінуць каметы пры падзенні на Сонца, а таксама пры сутыкненні з планетамі ці іншымі цэламі ў міжпланетнай прасторы.

**Метэоры.** Часам часцінкі камет, якія разбурыліся, урываюцца ў атмасферу Зямлі. У выніку

трэння аб паветра яны згараюць, утвараючы ў цёмным небе яркі святлівы след. Іх называюць **метэорамі** (ад грэчаскага «метэорас» — які лунае ў паветры). Звычайна гэтыя светлавя з’явы адбываюцца на вышыні 80—120 км над Зямлёй. Ноччу за 1 г можна ўбачыць да 5—10 метэораў. Здаецца, што падае зорка. Калі Зямля праходзіць праз хвост каметы, якая пакідае пасля сябе ледзяныя і пыльныя часцінкі, мы можам убачыць сотні «знічак» (мал. 17).

**Метэарыты.** У міжпланетнай прасторы, апроч касмічнага пылу і дробных часцінак, рухаюцца і буйнейшыя касмічныя целы. Галоўным чынам гэта **абломкі астэроідаў**. Часам яны падаюць на зямную паверхню, таму што не паспяваюць згарэць у атмасферы Зямлі. Гэтыя касмічныя целы называюць **метэарытамі**. Звычайна іх маса вагаецца ад соцен грамаў да некалькіх кілаграмаў. Падзенне на Зямлю буйных метэарытаў — з’ява вельмі рэдкая (мал. 18). Яно суправаджаецца грукатам і гулам, а ў выніку ўдару аб Зямлю адбываецца выбух. Уразаючыся ў Зямлю на вялікай хуткасці, метэары-



ты ўтвараюць варонкі — кратары (мал. 19).

З велізарнымі касмічнымі глыбамі, якія могуць нанесці Зямлі сур'ёзную шкоду, наша планета сутыкаецца нечаста — раз у сотні і нават тысячы гадоў. Аднак многія **спецыялісты лічаць, што небяспека сутыкнення астэроідаў і ядзер камет з Зямлёй існуе.** У сувязі з гэтым паўстала неабходнасць стварэння касмічнай абароны. Яна ўключае ў сябе шэраг мерапрыемстваў, з дапамогай якіх можна змяніць напрамак руху калязямных аб'ектаў ці знішчыць іх і папярэдзіць катастрофу.



Мал. 19. Метэарытны кратар



с. 11

На тэрыторыі Беларусі выяўлены адзін з 240 буйнейшых кратараў Зямлі. Гэта Лагойскі кратар дыяметрам 15—17 км, глыбінёй каля 1 км. Яго ўзрост прыблізна 42 млн гадоў. Цяпер кратар цалкам скрыты асадкавымі пародамі і не бачны на паверхні Зямлі.

### Падвядзём вынік!

У склад Сонечнай сістэмы, апроч планет і іх спадарожнікаў, уваходзяць таксама астэроіды і каметы.

- ✦ Астэроіды — малыя целы Сонечнай сістэмы рознай формы.
- ✦ Каметы — малыя целы Сонечнай сістэмы, якія складаюцца з лёду, пылу і газаў, што замерзлі.
- ✦ Метэарыты — целы Сонечнай сістэмы, дасягнуўшыя паверхні Зямлі.
- ✦ Метэоры — светлавая з'ява, якія ўзнікаюць на вышыні 80—120 км над Зямлёй пры згаранні ў атмасферы часцін разбураных камет.
- ✦ У сувязі з існуючай небяспекай сутыкнення астэроідаў і ядзер камет з Зямлёй узнікла неабходнасць стварэння касмічнай абароны.

## Праверым свае веды

1. У якой частцы Сонечнай сістэмы рухаецца большасць астэроідаў?
2. Назавіце асаблівасці будовы каметы.

3. Чым адрозніваюцца метэоры ад метэарытаў?
4. Якія існуюць спосабы абароны нашай планеты ад астэроідаў і камет?
5. Што называюць «знічкамі»? Ці даводзілася вам назіраць такую з'яву?
6. Самая вядомая камета — Галея — набліжаецца да Сонца адзін раз у 76 гадоў. У гэты час яна пралятае параўнальна недалёка ад Зямлі, і мы можам назіраць яе простым вокам. У апошні раз людзі бачылі гэту камету ў 1986 г. Вылічыце, калі чакаецца наступнае з'яўленне каметы Галея.

Калі вы захочаце паназіраць за адным з самых відовішчых метэорных патокаў у Паўночным паўшар'і, то можаце зрабіць гэта ў паказаныя ў табліцы дні. Падлічыце, колькі «знічак» вы зможаце ўбачыць за вызначаны прамежак часу, напрыклад за 10—30 мін.

Назва метэорнага патоку	Дата максімуму	Колькі доўжыцца	Колькі метэораў можна ўбачыць за 1 г
Квадрантыды	3 студзеня	1 сут	40
Персеіды	13 жніўня	5 сут	50
Гемініды	13 снежня	6 сут	50

## Планета Зямля

### § 8. Як з'явилася наша планета. Унутраная будова Зямлі

#### Успамінаем

- Якія планеты складаюць Сонечную сістэму?
- Якую форму маюць планеты Сонечнай сістэмы?

#### Пра што даведаемся

- Пра ўтварэнне Сонечнай сістэмы і фарміраванне нашай планеты.
- Пра форму і памеры Зямлі.
- Пра будову Зямлі.

У апошнія гады даследаванне Сусвету выйшла на новы ўзровень. Створаны тэлескопы, размешчаныя на штучных спадарожніках Зямлі. З'явилася магчымасць назіраць планеты, што рухаюцца вакол зорак! Адкрыта каля тысячы планетных сістэм (мал. 20). Умовы на некаторых з выяўленых планет блізкія да зямных. Такія даследаванні вельмі важныя для таго, каб лепш разумець працэсы ўтварэння і развіцця Сонечнай сістэмы і Зямлі.

У Старажытнасці існавала шмат легендаў і міфаў пра стварэнне свету. Першыя навуковыя звесткі пра паходжанне Зямлі з'явіліся ў XVIII ст. Існуе некалькі меркаванняў, кожнае з якіх па-свойму апісвае перыяды паходжання Сусвету і становішча Зямлі ў Сонечнай сістэме.

#### Утварэнне Сонечнай сістэмы.

Згодна з сучаснай, найбольш абгрунтаванай, тэорыяй утварэнне Сонечнай сістэмы пачалося каля 4 млрд 600 млн гадоў таму ў выніку ўшчыльнення міжзоркавага газапылавога воблака. Ушчыльненне было выклікана дзейнасцю



Мал. 20. Планетная сістэма



Мал. 21. Сучаснае ўяўленне пра ўтварэнне Сонца і планет

ўдарнай хвалі ад выбуху звышновай зоркі. Выбух адбыўся блізка ад месца «нараджэння» Сонечнай сістэмы. У выніку вярчэння газылавае воблака пачало сціскацца і пераўтварылася ў дыск, у цэнтры якога ўтварылася «маладое» Сонца (мал. 21). Паступова ў дыску драбнюцца пылінкі сталі аб'ядноўвацца, захопліваючы газы з навакольнай прасторы, і ўтварыліся больш буйныя камякі. Пазней у выніку іх сутыкнення ўзніклі планеты. **Фарміраванне Сонечнай сістэмы доўжылася на працягу прыкладна 1 млрд гадоў.**

**Фарміраванне Зямлі** адбылося каля 4 млрд 540 млн гадоў таму. На пачатку свайго існавання вялікая частка Зямлі была



Мал. 22. Сутыкненне нябесных цел з Зямлёй

расплаўленай. Рэчывы, што ўваходзілі ў яе склад, перамешваліся: цяжкія рухаліся да цэнтра, а лёгкія — да паверхні. Гэты этап суправаджаўся частымі сутыкненнямі Зямлі з іншымі нябеснымі целамі, вулканічнай дзейнасцю і выліваннем лавы (мал. 22). З лавы вылучаліся

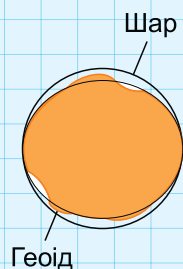
розныя газы і вадзяная пара. Паступова планета астуджалася, вулканічная актыўнасць зніжалася. Гэта прывяло да ўтварэння на паверхні Зямлі цвёрдай абалонкі. З вулканічнага пылу фарміравалася першае пакрыва Зямлі. Газы, якія вылучыліся, утварылі паветраную абалонку Зямлі, якая яшчэ не ўтрымлівала кіслароду.

Склад паветранай абалонкі паступова змяняўся. Далей пры яе астыванні з вадзяной пары ўтварылася водная абалонка Зямлі. Менавіта ў вадзе ўзніклі першыя ўмовы, неабходныя для зараджэння жыцця. На планеце з'явіліся першыя жывыя істоты — мікраарганізмы. У выніку іх жыццядзейнасці ўтварыўся газападобны кісларод. Гэта спрыяла развіццю жыцця не толькі ў вадзе, але і на сушы. Дзякуючы наяўнасці паветранай абалонкі Зямля аказалася ахаванай ад моцнага сонечнага выпраменьвання, рэзкага перападу тэмператур, «бамбардзіроўкі» метэарытамі. Планета Зямля — адзіная планета Сонечнай сістэмы, на якой вядома існаванне абалонкі жыцця.

**Форма і памеры Зямлі.** Мы ўжо ведаем, што Зямля, як і ўсе планеты Сонечнай сістэмы, мае шарападобную форму. **На самай справе Зямля не ідэальны шар.** З-за вярчэння вакол сваёй восі яна крыху сплюснутая ля полюсаў. Адлегласць ад цэнтра Зямлі да экватара роўна 6378 км, а ад цэнтра Зямлі да полюсаў — 6356 км. Сярэдні радыус Зямлі складае 6371 км. Даўжыня экватара каля 40 000 км.

**Унутраная будова Зямлі.** Па сучасных уяўленнях, наша планета складаецца з некалькіх слаёў: зямной кары, мантыі і ядра (форзац I).

Унікальную форму Зямлі называюць геоідам, што азначае «землепадобны» (для нагляднасці на малюнку пляскацеся планеты злёгка перабольшана).



тонкі слой Зямлі (цвёрдая абалонка) — **зямная кара**. Яе таўшчыня мае розныя значэнні пад мацерыкамі і акіянамі, але ў сярэднім яна складае 35 км. Пад зямной карой размяшчаецца **мантыя** (ад грэч. «мантыён» — покрыва, плашч). Мантыя складаецца з часткова размякчанага і пластычнага верхняга слоя і цвёрдага ніжняга. Тэмпература рэчыва мантыі вельмі высокая — звыш 2000 °С. Пад мантыяй, быццам пад покрывам, у цэнтры Зямлі знаходзіцца вельмі шчыльнае металічнае **ядро**. Тэмпература ядра дасягае 6000 °С.

### Падвядзём вынік!

Па сучасных меркаваннях, Сонца і планеты, у тым ліку і Зямля, утварыліся з халоднага газапылавога воблака, якое круціцца. Фарміраванне Сонечнай сістэмы доўжылася на працягу прыкладна 1 млрд гадоў. ✦ Зямля мае форму шара, сплюснутага ля полюсаў. Сярэдні радыус Зямлі складае 6371 км, а даўжыня экватара каля 40 000 км. ✦ Зямля складаецца з трох асноўных слояў: зямной кары, мантыі і ядра.

### Праверым свае веды

1. Як утварылася Сонечная сістэма?
2. У якой паслядоўнасці фарміраваліся абалонкі Зямлі?
3. Якія асноўныя слаі вылучаюць ва ўнутранай будове Зямлі?

4. Дзякуючы якім умовам на Зямлі існуе жыццё?
5. Вы атрымалі запрашэнне падчас канікулаў прыняць удзел у экспедыцыях. Адна экспедыцыя будзе працаваць у раёне экватара, а другая — на Паўночным полюсе. Якая з экспедыцый будзе працаваць бліжэй да цэнтры Зямлі?



Падрыхтуйце паведамленне на тэму «Легенды і міфы пра стварэнне свету».

## § 9. Вярчэнне Зямлі вакол восі. Тропікі і палярныя кругі

### Успамінаем

- Што называюць восью вярчэння Зямлі?
- Назавіце полюсы Зямлі.
- На якія паўшар’і экватар дзеліць зямны шар?


### Пра што даведаемся

- Чаму дзень змяняе ноч.
- Як Зямля варочаецца вакол сваёй восі.
- Чаму сонечныя прамяні асвятляюць розныя ўчасткі Зямлі па-рознаму.
- Якія змены ў прыродзе адбываюцца на працягу сутак.

Астраномы вызначылі, што наша планета адначасова ўдзельнічае ў некалькіх відах руху. У складзе Сонечнай сістэмы Зямля рухаецца вакол цэнтра нашай Галактыкі. Апроч таго, Зямля здзяйсняе рух па арбіце вакол Сонца. А яшчэ яна верціцца вакол сваёй восі.

*Знайдзіце на глобусе і падпішыце на кантурнай карце полюсы Зямлі і экватар.*

**Вярчэнне Зямлі вакол восі.** Мы ўжо ведаем, што глобус з’яўляецца мадэллю Зямлі, і назіралі, як ён верціцца вакол восі. Наша планета знаходзіцца ў такім руху ўвесь час. **Вось вярчэння Зямлі нахілена да плоскасці яе арбіты** пад вуглом 66 з паловай градусаў і ўвесь час захоўвае пастаянны напрамак на Палярную зорку.

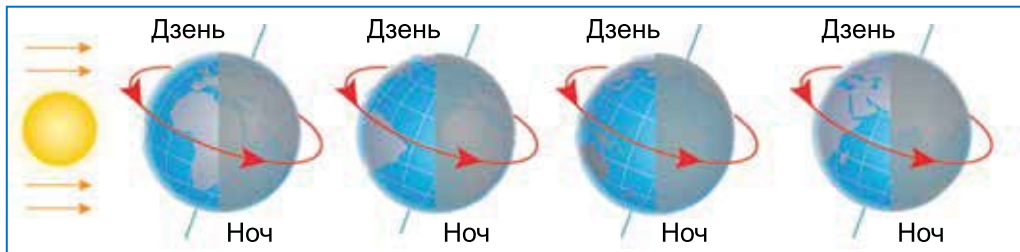


Мы можам назіраць, як Сонца змяняе сваё становішча на небасхіле на працягу дня. Насамрэч гэта мы рухаемся разам з Зямлёй, якая верціцца вакол сваёй восі.

Каб уявіць вярчэнне Зямлі вакол сваёй восі, правядзём дослед. Возьмем спецыяльны прыбор для дэманстрацыі вярчэння і руху Зямлі — **тэлурый**.

У час доследу глобус займае такое становішча ў адносінах да лямпы, што адзін яго бок асветлены, а іншы (процілеглы)





Мал. 23. Восевае вярчэнне Зямлі

знаходзіцца ў ценю. Паварочваючы глобус супраць гадзіннікавай стрэлкі, а менавіта так Зямля верціцца вакол сваёй восі, мы ўбачым, як новыя ўчасткі паверхні глобуса выходзяць з ценю, трапляючы на святло. З другога боку ўчасткі такой жа плошчы заходзяць у цень.

**Змена дня і ночы.** Падчас вярчэння Зямлі вакол сваёй восі Сонца таксама асвятляе то адзін, то другі бок планеты. Так на Зямлі адбываецца змена дня і ночы. На асветленым баку планеты — дзень, а на супрацьлеглым, неасветленым, — ноч (мал. 23).

Мы ўжо ведаем, што абарот вакол сваёй восі Зямля здзяйсняе за 24 г — за суткі. Вярчэнне Зямлі адбываецца з захаду на ўсход, гэта значыць супраць гадзіннікавай стрэлкі, калі глядзець на Зямлю з боку Паўночнага полюса. Дзякуючы такому вярчэнню планеты мы назіраем, як узыходзіць Сонца на ўсходзе, а заходзіць — на захадзе. Раніца ў краінах, размешчаных больш на ўсход, настае раней, чым у заходніх. Напрыклад, Японія размешчана больш на ўсход за іншыя краіны Еўразіі, і раніца тут настае раней. Таму Японію называюць Краінай узыходзячага сонца.

**Тропікі і палярныя кругі.** Мы ўжо ведаем, што Зямля мае шарападобную форму і пастаянны вугал нахілу восі да плоскасці арбіты. Таму сонечныя прамяні асвятляюць розныя ўчасткі планеты пад рознымі вугламі. На экватары



Зенітам называюць напрамак непасрэдна ўгару, вертыкальна над канкрэтным месцам.



Вярчэнне  
Зямлі  
вакол  
восі



с. 12–13



ў пэўныя дні сонечныя прамяні падаюць апоўдні пад прамым вуглом — Сонца знаходзіцца ў зеніце (мал. 24). У полюсаў сонечныя прамяні падаюць пад вострым вуглом да паверхні Зямлі, гэта значыць як бы слізгаюць.

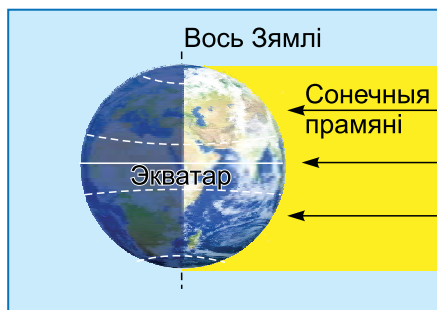
З улікам вугла падзення сонечных прамянёў на зямную паверхню на глобусе і на карце вылучаюць умоўныя лініі — тропікі і палярныя кругі. Высветлім, што абазначаюць гэтыя ўмоўныя лініі.

**Тропікі** — уяўныя акружнасці на паверхні Зямлі, дзе сонечныя прамяні адзін раз у год апоўдні падаюць пад прамым вуглом да зямной паверхні. Тропікі размешчаны на аднолькавай адлегласці ад экватара (мал. 25).

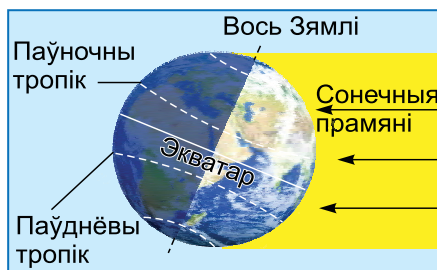
На поўнач ад экватара размешчаны Паўночны тропік, на поўдзень — Паўднёвы тропік. Паміж тропікамі Сонца ў зеніце бывае двойчы ў год.

*Знайдзіце на глобусе Паўночны тропік, Паўднёвы тропік, Паўночны палярны круг, Паўднёвы палярны круг і падпішыце іх на контурнай карце.*

Бліжэй да полюсаў ад тропікаў знаходзяцца Паўночны і Паўднёвы палярныя кругі. **Палярнымі кругамі** называюцца ўяўныя акружнасці на паверхні Зямлі, дзе на працягу адных сутак у год бываюць палярны дзень і палярная ноч. Паміж тропікамі і полюсамі Сонца ніколі не бывае ў зеніце.



Мал. 24. Размеркаванне сонечных прамянёў па паверхні Зямлі (Сонца ў зеніце на экватары)



Мал. 25. Размеркаванне сонечных прамянёў па паверхні Зямлі (Сонца ў зеніце на Паўночным тропіку)



Тропікі і палярныя кругі



с. 7

**Якія змяненні адбываюцца ў прыродзе з прычыны вярчэння Зямлі?** Восевае вярчэнне Зямлі выклікае змяненні ў паступленні сонечнай энергіі ў выглядзе святла і цяпла на зямную паверхню на працягу сутак. З гэтым звязаныя змяненні ў прыродзе. Напрыклад, кветкі дзьмухаўцоў і некаторых іншых раслін адкрываюцца і закрываюцца ў пэўны час сутак. Жывёлы таксама здабываюць ежу ў розны час сутак. Напрыклад, ластаўкі і жаўрукі актыўныя ўдзень, а совы, наадварот, палююць ноччу. Мурашкі нанач зачыняюць уваходы ў мурашнік. Кажаны вылятаюць на паляванне пасля надыходу цемры.



*Прывядзіце іншыя прыклады змен у прыродзе, якія адбываюцца на працягу сутак.*

Жыццё чалавека таксама падпарадкавана сутачным зменам. Уначы мы спім, а ўдзень не спім: вучымся, працуем, займаемся спортам.

### Падвядзём вынік!

Восевае вярчэнне Зямлі цягне за сабой змену дня і ночы. Зямля верціцца вакол сваёй восі з захаду на ўсход. ✦ Сонечныя прамяні асвятляюць розныя ўчасткі Зямлі пад рознымі вугламі, таму што планета мае шарападобную форму і пастаянны вугал нахілу восі да плоскасці арбіты. ✦ Жыццё жывых арганізмаў падпарадкавана сутачным зменам.

### Праверым свае веды



1. Чаму мы назіраем, як узыходзіць Сонца на ўсходзе, а заходзіць — на захадзе?
2. Чаму сонечныя прамяні асвятляюць зямную паверхню неаднолькава?



3. «У мяне за акном быў луг, увесь залаты ад квітнеючых дзьмухаўцоў. Адночы я падняўся рана і заўважыў, што луг не залаты, а зялёны. Але апоўдні луг зноў стаў залатым, а да вечара луг пазелянеў». Растлумачце гэтую з’яву. Чаму яна адбываецца?
4. На ўроку матэматыкі вучням было дадзена заданне класці задану, выкарыстоўваючы матэрыял іншых вучэбных прадметаў. Сафія прыдумала такое заданне: «Колькі абаротаў вакол сваёй восі зробіць Зямля за 12 гадзін; за месяц; за год?» Ці зможаце вы рашыць гэтую задачу? Якія веды вам спатрэбяцца для рашэння гэтай задачы?



Правядзіце назіранне за рухам Сонца па небасхіле на працягу дня. Раніцай звярніце ўвагу, як размешчана Сонца адносна якога-небудзь аб’екта (хаты ці дрэва). Удзень і ўвечары зрабіце тое ж самае. Галоўнае — назірайце за Сонцам з аднаго і таго ж месца на працягу дня. Шлях Сонца па небасхіле замалюйце ў сшытку. Зрабіце выснову, як змяняецца становішча Сонца над гарызонтам на працягу дня.

## § 10. Рух Зямлі вакол Сонца і паясы асветленасці

### Успамінаем

- Чаму на Зямлі адбываецца змена дня і ночы?
- Што называюць палярнымі кругамі і тропікамі?

### Пра што даведаемся

- Чаму на Зямлі адзін год з чатырох высакосны.
- Чаму на Зямлі адбываецца змена сезонаў года.
- Чаму паверхня Зямлі на розных участках атрымлівае розную колькасць святла і цяпла.

**Рух Зямлі вакол Сонца.** Мы ўжо ведаем, што Зямля, як і ўсе планеты Сонечнай сістэмы, рухаецца па сваёй арбіце вакол Сонца. Адзін абарот Зямля здзяйсняе за год — 365 сутак і 6 г. За чатыры гады 6 г складаюцца ў яшчэ адны суткі. Таму кожны чацвёрты год у самым кароткім месяцы года —

лютым — не 28, а 29 сутак. Такі год называецца высакосным. У высакосным годзе 366 сут. Напрыклад, высакоснымі гадамі з’яўляюцца 2012, 2016, 2020 гг.

З прычыны таго, што Зямля рухаецца вакол Сонца і верціцца вакол сваёй восі, якая захоўвае пастаянны нахіл, на нашай планеце адбываецца змена сезонаў года.

Такі рух Зямлі вакол Сонца мы можам назіраць з дапамогай тэлурія. Штогод наша планета займае чатыры становішчы, па якіх астраномы вядуць лічэнне сезонаў года. На малюнку 26 адлюстравана становішча Зямлі ў адносінах да Сонца ў розныя сезоны года.

Разгледзім змену сезонаў года на нашай планеце. Пачаткам астранамічнай вясны на Зямлі лічаць **21 сакавіка**, а астранамічнай восені — **23 верасня** (каляндарная вясна наступае 1 сакавіка, а восень — 1 верасня). У гэтыя дні наша планета размешчана так, што апоўдні (12 г дня) Сонца



Рух Зямлі  
вакол  
Сонца

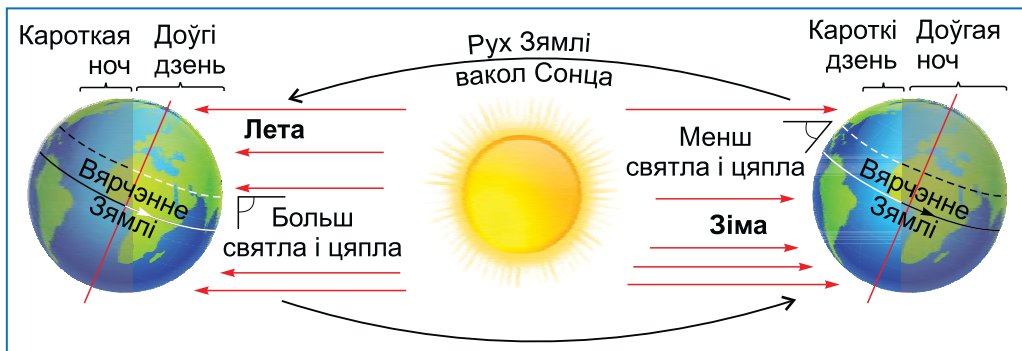


Мал. 26. Асвятленне Зямлі сонечнымі прамянямі ў розныя сезоны года

знаходзіцца на экватары ў зеніце (гл. мал. 26). Паўночнае і Паўднёвае паўшар’і асвятляюцца аднолькава. На ўсёй планеце працягласць дня роўна працягласці ночы. Таму 21 сакавіка называюць днём **вясновага раўнадзенства**, а 23 верасня — днём **асенняга раўнадзенства**.

**22 чэрвеня** ў Паўночным паўшар’і настае астранамічнае лета (у адрозненне ад каляндарнага, якое пачынаецца 1 чэрвеня), а ў Паўднёвым паўшар’і — астранамічная зіма. Зямля ў гэты дзень займае такое становішча, калі Паўночны полюс максімальна павернуты да Сонца. Таму Паўночнае паўшар’е асвятляецца больш, чым Паўднёвае (гл. мал. 26). Сонца апоўдні знаходзіцца ў зеніце не над экватарам, а над Паўночным тропікам. 22 чэрвеня называюць днём **летняга сонцастаяння**. Гэты дзень у Паўночным паўшар’і самы працяглы, а ў Паўднёвым паўшар’і — самы кароткі (мал. 27).

**22 снежня** ў Паўночным паўшар’і настае астранамічная зіма (каляндарная — 1 снежня), а ў Паўднёвым паўшар’і — астранамічнае лета. Зямля ў гэты дзень павернута да Сонца Паўднёвым полюсам (гл. мал. 26). Паўднёвае паўшар’е асвятляецца больш, чым Паўночнае. Сонца апоўдні знаходзіцца ў зеніце над Паўднёвым тропікам. Гэты дзень называюць днём **зімовага сонцастаяння**. Гэты дзень у Паўднёвым паўшар’і самы працяглы, а ў Паўночным паўшар’і — самы кароткі (гл. мал. 27).



Мал. 27. Падзенне сонечных прамянёў 22 чэрвеня і 22 снежня ў Паўночным паўшар’і



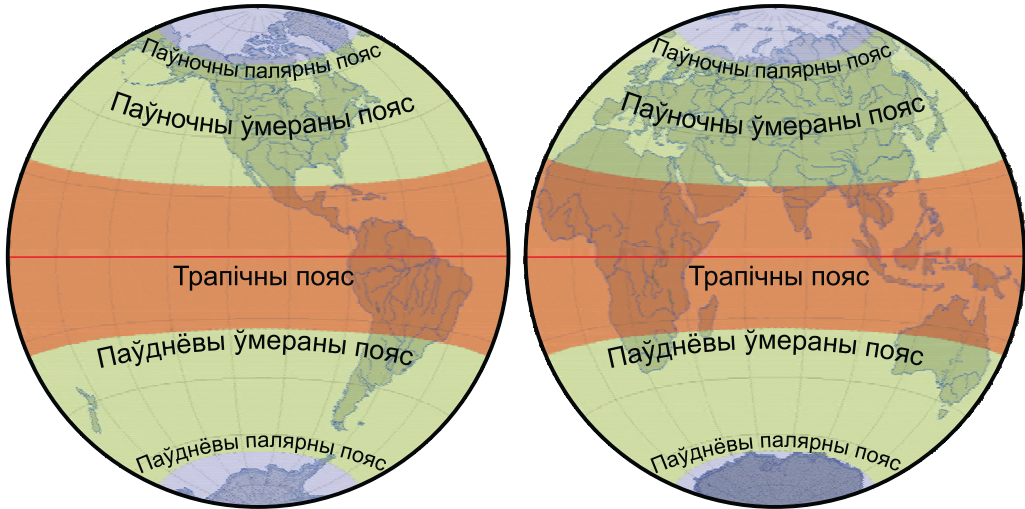
Мал. 28. Вышыня Сонца над гарызонтам у Паўночным паўшар’і

У Беларусі, як і ва ўсім Паўночным паўшар’і, 22 чэрвеня Сонца займае самае высокае становішча над гарызонтам. Гэта самы працяглы дзень у годзе. Пасля 22 чэрвеня становішча Сонца над гарызонтам паступова зніжаецца, працягласць дня змяншаецца, а ночы — павялічваецца. Так адбываецца да 22 снежня. У гэты дзень Сонца займае самае нізкае становішча над гарызонтам. Настаюць самая працяглая ноч і самы кароткі дзень. З 23 снежня Сонца пачынае падымацца, працягласць дня павялічваецца, а ночы — змяншаецца. 21 сакавіка і 23 верасня вышыня Сонца займае сярэдняе становішча, працягласць дня і ночы ў гэтыя дні аднолькавая — па 12 г.

Са становішчам Зямлі на калясонечнай арбіце і пастаянствам нахілу зямной восі звязана і змена вышыні Сонца ў розныя сезоны года (мал. 28).

Чым вышэй Сонца над гарызонтам, тым больш сонечнага святла і цяпла атрымлівае паверхня Зямлі. Вугал падзення сонечных прамянёў на паверхню Зямлі змяншаецца ад экватара да полюсаў.

**Паясы асветленасці Зямлі.** У залежнасці ад вугла падзення сонечных прамянёў на зямную паверхню вылучаюць паясы асветленасці: адзін гарачы (трапічны), два ўмераныя і два халодныя (палярныя) паясы. Межамі паміж імі служаць тропікі і палярныя кругі.



Мал. 29. Паясы асветленасці Зямлі

*Падпішыце на контурнай карце паясы асветленасці Зямлі.*



Трапічны (гарачы) пояс размешчаны паміж Паўночным і Паўднёвым тропікамі (мал. 29). У гэтым поясе Сонца бывае ў зеніце два разы ў год, а на тропіках — адзін раз у год. Трапічны пояс атрымлівае найбольшую колькасць святла і цяпла. Адрозненне ў працягласці дня і ночы тут невялікае. Існуюць усяго два сезоны года — зіма і лета.

Палярныя (халодныя) паясы размешчаны вакол полюсаў і абмежаваны палярнымі кругамі. Над Паўночным палярным кругам на працягу адных сутак у год (22 снежня) Сонца не падымаецца над гарызонтам — назіраецца палярная ноч. Чым бліжэй да Паўночнага полюса, тым даўжэйшая палярная ноч. Над Паўднёвым палярным кругам у гэты час палярны дзень. Сонца не заходзіць за гарызонт. Чым бліжэй да Паўднёвага полюса, тым даўжэйшы палярны дзень. На полюсах палярны дзень і ноч доўжацца па паўгода. Сонца ў палярны дзень не падымаецца высока над гарызонтам. Палярныя паясы атрымліваюць найменшую колькасць святла



У рэгіёнах, размешчаных блізка да палярных кругоў, у летнюю ноч бывае светла, як днём. Гэта з'ява называецца белыя ночы.

і цяпла. Там лета супадае з палярным днём, а зіма — з палярнай ноччу.

Паміж гарачым і халодным паясамі асветленасці знаходзяцца ўмераныя паясы. Яны размешчаны ў Паўночным і Паўднёвым паўшар'ях паміж тропікамі і палярнымі кругамі. Тут Сонца летам падымаецца высока над гарызонтам, але не бывае ў зеніце. Узімку Сонца знаходзіцца невысока над гарызонтам. Таму ўмераныя паясы ў розныя сезоны года атрымліваюць розную колькасць святла і цяпла. Тут ярка выяўленыя чатыры сезоны года: лета, восень, зіма і вясна.

Тут ярка выяўленыя чатыры сезоны года: лета, восень, зіма і вясна.

**Рух Зямлі і змяненні ў прыродзе.** Сонца мае велізарнае значэнне для росту і развіцця раслін і жывёл. На прыкладзе раслін сваёй мясцовасці мы можам назіраць, як яны рэагуюць на змену сезонаў года. Улетку расліны хутка растуць і развіваюцца, фарміруюць кветкі і плады. Увосень назіраецца лістапад. Узімку расліны запавольваюць свой рост. З наступленнем вясны прырода абуджаецца, на дрэвах ізноў з'яўляецца лістота.

### Падвядзём вынік!

Адзін абарот вакол Сонца Зямля здзяйсняе за 365 сут і 6 г. За чатыры гады 6 г складаюцца ў яшчэ адны суткі, таму кожны чацвёрты год доўжыцца не 365, а 366 сут.

✦ З прычыны таго, што Зямля рухаецца вакол Сонца і верціцца вакол сваёй восі, якая захоўвае пастаянны нахіл, на нашай планеце адбываецца змена сезонаў года. ✦ Апроч таго, з гэтым звязаны змена вышыні Сонца над гарызонтам на працягу года і наяўнасць паясоў асветленасці.



### Праверым свае веды

1. Чаму на Зямлі адбываецца змена сезонаў года?
  2. Якія даты лічацца астранамічным пачаткам сезонаў года?
  3. Назавіце паясы асветленасці Зямлі.
- .....
4. У які час Сонца ўзыходзіць і заходзіць 22 снежня ў Паўночным паўшар'і?
  5. Ці могуць жыхары Санкт-Пецярбурга ўлетку назіраць белыя ночы?
  6. У Максіма дзень нараджэння 28 лютага, а ў Паўла — 1 сакавіка. Максім у 2019 г. хадзіў да Паўла на дзень нараджэння на наступны дзень пасля свайго. У 2020 Павел таксама запрасіў яго на сваё свята. Чаму ў Паўла дзень нараджэння не на наступны дзень пасля свята Максіма?

Правядзіце назіранне за вышыняй Сонца на небасхіле адносна гарызонту на працягу тыдня. Кожны дзень раніцай звяртайце ўвагу, як размешчана Сонца ў адносінах да якога-небудзь аб'екта (хаты ці дрэва). Днём і вечарам рабіце тое ж самае. Галоўнае — назірайце за вышыняй Сонца кожны дзень з аднаго і таго ж месца і ў адзін і той жа час. Вынікі назірання замалюйце ў сшытку. Зрабіце вывад, як змяняецца вышыня Сонца над гарызонтам на працягу тыдня ў вашым населеным пункце.

## § 11. Месяц — спадарожнік Зямлі

### Успамінаем

- Якія з'явы на Зямлі адбываюцца з прычыны яе руху вакол Сонца і вярчэння вакол сваёй восі?

### Пра што даведаемся

- Чаму Месяц свеціцца і як выглядае яго паверхня.
- Чаму выгляд Месяца змяняецца на працягу месяца.
- Як адбываюцца месячныя і сонечныя зацьменні.
- Як вывучаюць натуральны спадарожнік Зямлі.

**Л**

**Месяц** — адзіны натуральны спадарожнік Зямлі.

**Фізічныя ўласцівасці Месяца.** Месяц, як і планеты Сонечнай сістэмы, мае шарападобную форму. Месяц памерамі амаль у 4 разы меншы за Зямлю. Дыяметр Месяца складае 3475 км. Калі мы глядзім на Месяц, то нам здаецца, што ён памерамі такі ж, як Сонца. На самай справе Месяц амаль у 400 разоў меншы за Сонца, але ён у 400 разоў бліжэй да Зямлі. Адлегласць ад Зямлі да Месяца каля 384500 км.

Месяц верціцца вакол сваёй восі, таму і на Месяцы адбываецца змена дня і ночы. Толькі Месяц верціцца павольней Зямлі. Таму працягласць месячных сутак не 24 г, а 29 з паловай зямных сутак.

Месяц заўсёды звернуты да Зямлі адным бокам, адным паўшар’ем. Іншы бок заўсёды схаваны ад нас. Гэта адбываецца таму, што Месяц робіць адзін абарот вакол сваёй восі за такі ж час і ў тым жа кірунку, што і здзяйсняе поўны абарот па сваёй арбіце вакол Зямлі.

Назіраючы за Месяцам у тэлескоп, мы можам убачыць на ім светлыя і цёмныя вобласці, узвышаныя і паніжаныя ўчасткі рознай формы — горы і ўпадзіны. Некалі цёмныя пляцоўкі былі прыняты вучонымі за моры. Пазней было ўсталявана, што вады на Месяцы няма. Аднак назвы захаваліся: Мора Холаду, Мора Даждоў, Акіян Бур. Шырокія горныя вобласці, якія выглядаюць святлейшымі, называюць мацерыкамі. Вышыня гор дасягае 6000 м. На паверхні Месяца шмат кратараў. Дыяметр некаторых з іх перавышае 100 км. Большасць кратараў утварылася ў выніку падзення метэарытаў. Месячная паверхня пакрыта абломкамі розных парод (мал. 30).



Мал. 30. Абломкі парод ускладняюць рух месяцахода

На Месяцы практычна няма атмасферы. Паверхня Месяца не ахавана ад метэарытаў і сонечных прамянёў. За месячны

дзень, які доўжыцца каля 15 зямных сутак, паверхня Месяца награвяецца да  $+130\text{ }^{\circ}\text{C}$ , а ўначы астуджаецца да  $-170\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

**Бачны рух Месяца і яго фазы.** Месяц не выпраменьвае ўласнага святла. Мы бачым яго светлым таму, што ад яго паверхні адлюстроўваюцца сонечныя прамяні. З Зямлі бачна толькі асветленая Сонцам частка месячнай паверхні. Калі мы паназіраем за Месяцам некалькі дзён, то ўбачым, што ён не заўсёды выглядае, як круг.

Поўны дыск Месяца спачатку пачынае змяншацца, пакуль не перастане быць бачны. Потым дыск пачынае расці, пакуль зноў не стане поўным. Гэты цыкл займае каля 29 з паловай сутак і складаецца з чатырох асноўных фаз (мал. 31). Розныя формы бачнай асветленай часткі Месяца называюць яго **фазамі**. Змена гэтых фаз адбываецца ў наступным парадку: **маладзік, першая чвэрць, поўня, апошняя чвэрць**.

Кожная фаза доўжыцца прыкладна адзін тыдзень. *Маладзік* настае тады, калі месячны дыск не бачны. Падчас



Фазы  
Месяца



Мал. 31. Змена месячных фаз. Як Месяц размешчаны ў адносінах да Сонца і Зямлі ў маладзік? Першую чвэрць? Поўню? Апошнюю чвэрць?

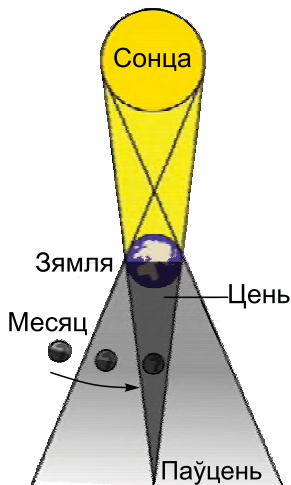
першай чвэрці бачна правая палова месячнага дыска. У поўню месячны дыск бачны цалкам. У перыяд апошняй чвэрці бачна левая палова месячнага дыска. Пры частковым асвятленні Месяца з прычыны яго шарападобнай формы бачны «серп» (малады ці старэючы Месяц).

**Месячныя і сонечныя зацьменні.** У залежнасці ад размяшчэння Зямлі, Месяца і Сонца адносна адно аднаго могуць адбывацца **сонечныя і месячныя зацьменні**.

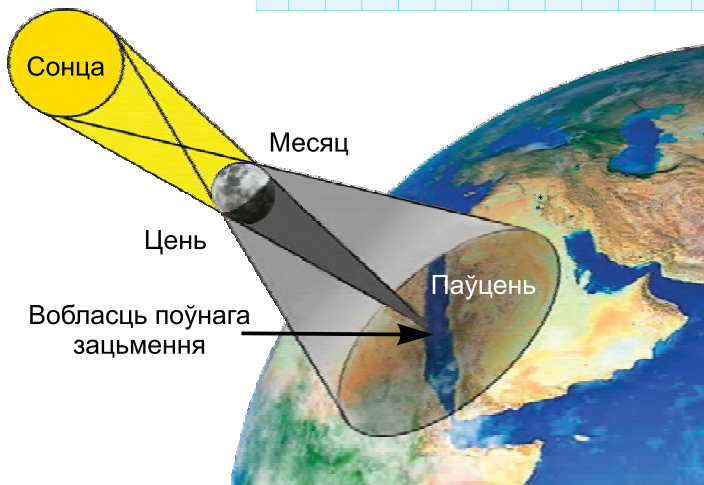
Калі Зямля, знаходзячыся паміж Месяцам і Сонцам, адкідае свой цень на Месяц, загароджваючы яго ад Сонца, адбываецца **месячнае зацьменне** (мал. 32). З Зямлі падчас месячнага зацьмення мы можам бачыць цалкам ці часткова зацenenы Месяц. Калі цень Зямлі засланяе месячны дыск цалкам, адбываецца поўнае зацьменне. Калі Месяц пагружаны ў зямны цень часткова, то кажуць пра частковае месячнае зацьменне.

Калі Месяц праходзіць паміж Зямлёй і Сонцам і цалкам ці часткова засланяе яго, адбываецца поўнае ці частковае **сонечнае зацьменне** (мал. 33).

Калі бачны «серп» падобны на літару «C», то Месяц старэе (убывае). Калі «серп» падобны на частку літары «P», то Месяц расце.



Мал. 32. Схема месячнага зацьмення



Мал. 33. Схема сонечнага зацьмення



Мал. 34. Ваганне ўзроўню вады ў залежнасці ад узаемнага размяшчэння Зямлі і Месяца: 1 — прыліў; 2 — адліў

**Уплыў Месяца на Зямлю.** Мы ўжо ведаем, што паміж усімі нябеснымі цэламі ў Сусвеце існуюць сілы ўзаемнага прыцягнення. Уплыў Месяца на Зямлю больш прыметны, таму што ён бліжэй за іншыя нябесныя целы знаходзіцца да Зямлі. Прыцягненне Месяца выклікае прылівы і адлівы ў морах і акіянах (мал. 34). Гэта перыядычна паўтаральныя ўзняцці і апусканні ўзроўню вады. Месяц рухаецца вакол Зямлі і сілай свайго прыцягнення падымае ваду на звернутым да яго баку. У гэты ж час прыліў адбываецца і на процілеглым баку Зямлі. Таму прылівы і адлівы ў кожным канкрэтным месцы адбываюцца 2 разы ў суткі.

**Вывучэнне Месяца.** Месяц — самае блізкае да Зямлі нябеснае цела. Дзякуючы касмічным даследаванням веды пра Месяц значна пашырыліся. У 1959 г. савецкі касмічны апарат «Луна-2» упершыню здзейсніў пасадку на Месяц. А з апарата «Луна-3» быў сфатаграфаваны адваротны бок Месяца. У 1966 г. апарат «Луна-9» здзейсніў пасадку на Месяц і была вызначана структура грунту. **Першая пасадка пилатуемага касмічнага карабля на паверхню Месяца адбылася ў 1969 г., а амерыканскі астранаўт Ніл Армстранг стаў першым чалавекам, які ступіў на паверхню Месяца.** Савецкія навукоўцы для далейшага вывучэння Месяца выкарыстоўвалі радыёкіравальныя самаходныя апараты — месяцаходы (гл. мал. 30). Дзякуючы ім была сабрана і перададзена на Зямлю вялікая колькасць дадзеных пра месячны грунт, а таксама зроблена мноства фотаздымкаў.



### Падвядзём вынік!

Месяц — адзіны натуральны спадарожнік Зямлі. ✦ Ён мае шарападобную форму і заўсёды звернуты да Зямлі адным бокам. ✦ На Месяцы ёсць горы і ўпадзіны. Месяц не выпраменьвае ўласнага святла, а адлюстроўвае сонечныя прамяні. ✦ З Зямлі бачна толькі асветленая Сонцам частка месячнай паверхні. ✦ Месяц не заўсёды выглядае, як круг. У змяненні выгляду асветленай часткі Месяца выдзяляюць 4 фазы: маладзік, першая чвэрць, поўня, апошняя чвэрць. ✦ У залежнасці ад размяшчэння Зямлі, Месяца і Сонца могуць адбывацца сонечныя і месячныя зацьменні.

### Праверым свае веды

1. Назавіце працягласць месячных сутак.
2. Чаму мы бачым толькі адзін бок Месяца?
3. Як чалавек убачыў адваротны бок Месяца?

4. Як размяшчаюцца ў адносінах адно да аднаго Сонца, Зямля і Месяц падчас сонечнага і месячнага зацьменняў?
5. У фантастычным фільме пра Сусвет было паказана згасанне Сонца і пагібель усяго жывога на Зямлі. Заканчваўся фільм фрагментам, у якім змрочныя зледзянелыя абшары адмерлай Зямлі асвятляў толькі срэбны Месяц. Што тут дакладна і ў чым аўтары фільма памыліліся?

1. Змадэліруйце фазы Месяца. Для гэтага ўвечары станьце перад уключанай настольнай лямпай з мячом у руках. Вы — Зямля, мяч — Месяц, а лямпа — Сонца. Выцягнуўшы рукі з мячом перад сабой, станьце тварам да лямпы. Вы бачыце толькі неасветленую палову мяча (Месяца), а асветленая знаходзіцца з іншага боку ад вас. Гэта маладзік. Потым станьце бокам. Зараз асветлена толькі палова нашага Месяца — гэта чвэрць. Калі вы станеце спінай да лямпы так, што да вас будзе накіраваны ўвесь асветлены бок мяча, гэта будзе поўня.

2. Правядзіце назіранне за Месяцам. Вызначыце асноўныя фазы Месяца. Замалуйце фазы Месяца, якія вы назіралі. Зрабіце вывад пра тое, праз які час месячныя фазы паўтараюцца.



## Раздзел II. ЯК ЛЮДЗІ АДКРЫВАЛІ ЗЯМЛЮ

### Уяўленні пра аблічча Зямлі

## § 12. Аблічча Зямлі: суша і водная паверхня

### Успамінаем

- Чым адрозніваецца планета Зямля ад іншых планет Сонечнай сістэмы?
- Колькі на Зямлі мацерыкоў і акіянаў?

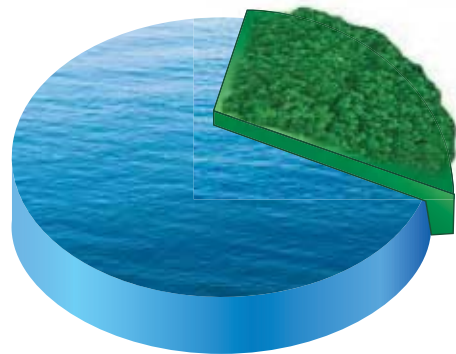
### Пра што даведаемся

- Якую частку паверхні Зямлі займае суша, а якую — водная прастора.
- Чым адрозніваюцца мацерыкі і часткі свету.
- Якія ўчасткі сушы называюць астравамі, а якія — паўастравамі. Чым яны адрозніваюцца паміж сабой.

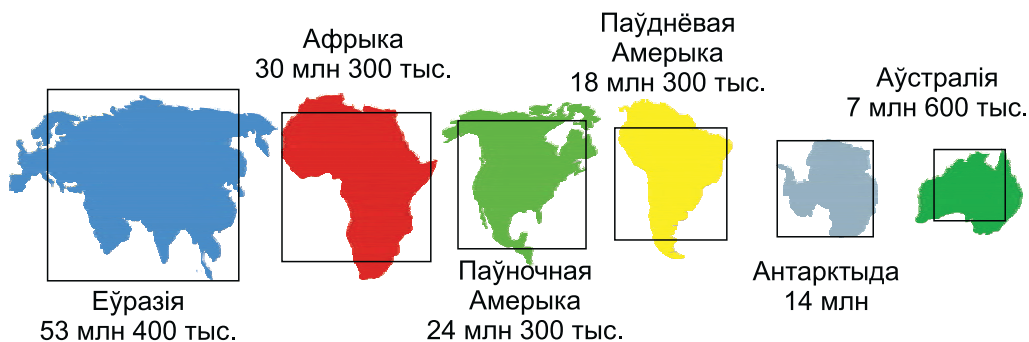
Мы ўжо ведаем, як выглядае наша планета з космасу. Аблічча Зямлі ўтвараюць суша і водная паверхня. Водная абалонка займае больш за дзве трэці паверхні Зямлі. Над вадой выступае суша — мацерыкі і астравы. На сушу прыходзіцца каля адной трэцяй паверхні Зямлі (мал. 35).



Суадносіны сушы і вады ў розных паўшар'ях Зямлі моцна адрозніваюцца. У Паўночным паўшар'і суша займае дзве пятыя часткі, вада — тры пятыя часткі. У Паўднёвым паўшар'і сушы значна менш — адна пятая частка, а вады — чатыры пятыя.



Мал. 35. Суадносіны сушы і воднай паверхні на Зямлі

Мал. 36. Памеры мацерыкоў (км<sup>2</sup>)

**Суша Зямлі.** Мы ўжо ведаем, што **мацерыкі** — велізарныя ўчасткі сушы, з усіх ці амаль з усіх бакоў акружаныя вадой. Мацерыкоў на Зямлі шэсць: Еўразія, Афрыка, Паўночная Амерыка, Паўднёвая Амерыка, Антарктыда, Аўстралія (мал. 36).

*Знайдзіце і пакажыце мацерыкі на карце. Падпішыце іх на контурнай карце.*

Самы вялікі з мацерыкоў — Еўразія. Гэта мацярк, на якім мы жывём. На паўднёвым захадзе Еўразія злучаецца Суэцкім перашыйкам з Афрыкай — другім па плошчы мацерыком Зямлі. **Перашыйкам называецца вузкая паласа, што злучае два ўчасткі сушы.** На Зямлі ўсяго два перашыйкі, якія злучаюць мацерыкі. Адзін з іх Суэцкі, праз яго выкапаны Суэцкі канал.

Трэцяе і чацвёртае месцы па плошчы займаюць Паўночная Амерыка і Паўднёвая Амерыка. Гэтыя мацерыкі злучаны паміж сабой Панамскім перашыйкам. Праз яго таксама выкапаны канал — Панамскі.

Антарктыда — пяты па велічыні мацярк Зямлі. Суша мацерыка знаходзіцца пад лёдавым покрывам таўшчынёй да 5 км. Гэта адзіны мацярк на планеце, дзе няма пастаянных жыхароў. Самы маленькі мацярк — Аўстралія.



с. 20–21



с. 10–11





Мал. 37. Часткі свету. Якія мацерыкі ўтвараюць адну частку свету?  
На якім мацерыку размешчаны дзве часткі свету?

З даўніх часоў сушу дзеляць не толькі на мацерыкі, але і на часткі свету, якія склаліся гістарычна (мал. 37). Частак свету таксама шэць: Еўропа, Азія, Афрыка, Амерыка, Антарктыда і Аўстралія з Акіяніяй.

*Знайдзіце і пакажыце часткі свету на карце. Падпішыце іх на контурнай карце.*

Разам з мацерыкамі сушу нашай планеты складаюць і астравы. **Астравы** — невялікія, у параўнанні з мацерыкамі, участкі сушы, з усіх бакоў акружаныя вадой. Астравоў на Зямлі вельмі шмат. Самы вялікі з іх — Грэнландыя (2 175 600 км<sup>2</sup>). Да найбуйнейшых астравоў таксама адносяцца Новая Гвінея (792 500 км<sup>2</sup>), Калімантан (734 000 км<sup>2</sup>) і Мадагаскар (596 000 км<sup>2</sup>).

*Знайдзіце і пакажыце буйнейшыя астравы на карце. Падпішыце іх на контурнай карце.*

Сустракаюцца адзінкавыя астравы і групы астравоў, што ляжаць на невялікай адлегласці адзін ад аднаго. Такія



с. 20–21



с. 10–11



с. 20–21



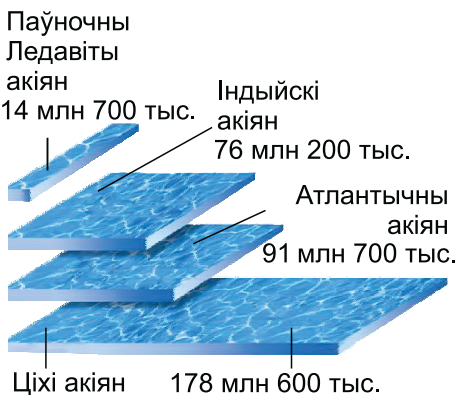
с. 10–11



групы астравоў называюцца **архіпелагамі**. Адным з найбуйнейшых з'яўляецца Канадскі Арктычны архіпелаг. Ён размешчаны на поўначы мацерыка Паўночная Амерыка.

Участкі сушы, што ўразаюцца ў водную прастору, называюцца **паўастрывамі**. Яны з трох бакоў акружаны вадой, а з чацвёртага злучаюцца з сушай. Самы вялікі паўвостраў Зямлі — Аравійскі. Ён размешчаны на мацерыку Еўразія. Найбуйнейшым у Еўропе з'яўляецца Скандынаўскі паўвостраў.

*Знайдзіце і пакажыце буйнейшыя паўастравы на карце. Падпішыце іх на контурнай карце.*



Мал. 38. Адрозненні акіянаў па плошчы (км<sup>2</sup>). Які з акіянаў самы вялікі? Які акіян самы маленькі?

**Водная паверхня Зямлі.** Мы з вамі ўжо ведаем, што ўся водная прастора нашай планеты называецца Сусветным акіянам. Мацерыкі і астравы дзеляць Сусветны акіян на чатыры акіяны: Ціхі, Атлантычны, Індыйскі, Паўночны Ледавіты (мал. 38).

*Знайдзіце і пакажыце акіяны на карце. Падпішыце іх на контурнай карце.*

### Падвядзём вынік!

Паверхню нашай планеты складаюць суша і водная прастора. ★ Суша — мацерыкі і астравы. ★ Астравы — невялікія, у параўнанні з мацерыкамі, участкі сушы, з усіх бакоў акружаныя вадой. ★ Участкі сушы, якія ўразаюцца ў водную прастору, — паўастравы.

### Праверым свае веды

1. Пералічыце мацерыкі ў парадку змяншэння іх плошчы.
  2. Назавіце акіяны ў парадку змяншэння іх плошчы.
  3. У чым адрозненне вострава ад паўвострава?
  4. Назавіце перашыйкі, якія злучаюць мацерыкі.
- .....
5. Сфармулюйце пытанні для красворда, адказамі на якія будуць: Аўстралія, Еўразія, Амерыка, Еўропа, Аравійскі паўвостраў, Грэнландыя, Паўночны Ледавіты акіян, Ціхі акіян.
  6. У адной з тэлеперадач вядучы назваў Зямлю планетай Акіян. Знайдзіце ў тэксце параграфа інфармацыю, якая магла б пацвердзіць гэту назву.
  7. На якім мацерыку і ў якой частцы свету размешчана Рэспубліка Беларусь?



Выканайце практычную работу «Нанясенне на контурную карту геаграфічных аб'ектаў, якія фарміруюць аблічча Зямлі, і вызначэнне іх адрозненняў».



## § 13. Як людзі ў Старажытнасці ўяўлялі сабе Зямлю

### Успамінаем

- Якімі спосабамі людзі вывучаюць прыроду?
- Якую форму мае Зямля?

### Пра што даведаемся

- Як людзі ў Старажытнасці ўяўлялі сабе Зямлю.
- Якіх вынікаў дасягнулі старажытныя вучоныя ў даследаванні Зямлі.
- Хто стварыў першую геаграфічную карту.

У Старажытнасці людзі не ведалі, якую форму і памеры мае наша планета. **Самай распаўсюджанай была думка, што Зямля плоская.** Людзі заўсёды імкнуліся зразумець, як

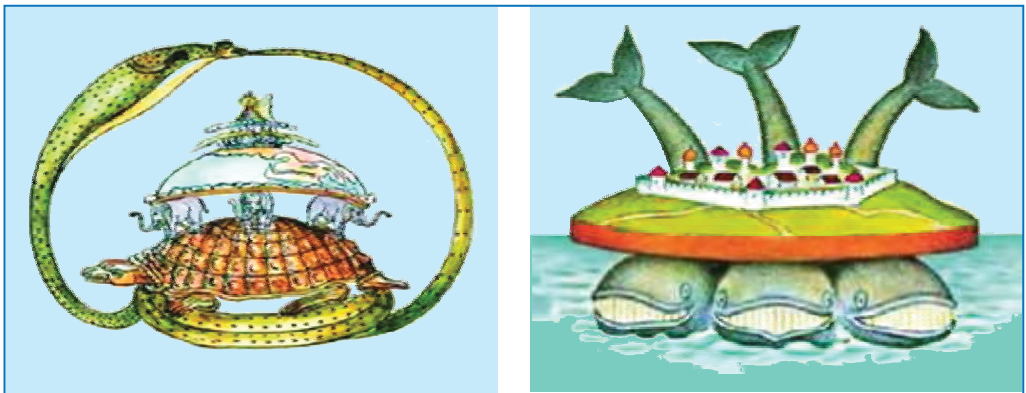
уладкаваны навакольны свет. Іх цікавіла, што знаходзіцца за гарызонтам, дзе пачатак Зямлі і дзе яе край, якія памеры і форму мае Зямля і на чым яна трымаецца. Жыхарам раўнін наша планета тады здавалася плоскай, а горцам — гарыстай.

У Старажытнай Індыі меркавалі, што Зямля ляжыць на спінах велізарных сланоў. Сланы стаяць на гіганцкай чарапасе, а чарапаха — на змяі, якая, згарнуўшыся кольцам, замыкае калязямную прастору (мал. 39).

Іншыя народы лічылі, што Зямля трымаецца на трох кітах, якія плаваюць у бязмежным акіяне.

Старажытныя грэкі ўяўлялі Зямлю дыскам, які нагадвае шчыт воіна. Яны лічылі, што Зямля — суша, якая абмываецца ракой — акіянам. Старажытнагрэчаскі вучоны **Піфагор** першым выказаў здагадку, што Зямля не плоская, а падобная на шар. Ён лічыў, што ў прыродзе ўсё ўпарадкавана прыгожа і правільна, а шар з'яўляецца самай правільнай і прыгожай фігурай.

Думка Піфагора пацверджвалася назіраннямі за караблямі, якія аддаляліся ці набліжаліся да берага. Назіральнікі адзначалі, што караблі скрываюцца і з'яўляюцца з-за гары-



Мал. 39. Уяўленні аб Зямлі ў Старажытнасці



Мал. 40. Назіранне за караблём, які набліжаецца

зонту паступова. Калі карабель плыве да берага, спачатку паказваюцца верхавіны мачтаў, затым усе ветразі, а потым корпус карабля (мал. 40).

Першыя значныя доказы шарападобнасці Зямлі сабраў старажытнагрэчаскі філосаф **Арыстоцель**, праводзячы назіранні за месячным зацьменнем. Ён зрабіў вывад, што велізарны цень, які закрываў Месяц, з'яўляецца ценем Зямлі. Цень адкідае наша планета, знаходзячыся паміж Месяцам і Сонцам.

Уяўленне пра тое, што Зямля круглая, знайшло адлюстраванне на геаграфічных картах. Стваральнікам першай геаграфічнай карты лічаць старажытнагрэчаскага вучонага **Анаксімандра**. У VI ст. да н. э. ён начарціў першую карту вядомага тады свету, адлюстравалішы Зямлю ў форме кола, акружанага вадой (мал. 41). Анаксімандр першым усталяваў бакі гарызонту.

Пацвердзіў шарападобнасць Зямлі старажытнагрэчаскі вучо-



Мал. 41. Адноўленая карта Анаксімандра

Для вылічэння памераў зямнога шара Эратасфену спатрэбілася ўсяго тры лікі: даўжыня ценю ад вертыкальнага шаста ў двух розных гарадах — Сіене і Александрыі і адлегласць паміж гэтымі гарадамі.

ны Эратасфен у III ст. да н. э. Прымяніўшы матэматычныя веды ў географіі, ён вылічыў даўжыню зямнога экватара — 39 816 км, што даволі блізка да праўдзівага значэння.

Эратасфен абагульніў атрыманыя падарожнікамі звесткі пра невядомыя раней землі і стварыў найстаражытнейшую карту, што дайшла да нас. Яна была састаўлена з улікам шарападобнасці Зямлі. На карце была адлюстравана апісаная да таго часу заселеная суша. Эратасфена завуць бацькам географіі, што сведчыць пра прызнанне яго заслуг у развіцці гэтай навукі.

Больш дасканалую карту склаў у II ст. н. э. грэчаскі вучоны Пталемей. У сваім творы «Кіраўніцтва па географіі» ён сістэматызаваў веды старажытнагрэчаскіх вучоных пра Зямлю. Гэта навуковая праца на працягу некалькіх стагоддзяў была самай папулярнай сярод вучоных, падарожнікаў і купцоў. Твор перавыдавалі шмат разоў.

### Падвядзём вынік!

У Старажытнасці самым распаўсюджаным было меркаванне, што Зямля плоская. Меркаванне пра шарападобнасць Зямлі першым выказаў Піфагор, а доказы прадставілі Арыстоцель і Эратасфен. ✦ У VI ст. да н. э. старажытнагрэчаскі вучоны Анаксімандр стварыў першую географічную карту. ✦ Створаная Эратасфенам у III ст. да н. э. карта была першай картай свету, складзенай з улікам шарападобнасці Зямлі. ✦ У II ст. н. э. Пталемей склаў больш дасканалую карту свету.

### Праверым свае веды

1. Чаму людзі ў Старажытнасці ўяўлялі Зямлю плоскай і нерухомай?
2. Назавіце імёны вучоных, якія ў Старажытнасці займаліся пошукамі доказаў шарападобнасці Зямлі.
3. Які старажытнагрэчаскі вучоны атрымаў першыя доказы шарападобнасці Зямлі?
4. Каго лічаць стваральнікам першай геаграфічнай карты?

.....

5. Разгледзьце ў атласе карты, створаныя ў Старажытнасці, і выявіце, чым яны адрозніваюцца ад сучасных геаграфічных карт.

6. Прачытайце тэкст. Назавіце два доказы шарападобнасці Зямлі, якія назіралі турысты: «...Мы сядзелі на беразе мора і цешыліся заходам Сонца. Гэта быў той чароўны час сутак, калі Сонца ўжо схавалася за гарызонт, але апошнія прамяні яшчэ асвятлялі вяршыні гор. На небе ўжо з'явіўся маладзік, мора і неба былі афарбаваныя ў найдалікатнейшыя колеры: ад бэзавага да бледна-бірузовага. Каля самай лініі гарызонту паказаліся маленькія агеньчыкі далёкага карабля, праз нейкі час яны сталі большымі, і мы зразумелі, што карабель рухаецца да берага...»



с. 16–17



с. 20–21



Правядзіце дослед з ценом ад прадметаў. Для гэтага вам спатрэбяцца лямпа і прадметы рознай формы (кніга, шклянка, талерка, мяч). Вечарам змясціце па чарзе гэтыя прадметы паміж уключанай настольнай лямпай і сцяной так, каб на ёй былі відныя цені ад прадметаў. Параўнайце форму ценю, атрыманую ад кнігі і шклянкі, ад талеркі і мяча.

Зрабіце вывад, ці можна лічыць назіранне Арыстоцеля за зацьменнем Месяца дастатковым доказам шарападобнасці Зямлі. Якія доказы шарападобнасці Зямлі з'яўляюцца самымі дакладнымі? Абгрунтуйце свой адказ.

## Падарожжы і адкрыцці

### § 14. Падарожжы ў Старажытнасці і ў Сярэднявеччы

#### Успамінаем

- Як людзі ў Старажытнасці ўяўлялі сабе Зямлю?
- Якія вучоныя ў Старажытнасці даказалі шарападобнасць Зямлі?

#### Пра што даведаемся

- Якія падарожжы і адкрыцці здзейснілі людзі ў Старажытнасці.
- Пра самага знакамітага падарожніка Старажытнасці.
- Як еўрапейцы падарожнічалі ў Кітай і Індыю.

Здаўна людзі пазнавалі навакольную прыроду. Назіраючы за жывёламі, яны адлюстроўвалі іх на сценах пячор і біўнях маманта, рабілі першыя схематычныя малюнкi, замалёўкі мясцовасці. Так з'явіліся самыя простыя карты. Разглядаючы іх, можна даведацца, як развіваліся ўяўленні і веды людзей пра Зямлю.

#### Падарожжы і навуковыя адкрыцці ў Старажытнасці.

У даўнія часы людзі падарожнічалі не толькі па сушы, рэках і морах, але і па акіяне. Падарожнікі арыентаваліся ўдзень па Сонцы, а ноччу — па зорках. Першаадкрывальнікамі новых зямель былі маракі і купцы. **Адны з першых геаграфічных адкрыццяў зрабілі старажытныя егіпцяне 3500 гадоў таму.** Яны жылі ў Афрыцы ў даліне ракі Ніл, на берагах Міжземнага і Чырвонага мораў.

Адважнымі маракімі былі **фінікійцы** — народ, які жыў на ўсходнім узбярэжжы Міжземнага мора. У VI ст. да н. э. яшчэ ніхто не ведаў, што Афрыка



с. 18–19

Першае падарожжа, звесткі пра якое дайшлі да нашых дзён, адбылося 3500 гадоў таму. Арганізавала яго жанчына — царыца Старажытнага Егіпта — Хатшэпсут. Яна адправіла пяць караблёў у краіну Пунт — Зямлю Багоў. Мяркуюць, што гэта зямля знаходзілася на паўвостраве Самалі. Егіпцяне закупілі там слановую косць, золата, чорнае дрэва, шкуры экзатычных жывёл.



(тады яе называлі Лівіяй) з усіх бакоў абмываецца морамі. За тры гады фінікійцы абагнулі Афрыку і пераканаліся, што яна сапраўды з усіх бакоў акружана вадой (мал. 42). **Плаванне фінікійцаў вакол Афрыкі лічаць самым знакамітым падарожжам Старажытнасці.**

Шмат падарожнічаў старажытнагрэчаскі вучоны Герадот. Ён з цікавасцю вывучаў і апісваў гісторыю і ўмовы жыцця розных народаў: егіпцянаў, скіфаў, сарматаў. Падчас вандравання па Егіпце Герадот апісаў клімат, раку Ніл, раслінны і жывёльны свет гэтых месцаў. Ён пабываў у нізоўях рэк Дняпро і Днестр і ўпершыню апісаў насельніцтва гэтых тэрыторый, у тым ліку і продкаў сучасных беларусаў.

**Падарожжы ў Сярэднявеччы.** У VIII—XI стст. на поўначы Еўропы жылі **вікінгі**, адважныя мараплаўцы, «людзі мора». Вікінгі засялялі ўсё ўзбярэжжа Скандынаўскага паўвострава. Іх караблі хадзілі далёка ў акіян. Яны дасягнулі і асвоілі востраў Ісландыя, а крыху пазней і востраў Грэнландыя. Вікінгі пабывалі і на берагах Амерыкі за 500 гадоў да яе адкрыцця Калумбам.

З Кітая і Індыі купцы дастаўлялі ў Еўропу шаўкі і вострыя прыправы. **Першым еўрапейцам, які пабываў у Кітаі і які пакінуў яго апісанне, стаў венецыянскі купец Марка Пола.** Яго падарожжа па Азіі доўжылася больш за 25 гадоў. У сваёй «Кнізе пра разнастайнасць свету» Марка Пола маляўніча апісаў высокагорную Цэнтральную Азію, Кітай і Індыю, Японію і многія ўзбярэжныя астравы.



Мал. 42. Маршрут плавання фінікійцаў вакол Афрыкі

Шоўк вынайшлі кітайцы, аднак працэс яго стварэння доўга трымаўся ў сакрэце. З Кітая ў Еўропу шоўк вывозілі па Вялікім шаўковым шляху.

**Вострыя прыправы** — высушаныя часткі раслін з устойлівым водарам і вострым смакам, што дадаюцца ў ежу. Найбольш вядомымі вострымі прыправамі з’яўляюцца чорны і чырвоны перац, гваздзіка, мускатны арэх, імбір, карыца, ваніль.

У Познім сярэднявеччы кніга Марка Пола была каштоўнай крыніцай ведаў па географіі, этнаграфіі, гісторыі многіх краін Азіі. Яна аказала велізарны ўплыў на мараплаўцаў, картографав, пісьменнікаў XIV—XVI стст. Дзякуючы гэтай кнізе і ўлічваючы перабольшаную адлегласць да Індыі, Калумб адправіўся на пошукі гэтай краіны на захад. Бо даўжыня экватара да таго часу была ўжо вядома.

Рускія купцы ў XV ст. вялі актыўны гандаль з краінамі Азіі. **Цвярскі купец Афанасій Нікіцін пабываў у Індыі, дзе правёў тры гады.** У сваіх запісах ён расказваў пра ўсё, што бачыў у падарожжы. Яго здзіўлялі цёмны колер скуры мясцовых жыхароў, іх незвычайнае адзенне. Абурала беднота большасці індыйцаў, захапляла хараство і пышнасць свят. У кожным горадзе на мясцовых кірмашах купец цікавіўся таварамі і цэнамі, разважаў, чым можна гандляваць з Індыяй. Нікіцін першым з еўрапейцаў падрабязна апісаў гэту краіну ў сваіх падарожжных нататках «Хаджэнне за тры моры».

### Падвядзём вынік!

Адно з першых географічных адкрыццяў здзейснілі старажытныя егіпцяне 3500 гадоў таму. ✦ Самым знакамітым падарожжам Старажытнасці лічаць плаванне фінікійцаў вакол Афрыкі. ✦ Герадот здзейсніў падарожжа ў Егіпет. ✦ У перыяд Сярэднявечча вікінгі адкрылі і засялілі астравы Ісландыя і Грэнландыя, пабывалі на берагах Амерыкі. У XIII ст. Марка Пола пабываў у Кітаі. У XV ст. рускі купец Афанасій Нікіцін здзейсніў падарожжа ў Індыю.

## Праверым свае веды

1. Якія падарожжы і адкрыцці былі здзейснены ў Старажытнасці?
  2. Як называлася кніга Марка Пола і якія геаграфічныя адкрыцці ён здзейсніў?
  3. Чаму першаадкрывальнікамі новых зямель былі маракі і купцы?
- .....
4. Уявіце, што вы экскурсавод. Што вы раскажаце турыстам з Беларусі пра Герадота, калі будзеце стаяць побач з яго выявай на фасадзе Луўра ў Парыжы?
  5. У сваёй кнізе Марка Пола расказвае пра чорныя камяні, якія здабываюць у Кітаі: «Яны гараць, як дровы. Гэтыя камяні выгадныя тым, што танныя і ратуюць ад высечкі лясы». Над аповедам падарожніка смяяліся. Як вы думаеце, ці казаў ён праўду? Што за камяні, якія «гараць, як дровы», Марка Пола меў на ўвазе?
  6. Адправіўшыся падарожнічаць у Індыю, якія гасцінцы з Беларусі вы павезяце і што купіце на індыйскім кірмашы?

1. Знайдзіце на фізічнай карце паўшар'яў усе геаграфічныя аб'екты, пра якія ўзгадваецца ў тэксце параграфа. Падпішыце іх на контурнай карце.

2. Прасачыце ў атласе па карце маршрут падарожжа Афанасія Нікіціна і вызначыце: з якога горада ён адправіўся; праз якія гарады і якія тры моры праходзіў яго маршрут.



с. 18–19



с. 12–13

## § 15. Эпоха Вялікіх геаграфічных адкрыццяў. Адкрыццё і даследаванні мацерыкоў

### Успамінаем

- Як людзі падарожнічалі ў Старажытнасці і ў Сярэднявеччы?

### Пра што даведаемся

- Чаму эпоха Вялікіх геаграфічных адкрыццяў так называецца.
- Як здарылася, што Калумб шукаў Індыю, а адкрыў Амерыку.
- Хто з еўрапейцаў здзейсніў першае плаванне да берагоў Індыі.
- Як былі адкрыты ўсе мацерыкі.

На працягу XV—XVII стст. еўрапейскія падарожнікі здзейснілі шмат геаграфічных адкрыццяў, якія змянілі ўяўленні людзей пра Зямлю. Гэты перыяд увайшоў у гісторыю пад назвай эпохі **Вялікіх геаграфічных адкрыццяў**.

**Эпоха Вялікіх геаграфічных адкрыццяў.** Дзякуючы з'яўленню надзейных парусных суднаў, новых карт і больш дасканалыга компаса людзі сталі плаваць на далёкія адлегласці. Асноўнай мэтай мараплаванняў таго часу быў пошук зямель, багатых срэбрам, золатам, вострымі прыправамі, слановай костью, каштоўнымі футрамі. Еўропа мела патрэбу ў новых гандлёвых шляхах на рынкі Усходу, у Кітай і Індыю.

Першымі сярод еўрапейскіх краін шукаць марскі шлях у Індыю пачалі Партугалія і Іспанія. Партугальцы разведвалі шлях вакол Афрыкі на ўсход праз Індыйскі акіян. Іспанскі мараплавец Хрыстафор Калумб (форзац II), перакананы ў шарападобнасці Зямлі, лічыў, што, рухаючыся на захад праз Атлантычны акіян, можна дасягнуць Індыі (мал. 43).



Мал. 43. Маршруты плаванняў Хрыстафора Калумба

У 1492 г. іспанская экспедыцыя, якую ўзначаліў Хрыстафор Калумб, адправілася на пошукі кароткага марскога шляху ў Індыю. Праз два месяцы каля невядомых берагоў Калумб вырашыў, што прыплыў у Індыю. Ён апавясціў пра адкрыццё новага шляху ў Азію. На самай справе гэта была невядомая для еўрапейцаў Амерыка. Пасля першага плавання Калумб яшчэ тройчы пабываў ля берагоў Амерыкі. Але да канца сваіх дзён мараплавец так і не даведаўся, што адкрыў новы мацярык.

У 1497 г. на пошукі Індыі адправіўся партугалец Васка да Гама (форзац II). Яго экспедыцыя, што складалася з чатырох караблёў, мінула мыс Добрай Надзеі, абагнуўшы Афрыку з поўдня. Далей караблі рухаліся ўздоўж усходніх берагоў Афрыкі і дасягнулі Індыі. Так быў адкрыты марскі шлях з Еўропы ў Індыю і вызначана, што Індыйскі і Атлантычны акіяны злучаны паміж сабой. Закупіўшы вострыя прыправы, экспедыцыя Васка да Гамы адправілася ў зваротны шлях і ў 1499 г. вярнулася ў Партугалію.

У 1519 г. пяць іспанскіх караблёў пад камандаваннем Фернана Магелана (форзац II) адправіліся ў плаванне з той жа мэтай, што і Калумб, — знайсці заходні шлях у Азію. Экспедыцыя перасекла Атлантычны акіян. Праплыўшы ўздоўж берагоў Паўднёвай Амерыкі да поўдня мацерыка, караблі праз вузкі праліў выйшлі ў акіян, якому Магелан даў назву Ціхі. Пазней гэты праліў быў названы Магеланаў.



*Як вы думаеце, чаму Магелан даў акіяну такую назву?*

Пасля працяглага плавання экспедыцыя дасягнула берагоў Азіі. Але вярнуцца на радзіму Магелану было не наканавана. Ён загінуў у сутычцы з туземцамі. Пасля смерці Магелана экспедыцыю ўзначаліў Хуан Элькана. У 1522 г., прайшоўшы праз Індыйскі і Атлантычны акіяны, ён прывёў



с. 18–19



Мал. 44. Маршрут плавання Фернана Магелана і Хуана Элькана

Першае кругасветнае плаванне доўжылася 1080 дзён. Сучасныя пасажырскія самалёты могуць абляцець зямны шар за 40 г, касмічны карабель — за 90 мін.

апошні ўцалелы карабель у Іспанію. Так скончылася **першае кругасветнае падарожжа, якое даказала шарападобнасць Зямлі** (мал. 44).

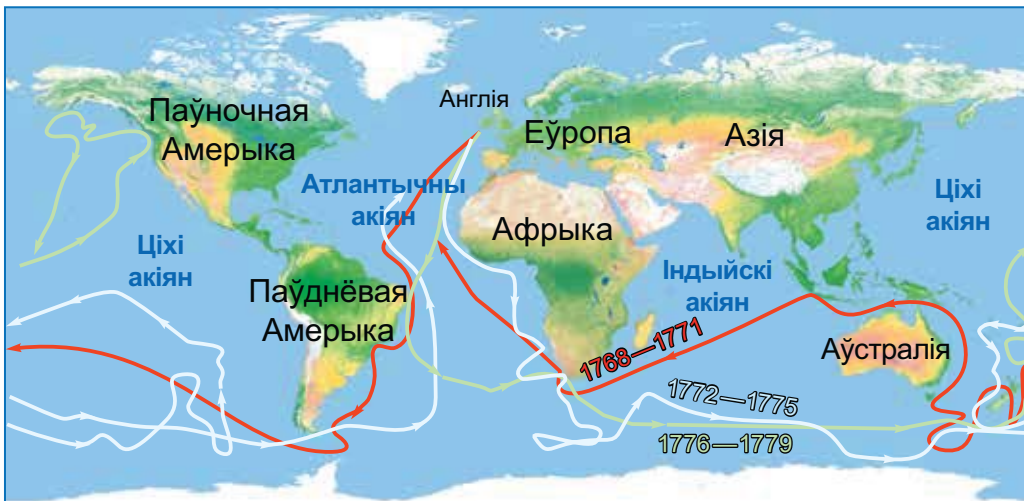
У эпоху Вялікіх геаграфічных адкрыццяў, што доўжылася амаль 200 гадоў, былі пракладзены два марскія шляхі ў Азію: усходні — вакол Афрыкі і заходні — вакол Паўднёвай Амерыкі. На карту былі падрабязна нанесены абрысы Афрыкі, адкрыты Паўночная і Паўднёвая Амерыка. Упершыню на марскіх суднах людзі абагнулі зямны шар.

Аднак на карце заставаліся нязведаныя месцы. Здагадку пра тое, што на поўдні існуе мацярык Невядомая Паўднёвая Зямля, вучоныя выказвалі яшчэ ў Старажытнасці. **Нідэрландскі мараплавец Вілем Янсзан (форзац II) у 1606 г. першым з еўрапейцаў дасягнуў берагоў Аўстраліі.** Нідэрландцы трымалі сваё адкрыццё ў тайне, таму што хацелі аднаасобна валодаць мацерыком і яго багаццямі.

**Адкрыцці і даследаванні мацерыкоў.** З канца XVIII ст. пачаўся новы этап вывучэння Зямлі. Даследаванні былі накіраваны на асваенне ўнутраных і цяжкадаступных тэрыторый ужо вядомых мацерыкоў — Еўразіі, Афрыкі, Паўночнай Амерыкі, Паўднёвай Амерыкі і Аўстраліі.

У 1768 г. англійскі мараплавец Джэймс Кук (форзац II) адправіўся ў сваё першае плаванне на пошукі Невядомай Паўднёвай Зямлі (мал. 45). Ён прайшоў уздоўж усходніх берагоў Аўстраліі і пераканаўся, што гэта не групы астравоў, а мацерык. У красавіку 1770 г. Кук высадзіўся на мацерык і абвясціў яго ўласнасцю Вялікабрытаніі. Пасля таго як высветлілася, што мацерык Аўстралія невялікі па плошчы і на поўдзень ад яго яшчэ дастаткова шмат месца для Паўднёвай Зямлі, на яе пошукі была адпраўлена другая экспедыцыя

У сваім дзённіку Кук пісаў: «Рызыка, звязаная з плаваннем у гэтых неабследаваных і пакрытых ільдамі морах у пошуках Паўднёвага мацерыка, настолькі вялікая, што ніводны чалавек ніколі не адважыцца пранікнуць на поўдзень далей, чым атрымаўся ў мяне. Землі, што могуць знаходзіцца на поўдні, ніколі не будуць даследаваны...»



Мал. 45. Маршруты плаванняў Джэймса Кука

пад камандаваннем Джэймса Кука. Гэта вельмі цяжкае плаванне працягвалася больш за год. Паруснікі Кука зайшлі далёка на поўдзень да Антарктыды. Аднак шлях ім перагарадзіў лёд, і караблі павярнулі назад. Пасля некалькіх няўдалых спроб знайсці мацярык Джэймс Кук вырашыў, што адкрыць яго немагчыма. Пошукі Антарктыды на нейкі час спыніліся.

Толькі праз 50 гадоў рускі мараплавец, кіраўнік першай рускай кругасветнай экспедыцыі Іван Крузенштэрн прыняў удзел у падрыхтоўцы экспедыцыі, галоўным заданнем якой з'яўляўся пошук зямлі ў раёне Паўднёвага полюса. **Фадзей Белінсгаўзен і Міхаіл Лазараў** (форзац II) адправіліся ў плаванне на двух невялікіх, але надзейных і моцных судах «Усход» і «Мірны». **У студзені 1820 г. быў адкрыты апошні мацярык на Зямлі — Антарктыда.** Так, да пачатку XIX ст. былі адкрыты ўсе мацерыкі Зямлі. Час падарожнікаў-землепраходцаў прайшоў, настаў час вучоных-географаў.

### Падвядзём вынік!

Асабліва шмат адкрыццяў было здзейснена з канца XV ст. да сярэдзіны XVII ст. Таму гэты перыяд называецца эпохай Вялікіх геаграфічных адкрыццяў. ✦ Хрыстафор Калумб адкрыў Амерыку. ✦ Васка да Гама першым праклаў марскі шлях з Еўропы ў Індыю вакол Афрыкі. ✦ Экспедыцыя Фернана Магелана здзейсніла першае кругасветнае падарожжа і даказала шарападобнасць Зямлі. ✦ Вілем Янсзан адкрыў Аўстралію. У XVIII ст. Джэймс Кук тры разы здзейсніў падарожжа вакол свету, першым наблізіўся да Антарктыды. ✦ У XIX ст. Фадзей Белінсгаўзен і Міхаіл Лазараў адкрылі Антарктыду.

### Праверым свае веды

1. Што называюць эпохай Вялікіх геаграфічных адкрыццяў?
2. У чым значэнне геаграфічных адкрыццяў XV—XVII стст.?

.....



3. Ці можна лічыць Хрыстафора Калумба першаадкрывальнікам Амерыкі?
4. Чаму мацярык Антарктыда быў адкрыты апошнім?
5. Вызначыце ў атласе па карце, ці можна здзейсніць кругасветнае падарожжа па сушы.
6. 3 жніўня 1492 г. экспедыцыя, якую ўзначальваў Хрыстафор Калумб, адплыла ад берагоў Іспаніі і, прайшоўшы каля 7200 км, 12 кастрычніка 1492 г. прыстала да аднаго з Багамскіх астравоў. Вылічыце, колькі месяцаў доўжылася падарожжа. Колькі кіламетраў у сярэднім падарожнікі праходзілі за месяц?



с. 20–21



с. 18–19



с. 14–15

Прасачыце ў атласе па карце маршрут падарожжаў, пра якія гаворыцца ў гэтым параграфі. Падпішыце іх на кантурнай карце. Якія акіяны перасякалі караблі Хрыстафора Калумба і Фернана Магелана?

## § 16. Вытокі сучасных геаграфічных даследаванняў

### Успамінаем

- Якія землі былі вядомыя да пачатку XX ст.?

### Пра што даведаемся

- Як людзі адкрывалі полюсы Зямлі.
- Якія даследы Зямлі праводзяцца ў наш час.

Да дваццатага стагоддзя на карты былі нанесены ўсе мацярыкі Зямлі, але вывучэнне працягвалася. Новыя экспедыцыі адпраўляліся да полюсаў, на дно самай глыбокай акіянічнай упадзіны. Пачалося даследаванне Зямлі з космасу.

**Пакарэнне полюсаў Зямлі.** Мэтай многіх даследчыкаў было дасягненне полюсаў Зямлі. **Амерыканскі інжынер Роберт Піры (форзац II) тройчы спрабаваў пакарыць Паўночны полюс, і ў 1909 г. яму нарэшце ўдалося гэта зрабіць.** Экспедыцыя доўжылася 53 дні, хаця на полюсе даследчыкі прабылі толькі некалькі гадзін. Было вызначана, што ў



с. 19

Руаль Амундсен быў першым чалавекам, які пабываў на абодвух геаграфічных полюсах нашай планеты.

раёне Паўночнага полюса няма сушы і што палярныя льды бесперапынна рухаюцца.

Даведаўшыся пра поспех Роберта Піры, нарвежскі палярны

даследчык **Руаль Амундсен** (форзац II) адправіўся пакараць **Паўднёвы полюс**. На караблі «Фрам» экспедыцыя з пяці чалавек дасягнула ўзбярэжжа Антарктыды. Далей Амундсен прадоўжыў свой шлях на санках, запрэжаных сабакамі. У 1911 г. адважныя падарожнікі дасягнулі **Паўднёвага полюса**.

**Вывучэнне Сусветнага акіяна.** Нарвежскі падарожнік **Тур Хеердал** (форзац II) зацікавіўся, як у Старажытнасці людзі маглі дабрацца да астравоў Ціхага акіяна і пасяліцца там. У 1947 г. разам са спадарожнікамі ён здзейсніў **плаванне па магчымым шляху мараплаўцаў Старажытнасці**. На пляце «Кан-Цікі» яны пераадолелі 8000 км па Ціхім акіяне (мал. 46). Гэта плаванне даказала, што ў Старажытнасці людзі маглі пераадольваць велізарныя адлегласці на папірусных і чарацяных лодках, выкарыстоўваючы марскія цячэнні. А таксама, што да астравоў у Ціхім акіяне прасцей дабрацца з Паўднёвай Амерыкі, чым з Азіі.

**Апусканне на дно найглыбейшай акіянічнай упадзіны.** Швейцарскі даследчык **Жак Пікар** разам з бацькам сканструяваў батыскаф (мал. 47). На гэтым апарате ў 1960 г. ён



с. 18



с. 18–19



с. 14–16



Мал. 46. Плыт «Кан-Цікі»



Мал. 47. Батыскаф «Трыест»

апусціўся на дно **Марыянскага жолаба** — самай глыбокай упадзіны Сусветнага акіяна.

*Знайдзіце ў атласе на карце у Ціхім акіяне Марыянскі жолаб і вызначыце яго глыбіню.*

У змрочнай бездані даследчык убачыў серабрыстых плоскіх рыб і крэветак. У выніку было выяўлена, што нават на вялікай глыбіні ў поўнай цемры і пры велізарным ціску існуе жыццё.

**Французскі акіянограф Жак-Іў Кусто** вынайшаў **акваланг** і воданепранікальныя камеры для апускання на вялікія глыбіні. **Вучоны збразніў велізарныя марскія прасторы.** Са сваёй камандай ён праводзіў працяглыя падводныя даследаванні, якія суправаджаў здымкамі. У выніку быў створаны дакументальны серыял пра даследаванні падводнага свету «Адысея Жака Кусто».

**Вывучэнне Зямлі з космасу.** Найважнейшым дасягненнем ХХ ст. стала вывучэнне Зямлі з космасу. Упершыню 12 красавіка 1961 г. быў запушчаны пілатуемы касмічны карабель. **Першым касманаўтам стаў савецкі лётчык Юрый Гагарын.**



*Успомніце, хто з нашых суайчыннікаў удзельнічаў у касмічных даследаваннях.*

Пасля таго як былі створаны штучныя спадарожнікі, з'явілася магчымасць весці бесперапынныя назіранні за паверхняй нашай планеты (мал. 48). Такія даследаванні дазваляюць атрымаць вялікую колькасць інфармацыі. Касмічныя апараты абсталяваны спецыяльнымі прыборамі для фотаздымкі.

З космасу ўдалося зазірнуць у цяжкадаступныя куткі Зямлі:



Мал. 48. Здымка паверхні планеты з дапамогай штучных спадарожнікаў Зямлі



с. 20–21



с. 18–19

высакагорныя і палярныя раёны, прасторы акіянаў, лясоў і пустынь. Касмічныя апараты выкарыстоўваюцца для назірання за такімі з’явамі прыроды, як вывяржэнні вулканаў, разводзі рэк, снежныя лавіны, ураганы. Здымкі, атрыманыя з космасу, дазваляюць хутка атрымаць важныя звесткі пра раёны стыхійных бедстваў. Напрыклад, вызначыць, у якім кірунку і як хутка рухаецца ўраган (мал. 49). Гэта дае магчымасць папярэдзіць гібель людзей.

У цяперашні час спадарожнікавыя навігацыйныя сістэмы дазваляюць без цяжкасці распазнаваць месцазнаходжанне патрэбных аб’ектаў. Вадзіцелі выкарыстоўваюць GPS-навігатары для пошуку самай кароткай дарогі да пункта прызначэння.

**Даследаванні Антарктыды.** Самы цяжкадаступны мацярык Зямлі доўгі час заставаўся недаследаваным. Яго вывучэнне ўскладнялі вельмі суровыя прыродныя ўмовы: маразы да  $-80^{\circ}\text{C}$  і моцныя вятры. Даследаванні, якія праводзяцца ў Антарктыдзе, вельмі важныя, бо гэты мацярык аказвае істотны ўплыў на надвор’е досыць аддаленых ад яго тэрыторый Зямлі. **Рэгулярныя даследаванні ў Антарктыдзе праводзяцца з 1956 г.** Розныя краіны размяшчаюць там пастаянныя навукова-даследчыя станцыі (мал. 50). Таму Антарктыду называюць мацерыком свету. Недалёка ад расійскай станцыі «Маладзёжная» будуюцца беларуская даследчая станцыя «Гара Вячэрняя».



Мал. 49. Здымак урагану Катрына з космасу



Мал. 50. Навукова-даследчая станцыя ў Антарктыдзе

### Падвядзём вынік!

Роберт Піры адкрыў Паўночны полюс Зямлі, а Руаль Амундсен — Паўднёвы. ✦ Тур Хеердал даказаў, што ў Старажытнасці людзі маглі плаваць на вялікія адлегласці, выкарыстоўваючы марскія цячэнні. ✦ Жак Пікар апусціўся на дно самай глыбокай акіянічнай упадзіны. ✦ Жак-Іў Кусто праводзіў працяглыя падводныя даследаванні Сусветнага акіяна. ✦ Юрый Гагарын стаў першым касманаўтам, які здзейсніў палёт вакол Зямлі. ✦ З 1956 г. праводзяцца рэгулярныя даследаванні ў Антарктыдзе.

### Праверым свае веды

1. Калі і кім былі адкрыты Паўночны і Паўднёвы полюсы Зямлі?
  2. Хто першым апусціўся на дно самай глыбокай акіянічнай упадзіны?
  3. Які даследчык марскіх глыбінь вынайшаў акваланг?
  4. Як здымкі з космасу дапамагаюць вывучаць працэсы, што адбываюцца на Зямлі?
  5. Як было даказана, што ў Старажытнасці людзі здзяйснялі працяглыя марскія падарожжы?
- .....
6. Як вы разумееце словы падарожніка Роберта Піры: «Я адразу даведаюся, калі мы дасягнем Паўночнага полюса, таму што, як толькі мы зробім адзін лішні крок, паўночны вецер адразу ж стане паўднёвым»?
  7. Прывядзіце прыклады прадметаў побыту, якія створаны дзякуючы дасягненням касманаўтыкі.

1. Падрыхтуйце паведамленне пра беларускіх касманаўтаў ці сучасныя даследаванні Сусвету (*па выбары*).

2. Падрыхтуйце міні-прэзентацыю «Нататкі майго падарожжа». Пакажыце маршрут ці складзіце віртуальнае падарожжа. Паслядоўна запішыце краіны ці населеныя пункты, у якіх вы пабывалі. Падбярыце і прадэманструйце фатаграфіі, малюнкi з Інтэрнэту ці выразкі з часопісаў, што расказваюць пра месцы, якія вы наведалі. Раскажыце, што вас зацікавіла і ўразіла падчас падарожжа.

# Раздзел III. ПРЫРОДА ЗЯМЛІ Цвёрдая абалонка Зямлі



## § 17. Зямная кара і нетры Зямлі

### Успамінаем

- Якія тры асноўныя пласты выдзяляюць ва ўнутранай будове Зямлі?
- Што называюць зямной карой?

### Пра што даведаемся

- Пра склад зямной кары. Пра горныя пароды і мінералы.
- Пра тое, якія горныя пароды ўпрыгожваюць вуліцы гарадоў Беларусі.

Мы ўжо ведаем, што **зямная кара** — цвёрдая (каменная) абалонка Зямлі, размешчаная над мантыяй (форзац I). Пад акіянамі знаходзіцца акіянічная зямная кара, пад мацерыкамі — мацерыковая.

*Разгледзьце малюнак у атласе. Параўнайце таўшчыню зямной кары пад мацерыкамі і пад акіянамі.*

Зямная кара, як і ўсе прыродныя целы, складаецца з рэчываў. У асноўным гэта крэмній, алюміній, кісларод. Таксама ў склад зямной кары ўваходзяць жалеза, магній і іншыя рэчывы. Яны ўтвараюць мінералы.

**Мінералы і горныя пароды, іх уласцівасці. Мінералы** ўяўляюць сабой адносна аднастайныя па складзе і ўласцівасцях целы. З мінералаў утвараюцца горныя пароды. **Горныя пароды** — прыродныя целы, што складаюцца з аднаго ці некалькіх мінералаў. Добра нам вядомыя пясок, гліна, галька, мел — усё гэта горныя пароды (мал. 51).

У нашай мясцовасці мы можам часта ўбачыць горную пароду **граніт**. Ён складаецца з трох мінералаў — кварцу, палявога шпату і слюды (мал. 52).





Мал. 51. Горныя пароды: 1 — пясок; 2 — гліна; 3 — галька; 4 — мел

Граніты па знешнім выглядзе вельмі розныя. Іх колер можа быць шэрым, ружовым ці чырвоным. Гэта залежыць ад колеру мінералаў: шэрага, ружовага ці чырвонага палявога шпату, малочна-белага кварцу, чорнай слюды. **Граніт выкарыстоўваецца ў будаўніцтве ў якасці адзелачнага матэрыялу** (мал. 53).

Ёсць горныя пароды, якія складаюцца з аднаго мінералу. Напрыклад, горная парода кварцыт складаецца толькі з кварцу. **Кварцыт** — вельмі трывалая горная парода белага, шэрага ці чырванаватага колеру. **Кварцыт таксама выкарыстоўваецца пры ўзвядзенні будынкаў, кладцы тратуараў і як адзелачны камень.**

Вядома больш за 4000 мінералаў. Мінералы і горныя пароды адрозніваюцца паміж сабой не толькі па складзе, але і, напрыклад, па колеры, цвёрдасці, растваральнасці ў вадзе.



Мал. 52. Склад граніту



Мал. 53. Лесвіца з граніту каля ратушы ў Мінску



Мал. 54. Мінералы і горныя пароды: 1 — кальцыт; 2 — вапняк-ракушачнік; 3 — мрамур; 4 — неапрацаваны алмаз; 5 — апрацаваны алмаз (брыльянт).

*Чаму вапняк-ракушачнік мае такую назву? Чым па знешнім выглядзе адрозніваюцца вапняк-ракушачнік і мрамур?*



Самы мяккі мінерал — тальк, а самы цвёрды — алмаз.



Каля 70 мінералаў жыццёва неабходны чалавеку і ўваходзяць у склад яго арганізма. Больш за ўсё мінералаў утрымліваецца ў касцях, мышцах і крыві. У арганізм чалавека яны паступаюць з ежай. Напрыклад, кальцый надае касцям трываласць, калій і натрый важныя для мышцаў, а жалеза — для крыві.



Мал. 55. Храм Парфенон, пабудаваны амаль 2500 гадоў таму

Уласцівасці горных парод залежаць як ад уласцівасцей мінералаў, што ўваходзяць у іх, так і ад спосабу ўтварэння. Напрыклад, такія розныя па сваіх уласцівасцях вапняк і мрамур складаюцца з аднаго і таго ж мінералу — кальцыту (мал. 54). Кальцыт утвараецца на дне мораў з адмерлых марскіх арганізмаў, якія маюць вапнавы шкілет. Апынуўшыся ў тоўшчы зямной кары, пры пэўных умовах кальцыт пераўтвараецца ў вапняк, напрыклад у вапняк-ракушачнік. Потым пад уплывам вялікага ціску верхніх слаёў зямной кары і высокай тэмпературы вапняк пераўтвараецца ў мрамур. **Мрамур** — адзін з самых прыгожых будаўнічых і адзелачных матэрыялаў. Напрыклад, калоны храма Парфенон у Афінах (Грэцыя) выраблены з мрамору (мал. 55).



### Падвядзём вынік!

Зямная кара складаецца з раснастайных мінералаў і горных парод. ✦ Мінералы — адносна аднародныя па складзе і ўласцівасцях целы. ✦ Горныя пароды — целы, што складаюць зямную кару і якія складаюцца з аднаго ці некалькіх мінералаў. Горныя пароды адрозніваюцца па складзе і ўласцівасцях. Яны шырока выкарыстоўваюцца ў будаўніцтве, у якасці адзелачных матэрыялаў, пры ўкладцы тратуараў.

### Праверым свае веды

1. Прывядзіце прыклады мінералаў і горных парод, з якіх складаецца зямная кара.
2. Чым адрозніваюцца паміж сабой мінералы і горныя пароды?
3. Прывядзіце прыклады горных парод з рознымі ўласцівасцямі.
- .....
4. Як тлумачацца адрозненні ва ўласцівасцях горных парод?
5. Прывядзіце прыклады выкарыстання горных парод і мінералаў у вашай мясцовасці.



Выканайце практычную работу па параўнанні горных парод і мінералаў (мел, пясок, граніт і каменная соль) па прыметах: колер; цвёрдасць (шчыльны/рыхлы); растваральнасць у вадзе (растваральны/нерастваральны). Вынікі работы аформіце ў сшытку ў выглядзе табліцы.

Назва	Колер	Цвёрдасць	Растваральнасць у вадзе

Прывядзіце прыклады выкарыстання апісаных вамі горных парод і мінералаў у штодзённым жыцці.

## § 18. Карысныя выкапні

### Успамінаем

- З чаго складаецца зямная кара?
- Што называюць мінераламі і горнымі пародамі?

### Пра што даведаемся

- Што называюць карыснымі выкапнямі.
- Якія віды карысных выкапняў існуюць.
- Якімі карыснымі выкапнямі багатая наша краіна.

**Што такое карысныя выкапні.** Чалавек здабывае каля 200 горных парод і мінералаў. Яны з'яўляюцца карыснымі выкапнямі.

**К**

**Карысныя выкапні** — мінералы і горныя пароды, якія чалавек здабывае і выкарыстоўвае ў штодзённым жыцці і вытворчасці.



с. 22

Карысныя выкапні знаходзяцца ў нетрах Зямлі ў выглядзе радовішчаў. **Радовішчам** карыснага выкапня называюць вялікую колькасць мінеральнага рэчыва ў нетрах ці на паверхні Зямлі, прыдатнага для выкарыстання.

Карысныя выкапні з'яўляюцца сыравінай для будаўніцтва і вытворчасці неабходных чалавеку вырабаў. Напрыклад, будынак школы складзены з цэглы, якую вырабляюць з пяску і гліны. Ля дошкі ляжыць мел, якім мы пішам. Вам пэўна знаёмае і іншае яго прымяненне, напрыклад для пабелкі сцен, засцярогі дрэў ад сонечных апёкаў. Мел таксама выкарыстоўваюць пры вытворчасці гумы і паперы.

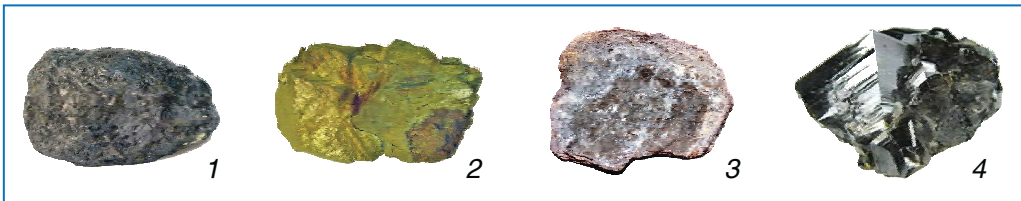
**Віды карысных выкапняў.** Розныя металы, значная частка паліўных матэрыялаў, будаўнічыя, вырабныя і каштоўныя камяні, соль і мінеральныя воды — усё гэта карысныя выкапні. У залежнасці ад складу і асаблівасцей выкарыстання вылучаюць тры асноўныя віды карысных выкапняў: гаручыя, металічныя і неметалічныя.



Мал. 56. Гаручыя карысныя выкапні

**Гаручыя карысныя выкапні** — **горныя пароды, якія могуць гарэць**. Іх выкарыстоўваюць для атрымання цяпла і электраэнергіі. Гаручыя карысныя выкапні могуць быць цвёрдымі (вугаль, гаручыя сланцы, торф), вадкімі (нафта) і газападобнымі (прыродны газ) (мал. 56).

**Металічнымі, ці руднымі, называюць горныя пароды, у склад якіх уваходзяць металы**. Руды здабываюць з нетраў Зямлі і выплаўляюць з іх металы. Металы, якія найбольш выкарыстоўваюць, — жалеза, медзь, алюміній, свінец, цынк, волава. Іх выплаўляюць адпаведна з жалезных, медных, алюмініевых (баксіты), свінцова-цынкавых і алавяных руд. Жалезныя і марганцавыя руды адносяць да руд чорных металаў, а ўсе астатнія — да руд каляровых металаў (мал. 57).

Мал. 57. Руды: 1 — жалезная; 2 — медная;  
3 — свінцова-цынкавая; 4 — алавяная

Трэці від карысных выкапняў — **неметалічныя**, ці **нярудныя**. **Неметалічныя карысныя выкапні выкарыстоўваюць як хімічную і будаўнічую сыравіну**. Напрыклад, калійныя солі ўжываюць як угнаенне, з каменнай солі атрымліваюць кухонную соль (мал. 58). Дома кожны з нас выкарыстоўвае кухонную соль пры гатаванні ежы. Граніт, мармур, гліна, пясок — будаўнічая сыравіна.

Да нярудных карысных выкапняў адносяцца каштоўныя і некаторыя вырабныя камяні (алмаз, ізумруд, малахіт). Каштоўныя камяні выкарыстоўваюць для ювелірных упрыгажэнняў, а вырабныя, напрыклад, для вырабу шкатулак, скрыначак.

**Карысныя выкапні Беларусі.** На тэрыторыі нашай краіны разведана больш за 30 відаў карысных выкапняў. Асноўнымі карыснымі выкапнямі з'яўляюцца **калійныя солі**. Па іх запасах наша краіна займае адно з вядучых месцаў у свеце. Найбуйнейшае радовішча калійных солей знаходзіцца на поўдні Беларусі, у раёне горада Салігорска (мал. 59).

Практычна невычэрпнымі лічацца ў Беларусі запасы **каменнай солі**. Яе здабыча вядзецца ў раёне горада Мазыра.

*Знайдзіце ў атласе на карце радовішчы каменнай і калійнай солей. Як вы думаеце, чаму горад Салігорск мае такую назву?*

З гаручых карысных выкапняў на тэрыторыі Беларусі здабываюцца торф і нафта. **Торф** з'яўляецца самым распаўсюджаным карысным выкапнем у нашай краіне. Па яго за-



с. 30



Мал. 58. Солі: 1 — калійная;  
2 — каменная



Мал. 59. Здабыча калійных солей



Мал. 60. Здабыча нафты на  
Рэчыцкім радовішчы



Мал. 61. Здабыча граніту  
на Мікашэвіцкім радовішчы

пасах Беларусь займае адно з першых месцаў у свеце. Самае буйное радовішча торфу знаходзіцца ў Магілёўскай вобласці. У асноўным торф выкарыстоўваюць як паліва і як угнаенне.

Здабыча **нафты** вядзецца ў Беларусі з 1965 г. Цяпер распрацоўваецца каля 60 радовішчаў нафты (мал. 60). Амаль усе яны размешчаны ў Гомельскай вобласці.

У Беларусі знойдзены радовішчы гаручых сланцаў і бурага вугалю. Здабываюцца, напрыклад, будаўнічыя і шкляныя пяскі, пясчана-жвіровыя сумесі, гліны, мел. На поўдні Беларусі ў раёне горада Мікашэвічы вядзецца здабыча будаўнічага каменю — граніту (мал. 61).

*Знайдзіце ў атласе на фізічнай карце радовішчы торфу, нафты, будаўнічага каменю.*



### Падвядзём вынікі!

Карысныя выкапні — мінералы і горныя пароды, якія чалавек выкарыстоўвае ў штодзённым жыцці і ў прамысловасці. ✦ У залежнасці ад складу і асаблівасцей выкарыстання вылучаюць тры асноўныя віды карысных выкапняў: гаручыя, металічныя і неметалічныя. ✦ На тэрыторыі Беларусі разведана больш за 30 відаў карысных выкапняў.

## Праверым свае веды

1. Ці можна назваць карыснымі выкапнямі ўсе мінералы і горныя пароды?
  2. Назавіце тры асноўныя віды карысных выкапняў. Прывядзіце прыклады.
  3. Якімі карыснымі выкапнямі багатая Рэспубліка Беларусь?
- .....
4. Прывядзіце прыклады выкарыстання карысных выкапняў у штодзённым жыцці і ў вытворчасці.
  5. Выкарыстоўваючы фізічную карту атласа, вызначыце, радовішчы якіх карысных выкапняў размешчаны паблізу ад вашага населенага пункта.



Паспрабуйце вырасціць крышталі з салёнай вады. Для гэтага растварыце ў шклянцы цёплай вады 3 сталовыя лыжкі кухоннай солі. Пераліце ў пасудзіну цёмнага колеру. Так будуць лепш бачныя крышталікі, якія ўтворацца. Пастаўце пасудзіну ў цёплае месца, каб вада хутчэй выпаралася. Праз некалькі дзён на сценках утворацца крышталі солі. Зрабіце вывад, чаму яны ўтварыліся.

## § 19. Як чалавек змяняе паверхню Зямлі

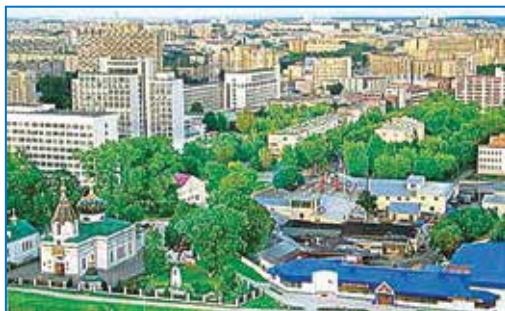
### Успамінаем

- Што называюць цвёрдай абалонкай Зямлі?
- Што называюць карыснымі выкапнямі?

### Пра што даведаемся

- Як чалавек выкарыстоўвае зямную паверхню і змяняе яе.
- Якія ўчасткі Зямлі заселены людзьмі больш і чаму.
- Якія спосабы здабычы карысных выкапняў існуюць.
- Якія мерапрыемствы праводзяць для аднаўлення парушаных зямель.

**Выкарыстанне цвёрдай абалонкі Зямлі чалавекам.** Здаўна на Зямлі людзьмі ў першую чаргу засяляліся раўнінныя ўчасткі сушы. Урадлівыя землі раўнін былі найбольш пры-



Мал. 62. Горад Мінск



Мал. 63. Горнае паселішча

**датныя для земляробства.** Пераважнае рассяленне людзей на раўнінах захавалася і ў наш час. Тут значна зручней вырошчваць розныя сельскагаспадарчыя культуры, будаваць дарогі, прадпрыемствы, гарады (мал. 62).

У горных раёнах жыве толькі частка насельніцтва Зямлі (мал. 63). Жыццё ў гарах злучана з рознымі цяжкасцямі. Тут часцей адбываюцца небяспечныя прыродныя з'явы, напрыклад землетрасенні, сход снежных лавін, каменяпады. У той жа час горы прывабныя для турызму і адпачынку.

Са старажытных часоў чалавек выкарыстоўвае багацці паверхні Зямлі і яе нетраў. **У нетрах знаходзяцца радовішчы карысных выкапняў, якія неабходны чалавеку для развіцця прамысловасці, сельскай гаспадаркі, транспарта.** Здабыча карысных выкапняў — адзін з найстарэйшых відаў чалавечай дзейнасці.

У старажытныя часы асноўным матэрыялам для вырабу прылад працы быў камень. Першым металам, які пачаў выкарыстоўваць чалавек, стала медзь. Пазней яе замяніла бронза. З бронзы адлівалі зброю (баявыя сякеры, наканечнікі стрэл, кінжалы), сярпы, іголки і ўпрыгажэнні.

З ростам колькасці насельніцтва спажыванне прыродных багаццяў павялічылася. Толькі на працягу ХХ ст. карысных выкапняў было здабыта больш, чым за ўсю папярэднюю гісторыю чалавецтва. Аднак запасы карысных выкапняў

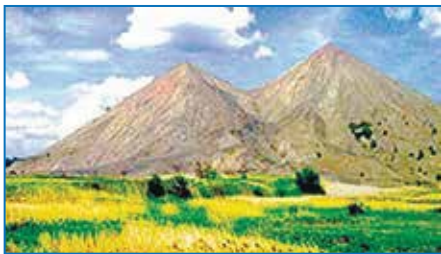
не бясконцыя. У наш час штогод з нетраў Зямлі здабываецца каля 100 млрд т горных парод.

**Здабычу карысных выкапняў вядуць рознымі спосабамі.** Гэта залежыць ад глыбіні іх залягання. Так, пры здабычы руд і вугалю, якія залягаюць на глыбіні, выкарыстоўваюць **шахтавы спосаб**. Калі пласты горных парод залягаюць не глыбока, то здабыча вядзецца таннейшым **адкрытым спосабам**. Для гэтага капаюць кар’еры. Кар’ерным спосабам здабываюць амаль усе неметалічныя карысныя выкапні. У месцах іх здабычы ўтвараюцца велізарныя катлаваны. Вакол катлаванаў часта насыпаюць горы пустой пароды — **тэрыконы** (мал. 64). **Пустая парода** — горная парода, што здабываецца з нетраў разам з рудой, вугалем ці іншай мінеральнай сыравінай, аднак не ўтрымлівае карыснага выкапня. Тэрыконы займаюць вялікія плошчы зямель. Апроч таго, вецер разносіць пустую пароду і засыпае прылеглыя тэрыторыі.

Для здабычы нафты і прыроднага газу бураць свідравіны. Нафту і прыродны газ здабываюць не толькі на сушы, але і на дне мораў (мал. 65).

**Змяненне паверхні Зямлі чалавекам.** Немагчыма ўявіць наша жыццё без выкарыстання карысных выкапняў. Аднак пры здабычы карысных выкапняў адбываецца разбурэнне глеб, змяненне паверхні Зямлі. Напрыклад, у выніку будаўніцтва шахтаў могуць адбывацца прасяданні зямной паверхні.

Пры здабычы і транспарціроўцы нафты могуць адбывацца аварыі і яе разліў на водную паверхню. Гэта прыводзіць

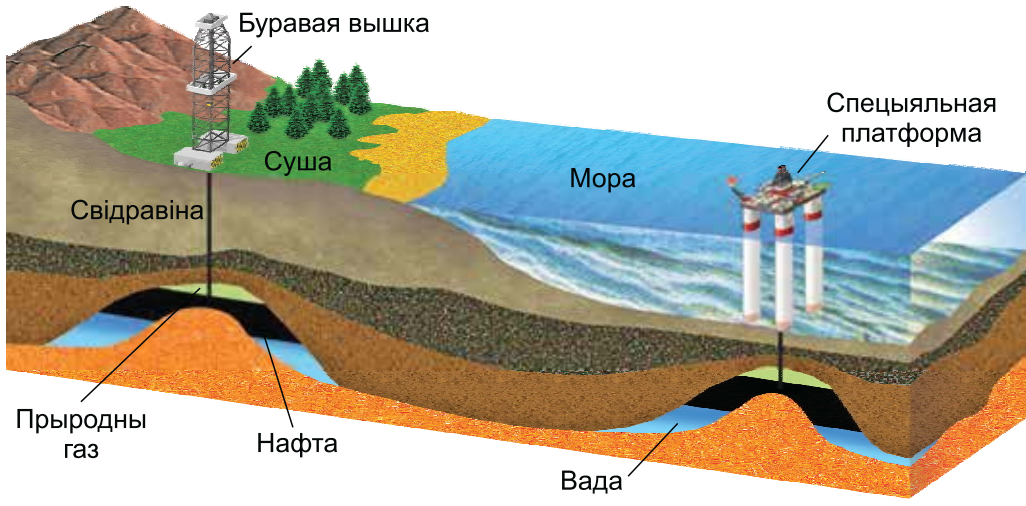


Мал. 64. Тэрыконы

да забруджвання вод і гібелі марскіх арганізмаў. Для аднаўлення прыроды пасля разліву нафты неабходны многія гады.

**Аднаўленне паверхні Зямлі.** Каб парушаныя землі можна было выкарыстоўваць, праводзяць спецыяльныя аднаўленчыя ра-





Мал. 65. Здабыча нафты на сушы і на дне мора

боты. Напрыклад, **невялікія кар’еры засыпаюць і выраўноўваюць, а буйныя часам напаўняюць вадой, ствараючы штучныя вадаёмы**. Акрамя таго, азеляняюць іх берагі, **ствараюць зоны адпачынку**. Напрыклад, у Мінскім раёне паблізу горада Заслаўе на месцы пясчанага кар’ера створана зона адпачынку «На Хмялёўскіх сажалках».

Будаўніцтва шахтаў і бурэнне свідравін адкрываюць магчымасць для вывучэння нетраў Зямлі. Самая глыбокая ў свеце свідравіна знаходзіцца ў Расіі — Кольская буравая свідравіна. Яе глыбіня 12 262 м.

### Падвядзём вынік!

Раўнінныя ўчасткі сушы Зямлі заселены людзьмі больш, чым горныя. ✦ Здабычу карысных выкапняў вядуць рознымі спосабамі: шахтным, адкрытым (кар’ерным), бурэннем свідравін. ✦ Пры здабычы карысных выкапняў адбываецца разбурэнне глеб, змена паверхні Зямлі. ✦ Для аднаўлення парушаных зямель ажыццяўляюць спецыяльныя работы: выраўноўваюць кар’еры, ствараюць штучныя вадаёмы, а на іх берагах — зоны адпачынку.

## Праверым свае веды



1. Якія спосабы здабычы карысных выкапняў існуюць?
2. Прывядзіце прыклады парушэння паверхні Зямлі пры здабычы карысных выкапняў.
3. Якія мерапрыемствы праводзяць для аднаўлення парушаных зямель?



4. Знайдзіце інфармацыю і раскажыце пра выкарыстанне зямель у вашай мясцовасці.



Па дарозе дадому са школы звярніце ўвагу, якія карысныя выкапні былі выкарыстаны для стварэння розных аб'ектаў у вашым населеным пункце. Па выніках назіранняў запоўніце ў сшытку табліцу.

Аб'ект	Матэрыялы	Карысныя выкапні

## Паветраная абалонка Зямлі

### § 20. Склад і ўласцівасці паветра

#### Успамінаем

- Якія ўласцівасці паветра мы ўжо ведаем?

#### Пра што даведаемся

- З чаго складаецца паветра.
- Пра ўласцівасці паветра, якія нам яшчэ невядомыя.
- Як чалавек выкарыстоўвае розныя ўласцівасці паветра.

**Паветраная абалонка Зямлі і яе склад.** Зямля акружана абалонкай з паветра. Сіла прыцягнення, што дзейнічае з боку Зямлі, утрымлівае гэту абалонку, не дае ёй расейвацца. Паветраная абалонка верціцца разам з нашай планетай.

Без паветранай абалонкі Зямля ўяўляла б сабой змярцвелую пустыню. Не выпадалі б дажджы, не было б мораў і рэк, раслін і жывёл. Паверхня Зямлі, падобна Месяцу, была б пакрыта абломкамі парод і кратарамі. Паветраная абалонка ахоўвае Зямлю ад разбуральнага дзеяння метэарытаў.

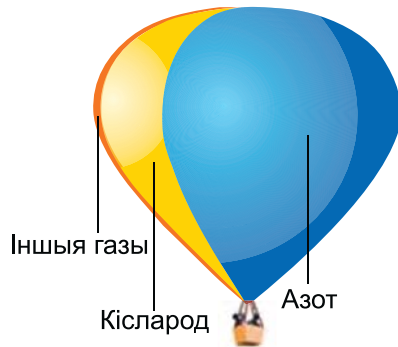
## П

**Паветра** — сумесь газаў, з якіх складаецца паветраная абалонка Зямлі.

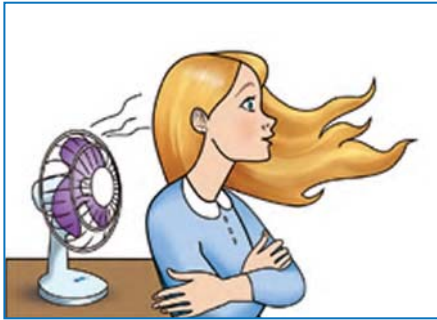
У складзе паветра больш за ўсё азоту (78/100) і кіслароду (21/100). На долю ўсіх астатніх газаў прыходзіцца каля 1/100 (мал. 66). Да гэтых газаў адносяцца, напрыклад, вуглякіслы газ, вадзяная пара, вадарод, гелій, азон. Акрамя таго, у паветры прысутнічаюць часцінкі цвёрдых рэчываў (пыл, сажа, вулканічны попел, крышталікі лёду і марской солі, пылок раслін, споры бактэрыяў).

Кісларод патрэбен жывым арганізмам для дыхання. Змешчаны ў паветры вуглякіслы газ выкарыстоўваецца раслінамі для росту і развіцця. Азот таксама патрэбен для жыццядзейнасці жывых арганізмаў. Частка яго з паветра трапляе ў глебу, дзе бактэрыі ператвараюць азот у карысныя для раслін рэчывы.

**Паветра бясколернае і празрыстае.** На бясхмарным начным небе мы можам назіраць яркія зоркі, хоць яны знаходзяцца за межамі паветранай абалонкі Зямлі. Мы бачым шматлікія прадметы вакол нас. Усё гэта пацвярджае, што паветра празрыстае. Навакольнае паветра мы не



Мал. 66. Склад паветра



Мал. 67. Рух паветра

бачым, але можам адчуваць, напрыклад, пры яго руху (мал. 67).

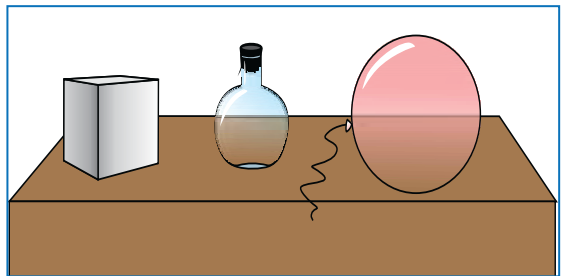
Пераканацца ў тым, што ў прасторы навокал нас ёсць паветра можа кожны з нас, выканаўшы наступны дослед. Перавернем уверх дном шклянку і апусцім яе ў ваду. Мы ўбачым, што вада не цалкам запаўняе шклянку, таму што ў ёй ёсць паветра (мал. 68).

**Паветра не мае пастаяннага аб'ёму і ўласнай формы.** Паветра цалкам запаўняе ёмістасць, у якой знаходзіцца, і прымае форму гэтай ёмістасці (мал. 69). Да таго як мы апусцілі шклянку ў ваду, паветра займала ўвесь яе аб'ём. Калі частка шклянкі запоўнілася вадой, аб'ём паветра зменшыўся. Мы можам зрабіць выснову, што паветра не мае пастаяннага аб'ёму і добра сціскаецца. Гэта можна праверыць з дапамогай веласіпеднай помпы. Для гэтага трэба

пальцам адной рукі шчыльна прыкрыць адтуліну помпы, а другой рукой націснуць на поршань. Паветра будзе моцна сціснуць на палец, а поршань з цяжкасцю, але перамяшчацца. **Здольнасць**



Мал. 68. Вопыт, які даказвае, што паветра займае месца

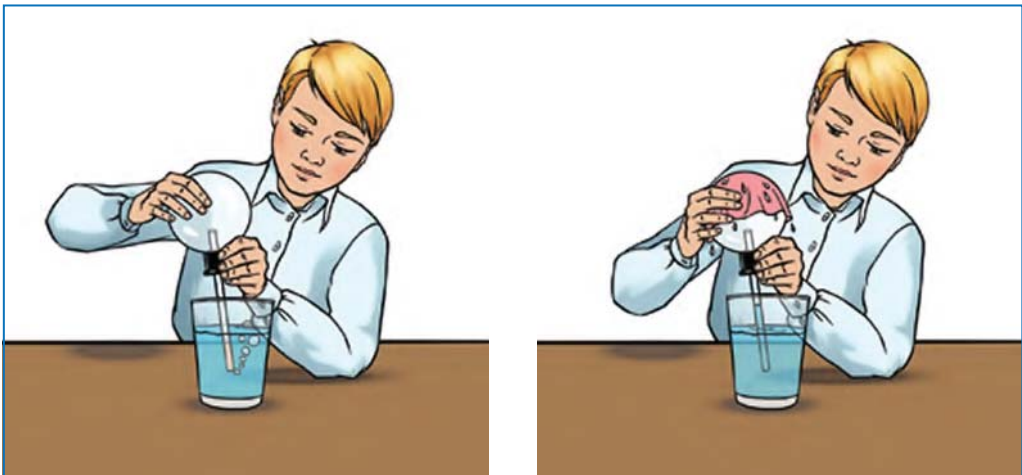


Мал. 69. Паветра запаўняе прадстаўленую яму ёмістасць і прымае яе форму

паветра сціскацца чалавек выкарыстоўвае ў розных мэтах. Напрыклад, камеры аўтамабіляў, матацыклаў, веласіпедаў напоўнены сціснутым паветрам.

**Паветра мае вагу.** Мы жывём на дне паветранага акіяна, аднак, нягледзячы на тое што паветра мае вагу, мы не адчуваем, як яно цісне на нас. На ніжнія слаі паветра цісне ўся тоўшча паветранай абалонкі. Таму слаі паветра ля паверхні Зямлі больш сціснутыя і шчыльныя. Аднак жывыя арганізмы, у тым ліку і чалавек, не адчуваюць гэтага. За час існавання Зямлі яны прыстасаваліся да такога ціску.

**Паветра пры награванні пашыраецца, а пры ахалоджэнні сціскаецца.** Гэту ўласцівасць можна праверыць з дапамогай наступнага доследу. Возьмем колбу з устаўленай у яе шклянкой трубкы і апусцім трубку ў шклянку з вадой. Нагрэем колбу цяплом сваіх рук і ўбачым, што з трубкі выходзяць бурбалкі паветра. Гэта значыць, што паветра ў колбе пры награванні пашырылася. Накрыем колбу змочанай у халоднай вадзе сурвэткай. Паветра ахалодзіцца, і пры гэтым некаторая колькасць вады са шклянкі па трубцы паднімецца ўверх (мал. 70).



Мал. 70. Вопыт, які даказвае, што паветра пры награванні пашыраецца, а пры ахалоджэнні сціскаецца



Мал. 71. Вопыт, які даказвае, што цёплае паветра лягчэй халоднага

да агню. Мы ўбачым, што спіраль пачне круціцца пад уплывам узыходзячага струменя паветра (мал. 71).

**Паветра дрэнна праводзіць цяпло.** У гэтай уласцівасці паветра мы пераконваемся, апрабуючы ў халоднае надвор'е



Мал. 72. Паветра паміж шклом дазваляе захоўваць цяпло

**Цёплае паветра падымаецца ўверх.** Чалавек здаўна назіраў, як дым ад вогнішча ці з коміна падымаецца ўверх. Напэўна, гэта падштурхнула людзей да думкі пра выкарыстанне нагрэтага паветра для палётаў над паверхняй Зямлі. Чаму ж паветраныя шары падымаюцца ў неба? Гэта адбываецца таму, што пры награванні паветра пашыраецца, робіцца менш шчыльным. Яго выштурхвае ўверх больш халоднае і шчыльнае навакольнае паветра. Пераканацца ў гэтым можна, выканаўшы дослед. Са шчыльнай паперы выражам спіраль і замацуем яе на нітцы. Змесцім спіраль над полымем свечкі так, каб яна не дакраналася да агню. Мы ўбачым, што спіраль пачне круціцца пад уплывам узыходзячага струменя паветра (мал. 71).

**Паветра, што знаходзіцца ў валокнах тканіны, дрэнна праводзіць цяпло.** Таму чым пышней валокны, тым больш паміж імі паветра. Значыць, і адзенне, вырабленае з такой тканіны, будзе лепш захоўваць цяпло. З гэтай жа мэтай аконныя рамы робяць з падвойным ці патройным шкленнем (мал. 72).

### Падвядзём вынік!

Паветра ўяўляе сабой сумесь розных газаў. Больш за ўсё ў паветры азоту і кіслароду. Доля ўсіх астатніх газаў нязначная. У паветры прысутнічаюць прымесі. ✦ Паветра празрыстае, бясколернае, не захоўвае свой аб'ём і не мае ўласнай формы. ✦ Паветра мае вагу. ✦ Паветра сціскаемае, пры награванні яно пашыраецца, а пры ахаладжэнні сціскаецца. ✦ Цёплае паветра падымаецца ўверх. Паветра дрэнна праводзіць цяпло. ✦ Чалавек выкарыстоўвае ўласціvasці паветра ў розных мэтах.

### Праверым свае веды

1. Што называюць паветрам?
2. Якія газы і прымесі ўваходзяць у склад паветра?
3. Што ўтрымлівае паветраную абалонку каля Зямлі?
4. Назавіце ўласціvasці паветра.
- .....
5. Кола веласіпеда наехала на цвік і хутка страціла сваю пругкасць. Растворыце, чаму гэта адбылося.
6. Чаму птушкі ў моцныя маразы сядзяць натапырыўшыся?

1. Звярніце ўвагу, дзе размешчаны батарэі ацяплення ў вашым доме і ў школе. Чаму прадугледжана такое размяшчэнне?
2. Правядзіце эксперымент, які даказвае адну з уласціvasцей паветра. Апішыце, замалюйце ці зрабіце фотаздымкі эксперыmenta.

## § 21. Змяненне тэмпературы паветра

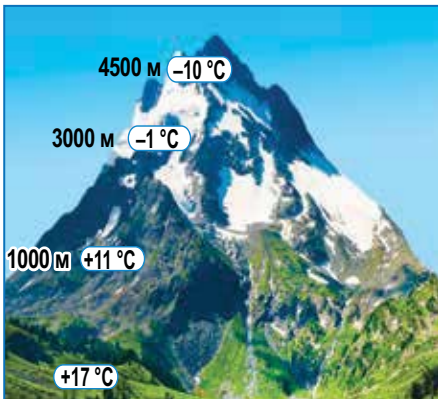
### Успамінаем

- Якімі ўласціvasцямі валодае паветра?
- Як змяняецца вышыня Сонца над гарызонтам на працягу года?
- Якія паясы асветленасці выдзяляюць на Зямлі?

### Пра што даведаемся

- Чаму высока ў гарах круглы год ляжыць снег.
- Чаму раніцай і вечарам халадней, чым удзень, а зімой халадней, чым летам.
- Ад чаго залежыць тэмпература паветра.
- Чаму летам каля вадаёма мы адчуваем прахалоду.

**Награванне зямной паверхні.** Мы ўжо ведаем, што адной з уласцівасцей паветра з'яўляецца празрыстасць. Празрыстыя целы добра прапускаюць сонечныя прамяні. Калі ў сонечны дзень мы дакранёмся да паверхні шыбы, то адчуем, што яна халодная. Пры гэтым падваконне і змешчаныя на ім прадметы нагрэліся. Мы можам зрабіць вывад, што сонечныя прамяні, праходзячы праз празрыстыя целы, не награваюць іх, але награваюць непразрыстыя целы, на якія яны падаюць. Так і сонечныя прамяні, праходзячы праз паветра, награваюць зямную паверхню. **Паветра ж награвяецца ад паверхні Зямлі.** Лепш за ўсё прагравяюцца прыземныя слаі паветра, а чым далей ад паверхні, тым тэмпература паветра ніжэй. Таму на высокіх гарах круглы год ляжыць снег (мал. 73).



Мал. 73. Змяненне тэмпературы паветра з вышынёй. Як змяняецца тэмпература паветра ад падножжа да вяршыні гары?

**Змяненне тэмпературы паветра на працягу сутак.** Сонечныя прамяні на працягу сутак нераўнамерна награваюць Зямлю. Колькасць цяпла, якую атрымлівае зямная паверхня на працягу дня, залежыць ад вугла падзення сонечных прамянёў. Калі на досвітку Сонца толькі падымаецца над гарызонтам, вугал падзення яго прамянёў невялікі і награванне зямной паверхні нязначнае. Апоўдні Сонца падымаецца на максімальную вышыню, ву-



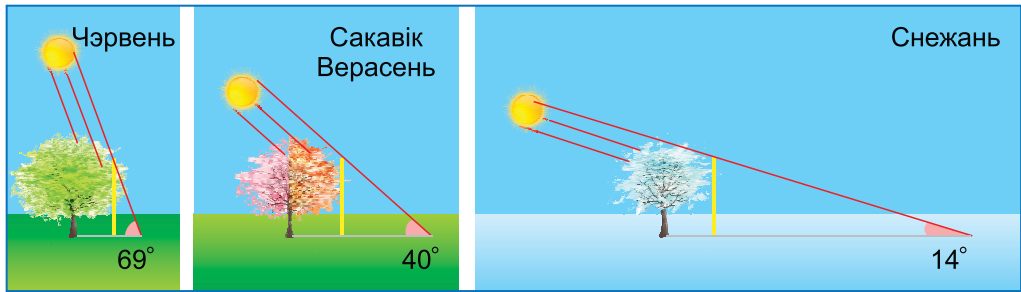


Мал. 74. Залежнасць награвання зямной паверхні ад вугла падзення сонечных прамянёў

гал падзення сонечных прамянёў павялічваецца, і тэмпература паверхні Зямлі ўзрастае (мал. 74).

Але больш высокія тэмпературы паветра назіраюцца не апоўдні (12 г), а праз дзве-тры гадзіны. Гэта тлумачыцца тым, што для перадачы цяпла ад зямной паверхні патрабуецца час. Пасля паўдня, нягледзячы на тое што Сонца ўжо апускаецца да гарызонту, паветра працягвае атрымліваць цяпло ад зямлі яшчэ на працягу некалькіх гадзін. Пазней паверхня паступова астуджаецца і тэмпература паветра адпаведна зніжаецца. Найбольш нізкія тэмпературы паветра адзначаюцца перад узыходам Сонца. У асобныя дні такая змена тэмпературы на працягу сутак можа парушацца. Магчыма, і вы адзначалі, што ўвечар было значна халадней, чым самай раніцай наступнага дня.

**Змяненне тэмпературы паветра на працягу года.** Ад вышыні Сонца над гарызонтам залежыць колькасць цяпла, якое зямная паверхня атрымлівае на працягу года. Гэта адбываецца з-за таго, што форма Зямлі блізкая да шарападобнай, а зямная вось мае пастаянны нахіл. Каб зразумець, чаму на працягу года Сонца апоўдні знаходзіцца на рознай



Мал. 75. Змяненне вышыні Сонца над гарызонтам апоўдні па сезонах года (для горада Мінска)

вышыні над гарызонтам (мал. 75), успомнім асаблівасці вярчэння Зямлі вакол Сонца.

Мы ўжо ведаем, што ў раёне экватара сонечныя прамяні падаюць на зямную паверхню пад прамым вуглом, а каля полюсаў яны нібы слізгаюць па паверхні Зямлі. Менавіта таму найбольшую колькасць святла і цяпла на працягу года зямная паверхня атрымлівае ў раёне экватара, а найменшую — каля полюсаў. Значыць, **чым бліжэй да экватара, тым тэмпература паветра вышэй, а чым бліжэй да полюсаў, тым ніжэй.**

У Паўночным паўшар'і Сонца апоўдні займае найвышэйшы стан над гарызонтам у чэрвені. Самы нізкі стан Сонца на небасхіле Паўночнага паўшар'я ў снежні. Аднак самы гарачы месяц у Паўночным паўшар'і — ліпень, а самы халодны — студзень. Гэта адбываецца па тых жа прычынах, па якіх максімальныя тэмпературы паветра на працягу сутак назіраюцца праз дзве-тры гадзіны пасля паўдня. У ліпені добра прагрэтая зямная паверхня працягвае атрымліваць цяпло, хоць і менш, чым у чэрвені, але яшчэ досыць шмат. Таму паветра працягвае награватца. У студзені прыход сонечнага цяпла ў параўнанні са снежнем павялічваецца, але зямная паверхня яшчэ вельмі халодная, таму паветра ад яе працягвае астуджацца.

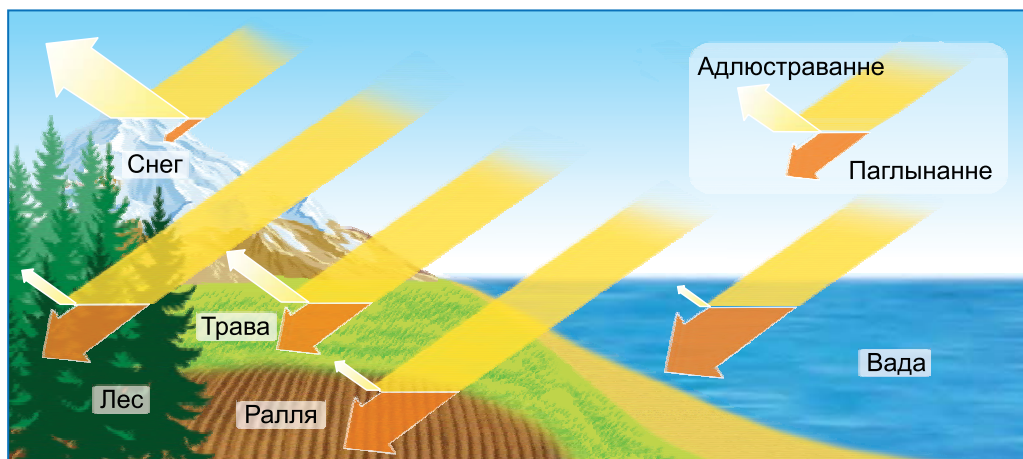
**На тэмпературу паветра ўплывае і працягласць дня.** Мы ўжо ведаем, што зімой дні карацей і Сонца менш часу зна-

ходзіцца над гарызонтам. Таму зямная паверхня атрымлівае менш цяпла. Летам наадварот, з узрастаннем працягласці светлага перыяду павялічваецца і колькасць цяпла, якое паступае на паверхню Зямлі.

**Уплыў характару паверхні на тэмпературу паветра.** Награванне зямной паверхні сонечнымі прамянямі залежыць ад характару зямной паверхні. Напрыклад, вада ў параўнанні з сушай награвецца і астывае павольней (мал. 76). Таму, знаходзячыся ўдзень каля вадаёма, мы адчуваем прахалоду.

**Вымярэнне тэмпературы паветра.** Для вымярэння тэмпературы паветра выкарыстоўваюць тэрмометр. На метэаралагічных станцыях для атрымання найбольш дакладных дадзеных тэрмометры размяшчаюць у спецыяльных будках на вышыні 2 м ад зямной паверхні. У будку лёгка пранікае паветра, а сонечныя прамяні не трапляюць.

Для вымярэння тэмпературы ў многіх краінах выкарыстоўваюць шкалу Цэльсія. Яе прапанаваў шведскі вучоны Андэрс Цэльсій у 1742 г. У аснову шкалы Цэльсія пакладзены характарыстыкі вады — тэмпературы кіпення (+100 °C) і замярзання (0 °C). Інтэрвал паміж гэтымі значэннямі падзелены на 100°.



Мал. 76. Паглынанне і адлюстраванне сонечных прамянёў рознымі паверхнямі (таўшчыня стрэлак паказвае, якія паверхні паглынаюць і адлюстроўваюць больш, а якія — менш)

### Падвядзём вынік!

Паветра награваетца ад паверхні Зямлі, таму з вышынёй тэмпература паветра паніжаецца. ✦ Награванне зямной паверхні залежыць ад вугла падзення сонечных прамянёў, працягласці асвятлення і характару паверхні. ✦ Чым вышэй Сонца над гарызонтам і большы вугал падзення сонечных прамянёў, тым больш святла і цяпла атрымлівае зямная паверхня.

### Праверым свае веды

1. Як адбываецца награванне паветра?
2. Ад чаго залежыць награванне зямной паверхні?

- .....
3. Як змяняецца тэмпература паветра на працягу года?
  4. Чаму самая высокая тэмпература паветра назіраецца не апоўдні?
  5. Пры пасадцы на самалёт тэмпература паветра была  $+17^{\circ}\text{C}$ . Праз 20 мін пасля ўзлёту сцюардэса паведаміла, што тэмпература за бортам  $-40^{\circ}\text{C}$ . Чым тлумачыцца такая нізкая тэмпература?



Правядзіце назіранні за змяненнем тэмпературы паветра на працягу дня. Вынікі назіранняў занясіце ў спытак у табліцу.

Час	Тэмпература паветра	Час	Тэмпература паветра
7.00		14.00	
10.00		18.00	
12.00		21.00	

Зрабіце вывад, як змяняецца тэмпература паветра на працягу дня. Ад чаго залежыць змяненне тэмпературы паветра на працягу сутак?

## § 22. Перамяшчэнне паветра. Вецер

### Успамінаем

- Чаму тэмпература паветра днём і ноччу розная?
- Што награваяецца і астывае хутчэй: вада або суша?

### Пра што даведаемся

- Чаму паветра знаходзіцца ў пастаянным руху.
- Чаму дзьме вецер і якім ён бывае.
- Як жывыя арганізмы выкарыстоўваюць вецер.

**Паветра знаходзіцца ў пастаянным руху.** Перамяшчэнне паветра мы можам назіраць як высока ў небе, так і ля паверхні Зямлі. Дзякуючы перамяшчэнню паветра рухаюцца воблакі, ляціць паветраны шарык, гайдаюцца галіны дрэў і хмызнякоў.

**Чаму паветра рухаецца?** Мы ведаем, што пры нагрыванні паветра пашыраецца і становіцца менш шчыльным і больш лёгкім. Яно падымаецца ўверх — адбываецца **ўзыходзячы рух**. Больш шчыльнае халоднае паветра займае яго месца. Уверсе паветра паступова астуджаецца і апускаецца ўніз — **сыходны рух**.

Такую з’яву можна паназіраць у памяшканні з дапамогай запаленай свечкі (мал. 77). Пры адчыненні дзверы з калідора ў пакой і ў дзвярным праёме паставім свечку на падлогу. Полымя свечкі будзе адхіляцца ў бок пакоя. Пры ўздыме свечку ў верхнюю частку дзвярнага праёму. Цяпер полымя адхіляецца ў бок калідора. Гэта адбываецца таму, што паветра рухаецца. Больш цяжкае вонкавае паветра паступае



Мал. 77. Перамяшчэнне паветра ў дзвярным праёме

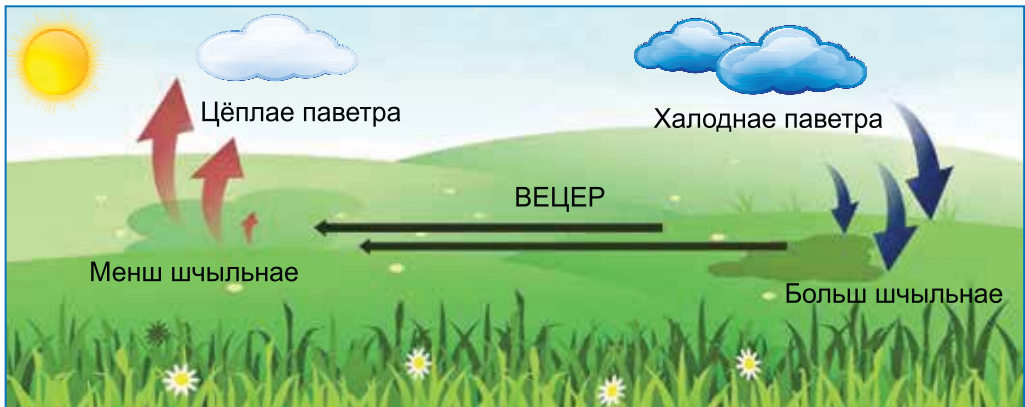


ў пакой нізам, ля падлогі. Цёплае паветра, якое выцясняецца цяжкім халодным, падымаецца ўверх і сыходзіць з пакоя праз верхнюю частку дзвярнага праёма.

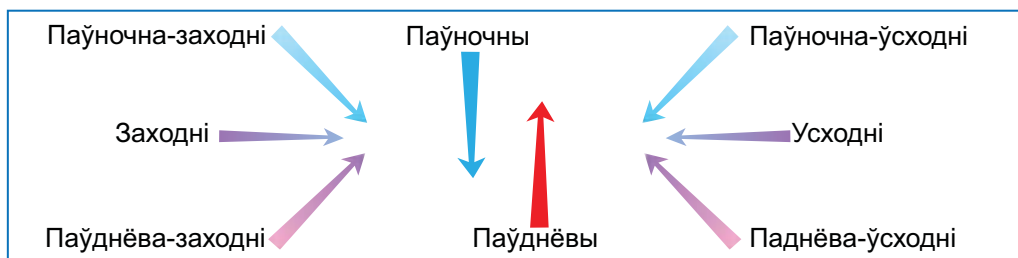
Зараз на вуліцы халадней, чым у пакоі. Калі адкрыць акно, халоднае паветра з вуліцы паступіць у пакой і выцесніць цёплае паветра. Назіраць такую з’яву можа кожны з нас. Гэта дазваляе зразумець прычыны руху паветра ў паветранай абалонцы Зямлі. **Паветра знаходзіцца ў пастаянным руху з-за нераўнамернага нагрывання.**

**Чаму дзьме вецер?** Мы ўжо ведаем, што паветра награвяецца ад паверхні Зямлі. Над больш нагрэтай паверхняй цёплае паветра падымаецца ўверх. На яго месца з больш астуджанай паверхні Зямлі перамяшчаецца халоднае паветра (мал. 78). **Гарызантальнае перамяшчэнне паветра ўздоўж паверхні Зямлі называюць ветрам.** Чым хутчэй уверх падымаецца цёплае паветра, тым хутчэй над паверхняй Зямлі перамяшчаецца халоднае. Тым мацней дзьме вецер.

**Характарыстыкі ветру.** Асноўнымі характарыстыкамі ветру з’яўляюцца напрамак, сіла і хуткасць. Самы прасты прыбор для вызначэння напрамку ветру — **флюгер**. Напрамак ветру вызначаюць па тым боку гарызонту, адкуль ён дзьме. Паўднёвы вецер дзьме з поўдня, усходні — з усхо-



Мал. 78. Схема ўтварэння ветру



Мал. 79. Абазначэнне напрамку ветру

ду (мал. 79). Для адлюстравання напрамку ветру на карце выкарыстоўваюць стрэлкі. Важнай характарыстыкай з'яўляецца **сіла ветру**. Яе ацэньваюць па 12-бальнай шкале. Вецер бывае слабым, моцным ці ўраганым. Ён можа дзьмуць парывамі — мацней ці слабей.

Сіла ветру залежыць ад яго хуткасці. Чым больш хуткасць ветру, тым мацней вецер. **Хуткасць ветру** вымяраецца ў метрах у секунду (м/с). Напрыклад, вецер у 10 балаў распаўсюджваецца з хуткасцю 20 м/с. Хуткасць ветру ў 12 балаў перавышае 35 м/с.

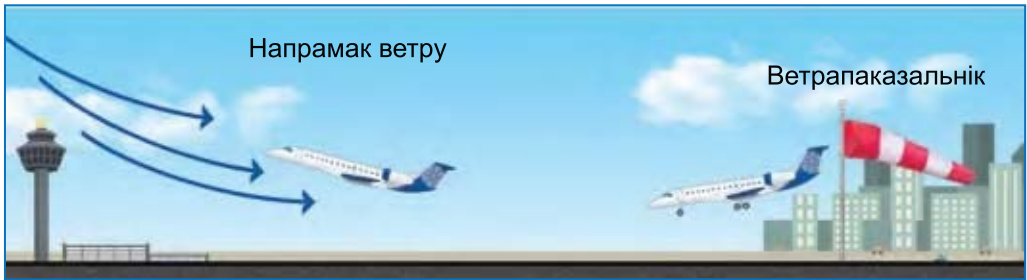
Да з'яўлення прыбораў для вызначэння сілы ветру яе характарызувалі па мясцовых прыметах: каля мора — па вышыні хваль, на сушы — па дрэвах, якія калышучца, па дыме з комінаў (мал. 80).

0 балаў	1–2 балы	3–4 балы	5–7 балаў	8–11 балаў	12 балаў
Лісты нерухомыя. Дым падымаецца вертыкальна	Лісты шапацяць. Дым злёгка адхіляецца ўбок	Калышучца невялікія галінкі. Дым адхіляецца мацней	Дрэвы моцна хістаюцца. Цяжка ісці супраць ветру	Ламаюцца вялікія галіны дрэў. Агароджы валяцца	Вецер зрывае дахі, выварочвае дрэвы

Мал. 80. Вызначэнне сілы ветру па мясцовых прыметах



Як вызначыць напрамак ветру



Мал. 81. Выкарыстанне ветру ў авіяцыі

**Значэнне ветру.** Чалавек здаўна выкарыстоўваў сілу ветру: будаваў ветраныя млыны і ветразныя лодкі. У нашы дні напрамак і сіла ветру таксама шырока выкарыстоўваюцца. Напрыклад, у авіяцыі найбольш спрыяльным для ўзлёту і пасадкі самалёта з'яўляецца сустрэчны вецер. Ён скарачае ўзлётную і пасадачную адлегласці, паскарае ўзлёт і пасадку, што аблягчае кіраванне (мал. 81). Акрамя таго, у месцах, дзе на працягу года часта дзьме вецер, усталяваюць ветрагенератары для атрымання электраэнергіі. На тэрыторыі Беларусі дзейнічае больш за 20 ветраўстановак.

Вецер змяняе формы паверхні Зямлі. Ён разбурае горныя пароды і пераносіць іх абломкі на вялікія адлегласці.

**Многія жывёлы** (насякомыя, птушкі, кажаны) **выкарыстоўваюць вецер пры перамяшчэнні.** Некаторыя расліны дзякуючы ветру распаўсюджваюць плады і насенне. Вецер спрыяе апыленню раслін.

### **Падвядзём вынік!**

Паветра знаходзіцца ў пастаянным руху з-за нераўнамернага награвання. ✦ Гарызантальнае перамяшчэнне паветра ўздоўж паверхні Зямлі называецца ветрам. ✦ Вецер бывае розным па напрамку, сіле і хуткасці. ✦ Чалавек выкарыстоўвае сілу ветру. ✦ Вецер разносіць насенне раслін, многія жывёлы выкарыстоўваюць вецер пры перамяшчэнні.



### Праверым свае веды

1. Як мы можам назіраць перамяшчэнне паветра?
  2. Што называюць ветрам?
  3. Назавіце самы просты прыбор для вызначэння напрамку ветру.
- .....
4. У Беларусі вятры часцей за ўсё дзьмуць з Атлантычнага акіяна. Які напрамак маюць гэтыя вятры і як яны называюцца?
  5. Чаму паветранага змея мы запускаем толькі ў ветранае надвор'е?



Правядзіце назіранні за напрамкам ветру на працягу дня. Спачатку па мясцовых прыметах вызначыце бакі гарызонту, а затым — напрамак ветру. Ацаніце яго сілу ў балах, выкарыстоўваючы малюнак 80. Для абазначэння напрамку ветру выкарыстоўвайце стрэлкі. Вынікі назіранняў адзначце ў сшытку ў табліцы.

Час	Напрамак ветру	Сіла ветру	Час	Напрамак ветру	Сіла ветру
7.00			14.00		
10.00			18.00		
12.00			21.00		

Зрабіце вывад, як змяняецца напрамак і сіла ветру на працягу дня.

## § 23. Як чалавек змяняе паветра

### Успамінаем

- З чаго складаецца паветра?
- Як называюць рух паветра ўздоўж паверхні Зямлі?

### Пра што даведаемся

- Пра асноўныя крыніцы забруджвання паветра.
- Як вызначыць, ці чыстае паветра ў нашым населеным пункце.
- Як зберагчы чыстае паветра.



Мал. 82. Асноўныя крыніцы забруджвання паветра

Мы ўжо ведаем, што чыстае паветра неабходна ўсім жывым арганізмам на Зямлі для дыхання. Паветра — жыццёвая неабходнасць і для чалавека.

**Забруджванне паветра.** Сёння ў паветры ўтрымліваецца вялікая колькасць шкодных прымесяў. Крыніцы забруджвання паветра па паходжанні дзеляць на прыродныя і штучныя (мал. 82).

Да **асноўных прыродных крыніц забруджвання адносяць** вываржэнні вулканаў, лясныя і стэпавыя пажары, квітнеючыя расліны. У выніку такіх прыродных з'яў у паветраную абалонку трапляюць забруджвальныя рэчывы, напрыклад вулканічны попел, пыл, сажа, пылок. Акрамя гэтага, пры гніенні жывёлных і раслінных рэшткаў у паветра паступае вуглякіслы газ. У Беларусі, напрыклад, у летні

Без ежы чалавек можа пра-  
жыць каля 5 тыдняў, без вады —  
5 дзён, без паветра — 5 мін.

перыяд часам гараць тарфянікі, што таксама з'яўляецца крыніцай прыроднага забруджвання паветра.

**Штучнае забруджванне з'яўляецца вынікам дзейнасці чалавека. Да асноўных крыніц штучнага забруджвання адносяць транспарт, прамысловасць і бытавыя адходы.**



Мал. 83. Смог

Адна трэця ад агульнага забруджвання паветра прыпадае на долю аўтамабільнага транспарту. Колькасць аўтамабіляў пастаянна павялічваецца, яны спальваюць вельмі шмат паліва. З выхлапнымі газамі ў навакольнае асяроддзе трапляюць шкодныя рэчывы. Калі такія рэчывы назапашваюцца ў паветры і злучаюцца з кроплямі туману, утвараецца **смог** (мал. 83). У вялікіх гарадах смог назіраецца часцей, таму што на іх тэрыторыі больш транспарту і прадпрыемстваў, а вышынная забудова горш прадзімаецца ветрам. Падчас смогу ў многіх людзей ускладняецца дыханне, назіраюцца прыступы ўдушша, зніжаецца ўстойлівасць да захворванняў.

Вялікую колькасць шкодных прымесяў выкідаюць у паветра прамысловыя прадпрыемствы і электрастанцыі. Найбольшую небяспеку ўяўляюць такія забруджвальнікі, як цяжкія металы, сера, азот, вуглякіслы газ. Напрыклад, злучэнні серы і азоту трапляюць у паветраную абалонку ў выніку спальвання паліва. Злучаючыся з вадзяной парай, яны выпадаюць на Зямлю ў выглядзе **кіслотных дажджоў**. Такія дажджы назіраюцца часам за тысячы кіламетраў ад месца выкіду забруджвальных рэчываў. Яныносяць шкоду здароўю людзей,



Калі захаваюцца тэмпы росту спальвання паліва, то ў блэйшыя 200—300 гадоў колькасць вуглякіслага газу ў паветры падвоіцца, што можа прывесці да змены ўмоў надвор'я і гібелі жывых арганізмаў на Зямлі.



Мал. 84. Вынікі  
ад кіслотных дажджоў

забруджваюць глебы, выклікаюць гібель лясоў (мал. 84).

Бытавыя забруджвальнікі паветра ўтвараюцца пры спальванні паліва ў жылых памяшканнях і перапрацоўцы бытавых адходаў. Небяспечнымі з'яўляюцца выкіды газу фрэону, які выкарыстоўваюць у аэразольных балончыках, халадзільных устаноўках, кандыцыянерах. Трапляючы ў паветраную абалонку,

фрэон разбурае азоны слой, які з'яўляецца своеасаблівым шчытом Зямлі, што ахоўвае жывыя арганізмы ад небяспечнага ультрафіялетавага выпраменьвання.

Да забруджвання паветранай абалонкі Зямлі таксама прыводзяць высечка лясоў, узворванне і змяненне глебавага покрыва, асушэнне балот. Важна памятаць, што зялёныя расліны не толькі вырабляюць кісларод, але і памяншаюць запыленасць паветра!

Вызначыць чысціню паветра мы можам, напрыклад, па лістах і ствалах дрэў і хмызнякоў. У буйных гарадах на іх асядаюць сажа, пыл і смалістыя рэчывы. Акрамя таго, вядома, што лішайнікі растуць толькі пры адсутнасці ў паветры забруджвальнікаў і з'яўляюцца індикатарамі чысціні навакольнага асяроддзя.

**Як зберагчы чыстае паветра.** Каб захаваць чыстае паветра, трэба павялічваць плошчу зялёных насаджэнняў, замяняць транспарт на экалагічна чысты. У гарадах з'яўляюцца ўсё больш электрамабіляў, аўтобусы замяняе метро, часцей выкарыстоўваецца паліва з меншай колькасцю шкодных рэчываў у выхлапных газах.

Чалавек шукае экалагічна чыстыя спосабы атрымання энергіі і тэхналогіі вытворчасці. Усё часцей замест цепла-



Мал. 85. Экалагічна чыстыя спосабы атрымання энергіі:

1 — ветрагенератары; 2 — сонечныя батарэі; 3 — гідраэлектрастанцыя

вой энергіі выкарыстоўваюць энергію сонца, ветру і вады (мал. 85). У заводскіх і фабрычных печах замест каменнага вугалю і торфу, якія пры згаранні выдзяляюць шмат дыму, выкарыстоўваецца прыродны газ. Устанаўліваюцца фільтры, якія ўлоўліваюць цвёрдыя часцінкі дыму, спецыяльнае абсталяванне, якое затрымлівае злучэнні серы і азоту.

Для захавання чысціні паветра вядзецца барацьба з утварэннем звалак. Будуюцца заводы па перапрацоўцы смецця. Ствараюцца паркі і скверы. У гарадах забаронена спальванне бытавых адходаў і нават лісця, якое апала восенню.

Забруджвальныя рэчывы пераносяцца ў паветранай абалонцы на значныя адлегласці. Таму захаванне чысціні паветра з'яўляецца задачай не толькі для кожнага з нас, але і ўсяго чалавецтва цалкам.

### Падвядзём вынік!

Усе крыніцы забруджвання паветра па паходжанні дзеляцца на прыродныя і штучныя. Прыродныя забруджвальнікі: вывяржэнні вулканаў, лясныя і стэпавыя пажары, квітнеючыя расліны; штучныя: транспарт, прамысловасць, бытавыя адходы. ✦ Чыстае ці забруджанае паветра можна вызначыць па лістах і ствалах дрэў і хмызнякоў. У буйных гарадах на іх асядае сажа, пыл і смалістыя рэчывы.

✦ Чалавек шукае экалагічна чыстыя спосабы атрымання энергіі і тэхналогіі вытворчасці. Каб захаваць чысціню паветра, транспарт паступова замяняецца на экалагічна чысты.

### Праверым свае веды

1. Назавіце асноўныя крыніцы забруджвання паветра.

2. Якія меры прымаюцца для захавання чысціні паветра?

3. У лясах уздоўж шашы растуць грыбы, лекавыя травы, ягады. Аднак мы ведаем, што збіраць і ўжываць іх нельга, таму што гэта небяспечна для здароўя. Патлумачце, чаму шкодныя дары лесу, якія растуць паблізу аўтатрас.

Вызначыце, ці чыстае паветра ў вашым населеным пункце. Што вы можаце зрабіць для захавання чысціні паветра?

## Водная абалонка Зямлі

### § 24. Вада на Зямлі

#### Успамінаем

- Якія ўласцівасці вады мы ўжо ведаем?
- Якія вадаёмы знаходзяцца на тэрыторыі вашага раёна?

#### Пра што даведаемся

- Што называюць вадой.
- З чаго складаецца водная абалонка Зямлі.
- Колькі прэснай вады на Зямлі і дзе яе больш за ўсё.
- Пра дзіўныя ўласцівасці вады, якія яшчэ невядомыя нам.

Вада — адно з самых распаўсюджаных рэчываў у прыродзе. Яна ўтварае акіяны, моры, рэкі, азёры і іншыя вадаёмы, якія, як вы ўжо ведаеце, займаюць амаль 2/3 паверхні зямнога шара.

**В**

**Вада** — вадкасць, якая ўтварае акіяны, моры, азёры, рэкі і змяшчаецца ў паветры, зямлі, жывых арганізмах.

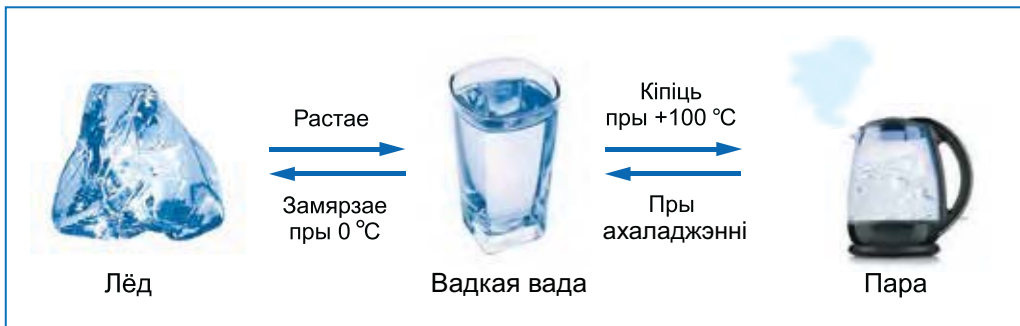
Вялікая колькасць вады знаходзіцца ў ледавіках. Вечныя льды і снег ляжаць у прыпалярных абласцях Зямлі. Антарктыда і самы вялікі востраў Зямлі Грэнландыя круглы год пакрыты лёдам і снегам. Высока ў гарах нават у цёплую пару года таксама ляжыць снег.

У паветранай абалонцы Зямлі змяшчаецца вадзяная пара. Пры ахаладжэнні вадзяной пары на Зямлю выпадаюць ападкамі ў выглядзе дажджу або снегу. Дажджавая і расталая вада прапітвае глебу, утварае лужыны, ручаіны, ручаі, малыя і вялікія рэкі. У паніжэннях зямной паверхні пры пераўвільгатненні глебы ўтвараюцца балоты.

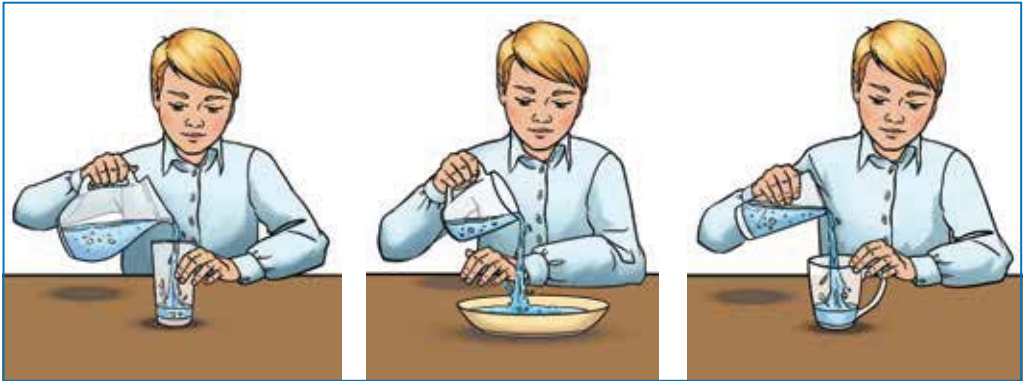
Дажджавая і расталая вада пранікае не толькі ў глебу. Вялізныя запасы вады знаходзяцца ў глыбінях зямлі, яе нетрах.

Вада ўтрымліваецца ва ўсіх жывых арганізмах. Напрыклад, чалавек на 3/5 складаецца з вады.

**Вада — дзіўнае рэчыва.** Вада лёгка можа стаць парай або лёдам (мал. 86). Пры паніжэнні тэмпературы да  $0^{\circ}\text{C}$  вада ператвараецца ў лёд. Пры награванні вада можа перайсці ў



Мал. 86. Тры станы рэчыва



Мал. 87. Вопыт, які даказвае, што вада не мае пастаяннай формы

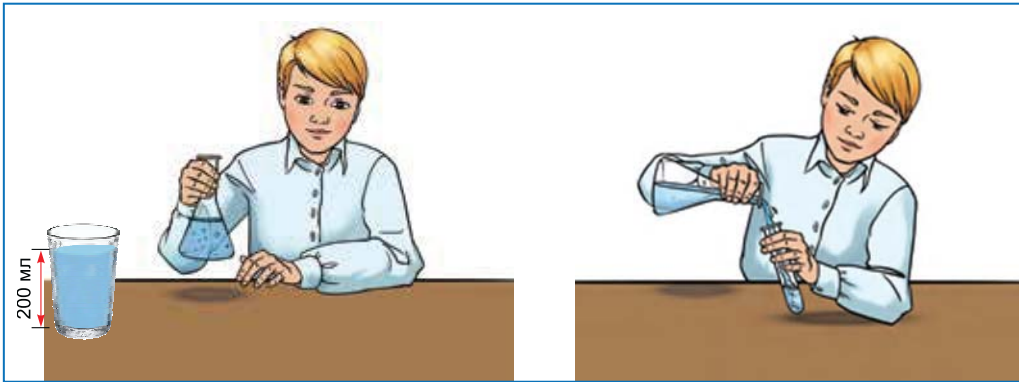
**пару. Выпарэнне** — працэс пераходу рэчыва з вадкага стану ў газападобны. Выпарэнне вады звычайна адбываецца пры тэмпературы вышэй за  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Чым вышэй тэмпература, тым хутчэй выпараецца вада.

Мы ўжо ведаем, што вада — празрыстая вадкасць без колеру, паху і смаку. Возьмем шклянку, кубак і глыбокую талерку. Нальём ваду ў шклянку (мал. 87). Якую форму прыняла вада? Перальём ваду ў кубак. Якой формы стала вада? Перальём у талерку. Якую форму прыняла вада? Мы можам зрабіць вывад: **вада, як і ўсе вадкасці, не мае пастаяннай формы, а прымае форму той пасудзіны, паглыблення і пустэчы ў зямной кары, якія яна запаўняе.**

Зноў возьмем шклянку (мал. 88). Напоўнім яе вадой да беражка — аб'ём 200 мл. Перальём ваду ў колбу, а потым у прабірку. Ці зменіцца аб'ём вады? Не, вада захоўвае свой аб'ём, калі ўся ўваходзіць у пасудзіну. Мы можам зрабіць вывад: у любой пасудзіне большага памеру 200 мл вады будуць займаць аб'ём, роўны 200 мл.

**Цеплавое пашырэнне вады.** Нам вядома, што пры павышэнні тэмпературы рэчывы павялічваюць свой аб'ём і становяцца менш шчыльнымі. Вада валодае такой жа





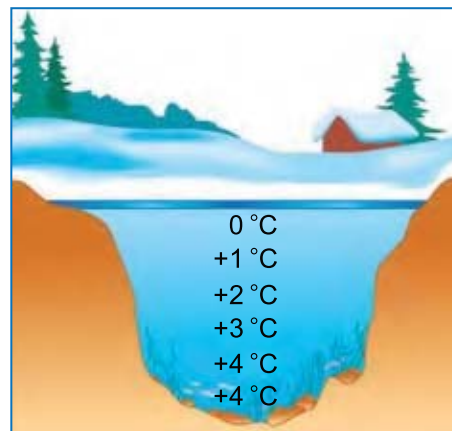
Мал. 88. Вопыт, які даказвае, што вада захоўвае аб'ём

ўласцівасцю. Аднак з узрастаннем тэмпературы ў прамежку ад  $0$  да  $+4$  °C яе аб'ём не павялічваецца, а, наадварот, памяншаецца. Гэта значыць, што вада мае найбольшую шчыльнасць не пры  $0$  °C, а пры  $+4$  °C. Калі астудзіць ваду ніжэй за  $+4$  °C, яна пачынае пашырацца. Пры замярзанні вады ўтвараецца лёд, які мае меншую шчыльнасць, чым вада. Таму лёд лягчэйшы за ваду і звычайна знаходзіцца на яе паверхні (мал. 89).

Пры замярзанні вада павялічваецца ў аб'ёме і памяншае свой аб'ём пры раставанні. Гэта іграе вялікую ролю як у прыродзе, так і ў жыцці людзей. Вада, якая замярзае, валодае разбуральнай сілай. Трапляючы

Вада пры тэмпературы  $+4$  °C мае найбольшую шчыльнасць, а потым пры далейшым ахаладжэнні яе шчыльнасць памяншаецца.

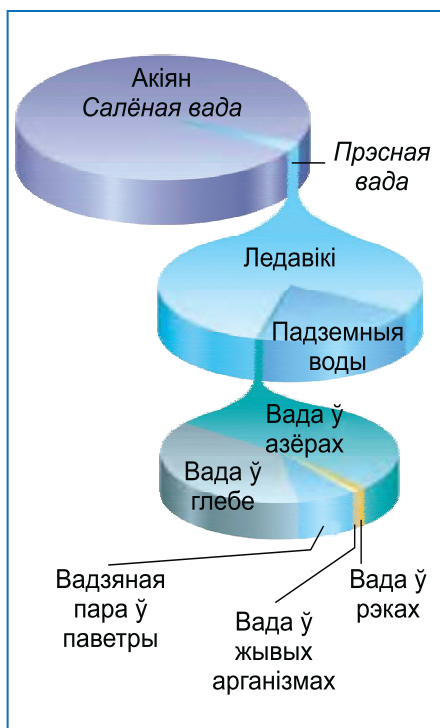
1 кг вады і 1 кг лёду маюць розны аб'ём. У 1 кг лёду аб'ём большы.



Мал. 89. Змяненне тэмпературы вады з глыбінёй зімою



Мал. 90. Печора, якая ўтварылася пад уздзеяннем вады



Мал. 91. Састаў воднай абалонкі Зямлі. Якой вады на планеце больш за ўсё?

ў трэшчыны горных парод, вада разбурае іх і ператварае ў асколкі. Таксама пры замярзанні вады ў трубаправодзе можа адбыцца разрыў труб. Таму ў Беларусі водаправодныя трубы пракладаюць на глыбіні больш за аднаго з палавінай метра, дзе зямля не прамярае.

Вада — лепшы растваральнік у прыродзе. Мы ўжо ведаем, што яна можа раствараць розныя рэчывы, таму ў прыродзе няма ідэальна чыстай вады. Нават дажджавая кропля змяшчае дзясяткі раствараных рэчываў. У вадзе мораў і акіянаў таксама растварана шмат розных рэчываў. Пад уздзеяннем вады раствараюцца нават некаторыя горныя пароды (соль, гіпс, вапняк). Менавіта таму пад зямлёй часам узнікаюць поласці — печоры (мал. 90).

**Водная абалонка Зямлі ўключае:** Сусветны акіяны, воды сушы, вадзяную пару ў паветры, ваду ў жывых арганізмах (мал. 91). Запасы прэснай вады ў параўнанні з марскімі салёнымі водамі вельмі малыя ў адносінах да ўсяго аб'ёму вады на Зямлі. Асноўныя запасы прэснай вады знаходзяцца ў прыродных ледавіках.

### Падвядзём вынік!

Вада — вадкасць, якая змяшчаецца ў паветры, зямлі, жывых арганізмах. Запасы прэснай вады ў параўнанні з марскімі салёнымі водамі малыя і ў асноўным знаходзяцца ў ледавіках. ✦ Водная абалонка Зямлі ўключае: Сусветны акіян, воды сушы, вадзяную пару ў паветры, ваду ў жывых арганізмах. ✦ Вада не мае пастаяннай формы і захоўвае свой аб’ём. ✦ Пры паніжэнні тэмпературы да  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  вада ператвараецца ў лёд, а пры награванні — у пару. Вада пры тэмпературы  $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$  мае найбольшую шчыльнасць, пры далейшым астуджванні яе шчыльнасць памяншаецца.

### Праверым свае веды

1. Што называюць вадой?
2. Назавіце асноўныя ўласцівасці вады.
3. Перад надыходам маразоў людзі часам забываюць вызваліць бочкі ад вады для паліву раслін і перавярнуць іх уверх дном. Што адбываецца з такімі бочкамі зімой і чаму?
4. Растлумачце, чаму рукі лепш адмываюцца цёплай вадой.



Выканайце практычную работу па вызначэнні ўласцівасцей вады. Вынікі даследавання запішыце ў сшытку ў табліцу.

Вопыт	Вывад
1. Наліём 1 л вады ў слоік, потым — у шырокую шклянкую чашу. Зазначым узровень вады ў слоіку і ў чашы. Пераліём ваду з чашы назад у слоік аб’ёмам 1 л	Зробім вывады аб уласцівасцях вады: яе форме і аб’ёме
2. Наліём поўную пластыкавую бутэльку вады і закроем. Пакінем яе на некалькі гадзін у маразільнай камеры	Зробім вывад пра тое, як і чаму змянілася форма бутэлькі
3. Возьмем шклянку халоднай і шклянку гарачай вады. У шклянкі дабавім па чайнай лыжцы цукру і размяшаем. У якой вадзе цукар растворяецца хутчэй?	Зробім вывад пра тое, як тэмпература ўплывае на растварэнне рэчываў у вадзе

## § 25. Сусветны акіян

### Успамінаем

- Якую частку паверхні Зямлі займае Сусветны акіян?

### Пра што даведаемся

- Чаму вада акіянаў салёная.
- Пра кругаварот вады ў прыродзе.
- Ці могуць асобныя часткі воднай абалонкі Зямлі існаваць незалежна адна ад адной.

Сусветны акіян — асноўная частка воднай абалонкі Зямлі. Мы ўжо ведаем, што яго ўтвараюць чатыры акіяны: Ціхі, Атлантычны, Індыйскі і Паўночны Ледавіты.

У межах акіянаў вылучаюць моры, залівы і пралівы (мал. 92). Акіяны злучаны паміж сабой. Кожны з акіянаў адрозніваецца тэмпературай вады, салёнасцю, цяжэннямі.

**Акіянам** называюць найбуйнейшыя водныя аб'екты, састаўную частку Сусветнага акіяна, размешчаныя сярод мацерыкоў. Межы акіянаў супадаюць з берагамі мацерыкоў і астравоў. Па воднай частцы межы праводзяць умоўна.

Ціхі акіян — самы вялікі, самы глыбокі і самы цёплы. Гэты акіян большы, чым уся суша, і займае палову плошчы Сусветнага акіяна.

Атлантычны акіян у два разы меншы за Ціхі. Ён другі па плошчы і глыбіні і самы салёны. З поўначы на поўдзень



Мал. 92. Часткі Сусветнага акіяну

акіян мае такую ж даўжыню, як Ціхі, а з захаду на ўсход — значна меншую. Як і Ціхі акіян, ён абмывае берагі пяці мацерыкоў.


*Знайдзіце ў атласе на карце, якія мацерыкі абмываюць Ціхі і Атлантычны акіяны.*

Індыйскі акіян — трэці па плошчы і глыбіні. Ён абмывае берагі чатырох мацерыкоў. Пераважная яго частка знаходзіцца ў Паўднёвым паўшар’і.

Найменшая плошча і глыбіня ў Паўночнага Ледавітага акіяна. Гэта самы халодны і менш за ўсіх салёны акіян. Пераважная яго частка размешчана за Паўночным палярным кругам і на працягу года пакрыта лёдам. У цэнтры акіяна знаходзіцца Паўночны полюс.

*Знайдзіце ў атласе на карце, якія мацерыкі абмываюць Індыйскі і Паўночны Ледавіты акіяны.*

**Моры.** У межах акіянаў выдзяляюць моры. Ад акіяна мора аддзелена астравамі, паўастравамі і ўзняццямі дна. **Морам** называецца частка акіяна, якая адрозніваецца ад яго тэмпературай, салёнасцю і насыляючымі яе арганізмамі. Моры адрозніваюцца памерамі і глыбінёй. Самае вялікае і глыбокае ў Сусветным акіяне Філіпінскае мора. Яно размешчана ў Ціхім акіяне. У Чырвоным моры Індыйскага акіяна самая салёная вада.



На	Зямлі	49	мораў,	якія
займаюць	каля	1/10	плошчы	
Сусветнага	акіяна.	Асаблівае	раз-	
мяшчэнне	мае	Саргасава	мора	ў
Атлантычным	акіяне.	Яго	назы-	
ваюць	морам	без	берагоў,	таму
што	яго	воды	не	абмываюць
				сушу.

*Знайдзіце ў атласе на карце Філіпінскае і Чырвонае моры. Назавіце іх адрозненні.*

**Залівы і пралівы.** У морах і акіянах вылучаюць залівы і пралівы. **Залівам** называюць частку акіяна або мора, якая ўдаецца ў сушу. Воды заліва не адрозніваюцца ад вод акіяна або мора. Самы вялікі Бенгальскі заліў знаходзіцца ў Індыйскім акіяне.

**Пралівам** называюць вузкую паласу вады, якая злучае акіяны і раздзяляе ўчасткі мацерыкоў або астравы. Самы

шырокі праліў на Зямлі — праліў Дрэйка. Ён злучае Ціхі і Атлантычны акіяны, раздзяляючы Паўднёвую Амерыку і Антарктыду. Самы доўгі — Мазамбікскі праліў аддзяляе востраў Мадагаскар ад Афрыкі.

*Знайдзіце ў атласе на карце Бенгальскі заліў, пралівы Дрэйка і Мазамбікскі.*



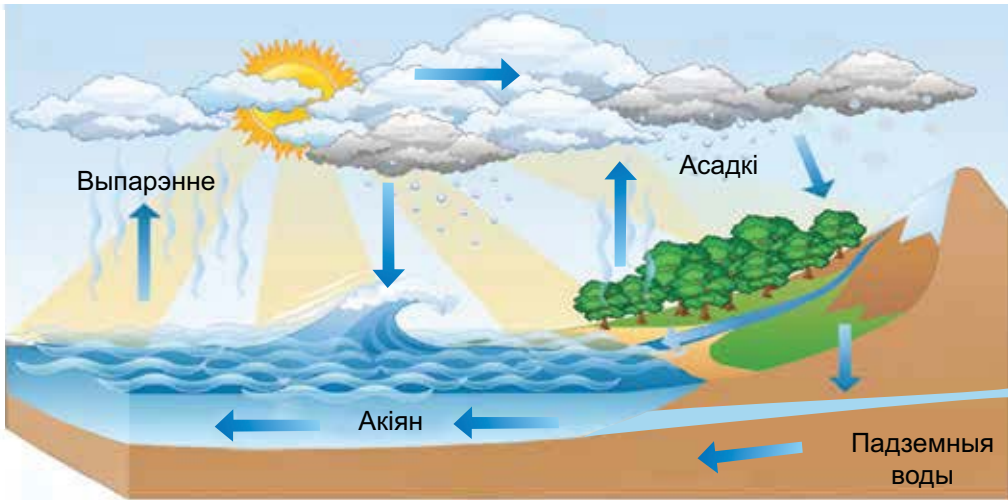
с. 25

**Уласцівасці вод Сусветнага акіяна.** Чаму ў акіяне вада салёная? У далёкім геалагічным мінулым вада ў акіянах, якія толькі зараджаліся, была прэснай. Мільярды гадоў у іх паступалі розныя хімічныя рэчывы пры вывяржэннях вулканаў, са стокам рачных і падземных вод. Паступова марская вада з прэснай пераўтварылася ў горка-салёны раствор з-за таго, што

ўтрымлівала ў сабе солі. Большасць хімічных рэчываў у марской вадзе ўжываецца жывымі арганізмамі (асабліва азот і фосфар) або асаджаецца на дне. А вось злучэнні хлору застаюцца «не запатрабаванымі» марскімі арганізмамі. Таму ўтрыманне каменнай солі, у склад якой уваходзіць хлор, у марской вадзе найбольшае. Яна надае акіянавай вадзе салёны смак. Іншыя солі надаюць гаркаваты прысмак. У малых колькасцях у водах акіяна ўтрымліваюцца таксама алюміній, медзь, срэбра і нават золата. Водныя арганізмы здабываюць з марской вады карысныя для іх жыцця рэчывы, а солі застаюцца і назапашваюцца ў вадзе. Таму марская вада зберагае салёнасць.

Пры правядзенні вопыту па вырошчванні крышталёў мы назіралі, што вада выпарылася, а соль засталася (с. 90). Так і з паверхні Сусветнага акіяна вада выпараецца, а раствараныя ў ёй солі застаюцца. Такая вада непрыдатная для піцця. Таму маракі бяруць з сабой у плаванне запас прэснай вады.

**Кругаварот вады ў прыродзе.** Пастаянны абмен вадой паміж Сусветным акіянам і сушай адбываецца дзякуючы кругавароту вады ў прыродзе.



Мал. 93. Кругаварот вады ў прыродзе

З паверхні Сусветнага акіяна, рэк, азёр і сушы вада выпараецца і ператвараецца ў вадзяную пару. З яе ўтвараюцца воблакі, якія пераносяцца ветрам на сотні кіламетраў. З воблакаў выпадаюць ападкаў і выглядзе дажджу або снегу. Частка ападкаў, якія выпалі над сушай, вада расталых ледавікоў і снегу сцякае па схілах і папаўняе рэкі. Часткова вада прасочваецца ў глебу і жывіць падземныя воды. Рэкі вяртаюць ваду ў азёры, моры і акіяны. З паверхні гэтых вадаёмаў вада зноў выпараецца, завяршаючы кругаварот (мал. 93). Дзякуючы кругавароту вада размяркоўваецца па зямной паверхні, і яе колькасць на Зямлі не змяняецца.

### Падвядзём вынік!

Сусветны акіян — асноўная частка воднай абалонкі Зямлі. Яго ўтвараюць 4 акіяны. У межах акіянаў вылучаюць моры, залівы і пралівы. ✦ Акіянiчныя воды маюць горка-салёны смак, таму што ў іх змяшчаецца шмат раствараных рэчываў. ✦ Усе воды Зямлі звязаны паміж сабой сусветным кругаваротам.

## Праверым свае веды

1. Назавіце састаўныя часткі Сусветнага акіяна.
2. Што называюць морамі, залівамі і пралівамі?

3. Якое мора не мае берагоў?
4. Здзейсніце віртуальнае падарожжа з дажджавой кропелькай па кругавароце вады ў прыродзе. Выкарыстоўваючы малюнак 93, вызначыце правільную паслядоўнасць, у якой будзе праходзіць ваша падарожжа: 1) ператварэнне вады ў вадзяную пару; 2) перанос вадзяной пары ветрам; 3) утварэнне воблакаў; 4) выпарэнне вады; 5) згушчэнне воблакаў і выпадзенне ападкаў.

с. 18–19

с. 20–21

1. Падпішыце на контурнай карце геаграфічныя аб'екты, названыя ў тэксце параграфу.

2. Выкарыстоўваючы фізічную карту паўшар'яў атласа, здзейсніце ўяўнае кругасветнае падарожжа па Сусветным акіяне, пачынаючы з берагоў Чырвонага мора. Вызначыце, праз якія акіяны, моры, залівы і пралівы будзе праходзіць ваш шлях.

## § 26. Воды сушы

### Успамінаем

- Што ўваходзіць у склад воднай абалонкі Зямлі?
- Як вада трапляе на паверхню Зямлі?

### Пра што даведаемся

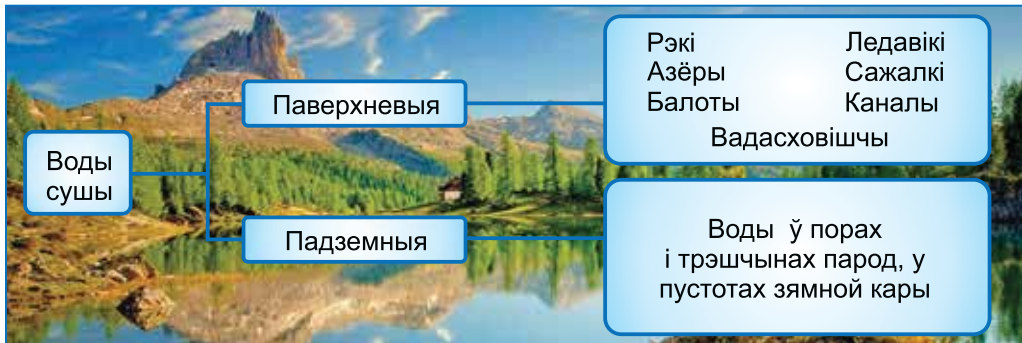
- Якія водныя аб'екты ўтвараюць воды сушы.
- Пра рэкі і іх часткі.

Воды сушы ўключаюць паверхневыя і падземныя воды.



Выкарыстоўваючы малюнак 94, адкажыце, якія водныя аб'екты ўтвараюць паверхневыя воды і якія воды называюць падземнымі.



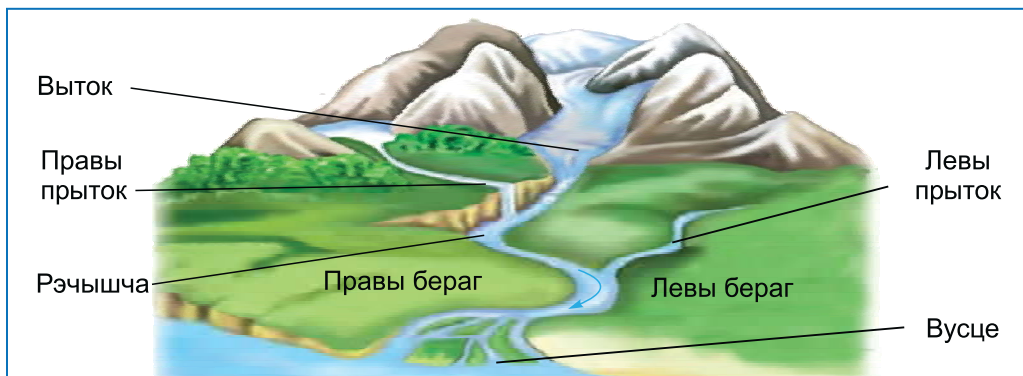


Мал. 94. Воды суши

**Рэкі** — найбольш распаўсюджаныя вадацёкі на сушы. Яны цякуць у натуральных паніжэннях на мясцовасці, маюць выток і вусце (мал. 95).

**Вытока** называецца месца на сушы, возера ці балота, адкуль рака бярэ свой пачатак. Напрыклад, самая доўгая рака Паўночнай Амерыкі Місісіпі выцякае з возера, а Дняпро бярэ пачатак у балоце. **Вусце** ўтвараецца пры ўпадзенні адной ракі ў другую або ў вадаём (возера, мора, акіян). Адлегласць паміж вытока і вусцем лічыцца даўжынёй ракі.

Усе рэкі за доўгі час вымываюць паглыбленне, у якім пастаянна цячэ вада, — **рэчышча**.



Мал. 95. Рака і яе часткі

Самая доўгая рака ў свеце — Амазонка (7194 км), у Еўропе — Волга (3530 км), у Беларусі — Дняпро (700 км).

Рака мае правы і левы берагі. Іх вызначаюць па напрамку цячэння. Калі стаць тварам у напрамку цячэння вады, то справа будзе правы бераг, а злева — левы. Рэкі на карце неабходна паказваць ад вытоку да вусця.

**Возерам** называецца натуральнае паглыбленне (катлавіна), запоўненае вадой. Азёры не маюць сувязі з морам або акіянам.

Азёры, з якіх выцякаюць рэкі, называюцца **сцёкавымі**. Напрыклад, Байкал, з якога выцякае рака Ангара. Азёры, з якіх рэкі не выцякаюць, — **бяссцёкавыя**, напрыклад Каспійскае мора.

*Знайдзіце ў атласе на карце возера Байкал і Каспійскае мора. Назавіце іх адрозненні.*

Па колькасці раствораных у вадзе солей азёры могуць быць прэснымі і салёнымі. У Беларусі налічваецца больш за 10 тыс. прэсных азёр, а ў свеце іх больш за 5 млн. Салёныя азёры размешчаны ў пустынных раёнах. Адно з самых вядомых салёных азёр — Мёртвае мора. Вада ў ім значна больш салёная, чым вада ў акіянах. Мёртвым яго назвалі з-за амаль поўнай адсутнасці ў ім жывых арганізмаў, якія не могуць жыць у вельмі салёнай вадзе, а морам — за вялікую плошчу. Дзякуючы высокаму ўтрыманню солей, нават людзі, якія не ўмеюць плаваць, у Мёртвым моры не тонуць, а лёгка трымаюцца на яго паверхні (мал. 96).



Мал. 96. Мёртвае мора

Самае глыбокае возера на Зямлі — Байкал (1642 м). Яно глыбей, чым Баранцава мора (600 м).

Самае вялікае возера — Каспійскае. За памеры і склад вады яго называюць морам.

**Вадасховішчы, сажалкі, каналы** — штучныя вадаёмы і вадацёкі, створаныя чалавекам для гаспадарчых мэт. Вадасховішчы і сажалкі ствараюцца на рэках шляхам перагароджвання іх плацінай або пры будаўніцтве гідраэлектрастанцый. Самае вялікае па плошчы вадасховішча ў Беларусі — Вілейскае — выкарыстоўваецца ў асноўным для водазабеспячэння прадпрыемстваў і насельніцтва пітной вадой. **Сажалка**, у адрозненне ад вадасховішча, — невялікі штучны вадаём. Сажалкі звычайна выкарыстоўваюцца для развядзення рыбы, як пажарныя вадаёмы, для паліву і ўпрыгажэння паркаў (мал. 97).



Мал. 97. Сажалка ў Нясвіжы

**Канал** — вадацёк у штучным рэчышчы, створаным чалавекам. Каналы пракладваюць для асушэння балот, арашэння засушлівых зямель або для суднаходства. Вілейскі канал, напрыклад, пабудаваны для падачы вады з Вілейскага вадасховішча ў раку Свіслач.

**Балота** — пераўвільготнены ўчастак зямной паверхні. Балоты ўтвараюцца ў паніжэннях і на месцы зарослых азёр. Балоты ўдзельнічаюць у кругавароце вады на планеце. Вада ў іх адстойваецца і ачышчаецца. Балоты — сховішчы прэснай вады. З іх выпякаюць раўчкі, якія сілкуюць рэкі і азёры. Балоты называюць «лёгкімі планеты», таму што яны ўзбагачаюць паветра кіслародам. Яны ўвільгатняюць паветра, змякчаюць умовы надвор'я. На балотах растуць каштоўныя расліны (журавіны, буюкі), жыве шмат жывёл, у тым ліку рэдкіх, назапашваецца торф. У Беларусі балоты сустракаюцца ў далінах рэк Прыпяці і Дняпра.



На забалочаных землях Беларусі сустракаецца драпежная расліна — расянка. Даведайцеся, на каго і як яна «палюе».

**Ледавік** — прыроднае шматгадовае назапашванне лёду на паверхні Зямлі, здольнае рухацца. Ледавікі ўтвараюцца ў палярных раёнах і высока ў гарах, дзе з-за недахопу цяпла снег не паспявае раставаць. Назапашваючыся з года ў год і паступова ўшчыльняючыся, снег ператвараецца ў лёд. Горныя ледавікі ў цёплы перыяд года растаюць і жывяць горныя рэкі. Часам ледавікі спускаюцца на ўзбярэжную частку акіяна. У акіянах ад іх адколваюцца велізарныя глыбы лёду і ўтвараюцца плаваючыя горы — **айсбергі**.

**Падземныя воды.** Вялікая колькасць вады знаходзіцца ў нас пад нагамі — пад зямлёй. **Падземныя воды** залягаюць у верхняй частцы зямной кары. Яны ўтвараюцца ў асноўным за кошт ападкаў. Дажджавыя і адталыя воды, прасочваючыся скрозь дробныя поры, трэшчыны, пустэчы, праходзяць праз прыродныя фільтры — слаі горных парод. Частка вады паступае ў выглядзе пары з глыбінных слаёў Зямлі. Падземных вод у 40 разоў больш, чым вады ва ўсіх рэках, азёрах і балотах свету. **Нярэдка падземныя воды выходзяць на паверхню.** Пры гэтым утвараюцца крыніцы, якія **папаўняюць вадой рэкі і азёры.** Для чалавека падземныя воды з'яўляюцца крыніцай чыстай пітной вады. У кругавароце вады падземныя воды абнаўляюцца павольней за ўсе іншыя. Таму ахова падземных вод з'яўляецца важнай задачай для ўсяго чалавецтва.

### **Падвядзём вынік!**

Воды сушы ўключаюць паверхневыя воды (рэкі, азёры, вадасховішчы, сажалкі, каналы, балоты, ледавікі) і падземныя воды (вады ў порах і трэшчынах парод, у пустэчах верхняй часткі зямной кары). ✦ Паверхневыя і падземныя воды звязаны паміж сабой. ✦ Дзякуючы падземным водам рэкі і азёры папаўняюцца. ✦ Прэсныя паверхневыя і падземныя воды прыдатныя для піцця.

### Праверым свае веды

1. Якія водныя аб'екты складаюць воды сушы?
  2. Назавіце часткі ракі.
  3. Што называюць падземнымі водамі?
- 
4. Чым балота адрозніваецца ад возера? Ракі?
  5. У рамане Жуля Верна «Жангада» апісваецца, як галоўны герой на плячце разам з сям'ёй плыве па рацэ Амазонцы. Пачынаюць яны свой шлях недалёка ад вытоку і плывуць да вусця некалькі месяцаў. Дзякуючы якім асаблівасцям рэк героі змаглі пераадолець на плячце сотні кіламетраў?

1. Выканайце практычную работу «Вызначэнне па карце найбуйнейшых рэк і азёр Беларусі і нанясенне іх на контурную карту». Як па карце можна вызначыць самую доўгую раку і самае вялікае возера? Знайдзіце на фізічнай карце Беларусі 2—3 найбуйнейшыя ракі і 2—3 найбуйнейшых возера Беларусі і падпішыце іх на контурнай карце.

2. Знайдзіце на карце раку, якая працякае ў вашай мясцовасці, і вызначыце, дзе яна бярэ пачатак і куды ўпадае. Які бераг у яе правы, які — левы?



с. 30



с. 20

## § 27. Воблакі і ападкі

### Успамінаем

- Пры якіх умовах вада ператвараецца ў пару?
- Як змяняецца тэмпература паветра з вышынёй?

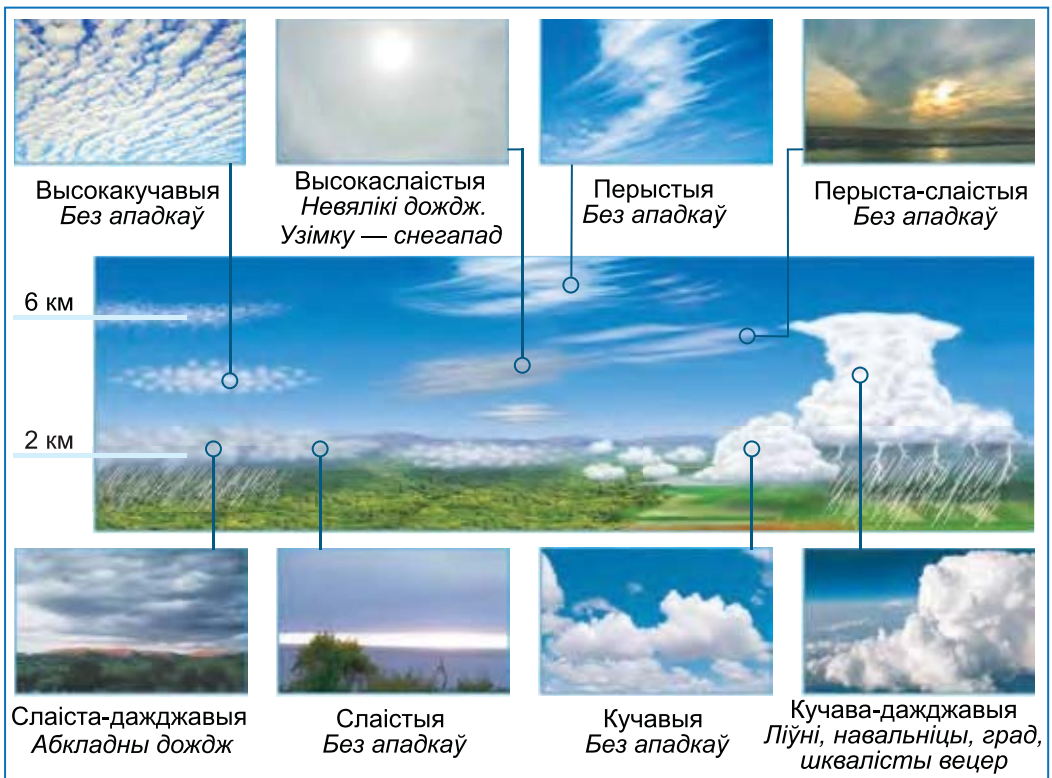
### Пра што даведаемся

- Ці можам мы ўбачыць вадзяную пару.
- Якія бываюць воблакі.
- Чаму ўтвараюцца ападкі і якімі яны бываюць.

**Воблакі і іх тыпы.** Мы ўжо ведаем, што ў паветры змяшчаецца вадзяная пара. Вада пастаянна выпараецца з паверхні сушы і вадаёмаў. Калі паветра паднімаецца ўверх, яно

астывае і становіцца больш шчыльным. На вялікай вышыні вадзяная пара ператвараецца ў кропелькі вады ці крышталікі лёду, якія ў мільён разоў меншыя за гарошыну. З іх утвараюцца воблакі. Воблакі — вялікая колькасць дробных вадзяных кропелек, ледзяных крышталікаў ці сняжынак, якія ўзвешаны ў паветры на вышыні. Вецер пераносіць воблакі на вялікія адлегласці.

Воблакі адрозніваюцца па знешнім выглядзе і вышыні, на якой яны ўтвараюцца. Па знешнім выглядзе вылучаюць перыстыя, кучавыя і слаістыя воблакі, а таксама іх пераходныя формы (мал. 98). Перыстыя воблакі тонкія празрыстыя і падобныя на выцягнутыя ў небе ніці ці прамяні. Кучавыя

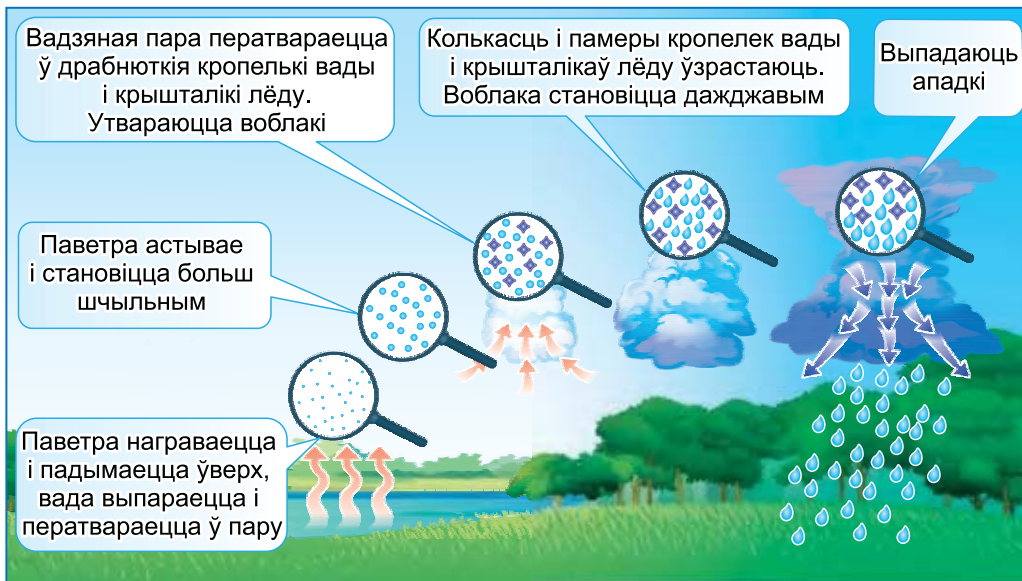


Мал. 98. Тыпы воблакаў

воблакі нагадваюць велізарныя купалы і горы. Калі кропелькі вады павялічваюцца, кучавыя воблакі цягнуцца, становяцца цяжкімі і апускаюцца ніжэй. Тады з кучавых воблакаў утвараюцца **кучава-дажджавыя** воблакі (хмары). Яны з'яўляюцца прычынай дажджоў і навальніц. **Слаістыя** воблакі шчыльна зацягваюць неба.

Наяўнасць воблакаў на небе — **воблачнасць** ацэньваюць у балах. Назіранні вядуць звычайна на вока. Бясхмарнае неба — 0 балаў, цалкам зацягнутае воблакамі — у 10 балаў.

**Утварэнне ападкаў.** Ападкі — вада, якая выпала на зямлю з воблакаў у выглядзе дажджу, снегу, граду. Пакуль кропелькі вады ці крышталікі лёду ў воблаках вельмі дробныя і лёгкія, іх утрымліваюць узыходныя патакі паветра. З такіх воблакаў ападкі не выпадаюць. Калі колькасць і памеры кропелек вады і крышталікаў лёду ўзрастаюць, воблакі цягнуцца, робяцца дажджавымі. Буйныя кроплі не могуць утрымлівацца ў паветры і выпадаюць у выглядзе ападкаў (мал. 99).



Мал. 99. Утварэнне ападкаў

У цёплую пару года з воблакаў выпадаюць ападкі ў вадкім выглядзе: дождж, імжа. У халодную пару — у цвёрдым: снег, крупы. Часам летам утвараюцца цвёрдыя ападкі — град. Зімой воблакі складаюцца з драбнюткіх крышталікаў-іголачак — сняжынак. Нярэдка з паветра выдзяляюцца ападкі ў выглядзе расы, шэрані, імжы.



Найбольш дажджлівым месцам на планеце лічацца Гавайскія астравы, дзе практычна ўвесь год ідзе дождж.



Ва ўсіх сняжынак ёсць агульная рыса — шэсць прамянёў. Форма сняжынак ніколі не паўтараецца.

У залежнасці ад працягласці ападкі бываюць абложныя — раўнамерныя і працяглыя, ліўневыя — моцныя і кароткачасовыя, імжыстыя — вельмі дробныя. На метэаралагічных станцыях ападкі збіраюць і вымяраюць з дапамогай прыбора **ападкамера**. Таўшчыню вадзянога слоя вымяраюць пасля кожнага дажджу.

Атрыманыя лічбы сумуюць і даведваюцца, колькі ападкаў выпадае ў міліметрах за суткі, месяц ці год.


### Падвядзём вынік!

Воблакі — вялікая колькасць драбнюткіх вадзяных кропелек, крышталікаў лёду або сняжынак, узважаных у паветры на вышыні. ✦ Вылучаюць перыстыя, кучавыя, слаістыя воблакі. ✦ Пры ўздыме ўверх паветра астывае і вадзяная пара, якая змяшчаецца ў ім, ператвараецца ў кропелькі вады ці крышталікі лёду. Калі іх становіцца шмат і яны павялічваюцца ў памерах, выпадаюць ападкі. ✦ Адрозніваюць абложныя, ліўневыя і дробныя (імжыстыя) ападкі.

### Праверым свае веды

1. Як утвараюцца воблакі?
2. Як утвараюцца ападкі?
3. Прывядзіце прыклады ападкаў.



- 
4. Падбяршыце ўрыўкі з мастацкіх твораў, у якіх апісваюцца розныя віды воблакаў, або загадкі пра розныя віды атмасферных ападкаў.
  5. Чаму летам ападкі часам выпадаюць у цвёрдым выглядзе?



Правядзіце назіранне за воблакамі і ападкамі. Сфатаграфуйце самі або падбяршыце фатаграфіі і складзіце свой атлас воблакаў. Зробіце вывад, якія віды воблакаў пераважаюць у вашай мясцовасці вясной. З якіх відаў воблакаў часцей выпадаюць ападкі?

## § 28. Як чалавек выкарыстоўвае ваду

### Успамінаем

- Што ўключае ў сябе водная абалонка Зямлі?
- Якую частку ад усёй вады Зямлі складаюць прэсныя воды?

### Пра што даведаемся

- Як чалавек выкарыстоўвае ваду.
- Чаму неабходна берагчы і ахоўваць ваду.

Вада — адно з самых распаўсюджаных рэчываў на Зямлі. Мы ведаем, што, дзякуючы кругавароту, вады ў прыродзе не становіцца менш. Галоўнае прызначэнне вады — гэта падтрыманне жыцця на Зямлі. Раслінам, жывёлам і чалавеку неабходна вада. Прэсная вада — самая каштоўная. Яе выкарыстоўваюць значна больш, чым марскую, салёную. Сёння прыдатнай для піцця чыстай вады на Зямлі становіцца ўсё менш.

**Чаму на Зямлі не хапае прэснай вады.** Галоўная прычына — павелічэнне яе спажывання. У Старажытнасці чалавек выкарыстоўваў усяго 12—18 л вады ў дзень, а сёння яму неабходна ад 300 да 800 л. Акрамя таго, колькасць насельніцтва на Зямлі вырасла.

На сушы вада размеркавана нераўнамерна. Каля 1/10 насельніцтва Зямлі адчувае недахоп вады. Яе не хапае ў засушлівых раёнах Афрыкі, Аўстраліі, Еўразіі. Ёсць дзяржавы, якія купляюць ваду ў іншых краінах.

**Для чаго нам патрэбна вада.** Чалавек выкарыстоўвае ваду рэк, азёр і падземныя воды для розных мэт (мал. 100). **Больш за ўсё прэснай вады выкарыстоўваецца ў сельскай гаспадарцы** для арашэння палёў. Напрыклад, каб вырасціць 1 т бавоўны неабходна каля 10 тыс. т вады, а 1 т пшаніцы — 1500 т.

Вялікія аб'ёмы вады расходуюцца ў прамысловасці. Для вытворчасці 1 т сталі неабходна не менш за 250 т вады, а пры вытворчасці 1 т паперы — каля 236 тыс. т.

**Шмат вады траціцца на бытавыя патрэбы** (мал. 101). У сярэднім у буйных гарадах на аднаго чалавека ідзе не менш за 360 л у суткі. Сюды ўваходзіць выкарыстанне водаправоднай вады для піцця і прыгатавання ежы, умывання і мыцця, на паліў вуліц, тушэнне пажараў, мыццё аўтатранспарту.

З даўніх часоў вада з'яўляецца адным з галоўных транспартных шляхоў. У наш час паверхня Сусветнага акія-



Мал. 100. Як чалавек выкарыстоўвае ваду

Калі мы напайнем ванну да паловы, мы расходуюем каля 150 л вады, прымаючы душ, — 50 л; разовы змыў у туалете — 8—10 л; адно мыццё ў пральнай машыне патрабуе каля 80 л; падчас мыцця посуду за 3 мін з крана выліваецца звыш 10 л вады. З няшчыльна закрытага крана па кропле за суткі выцякае да 80 л вады! У Беларусі па нормам затрат вады ў сярэднім на аднаго чалавека ў дзень прыходзіцца 140 л.



Мал. 101. Расход вады на бытавыя патрэбы

на, рэкі, азёры, каналы шырока выкарыстоўваюцца чалавекам для перавозкі розных грузаў і пасажыраў.

Энергію вады актыўна прымяняе чалавек. Людзі з даўніх часоў будавалі вадзяныя млыны. Энергія цякучых вод — крыніца атрымання электраэнергіі. Для яе выпрацоўкі выкарыстоўваецца таксама энергія марскіх хваль, прыліваў. Найбольш буйная гідраэлектрастанцыя ў Беларусі пабудавана на рацэ Заходняя Дзвіна ў горадзе Віцебску (Віцебская ГЭС).

Не варта забываць і пра рыбную гаспадарку. У прыбярэжных водах мораў, у сажалках разводзяць і вырошчваюць каштоўныя віды рыб, ракападобных, малюскаў і водарасцей (мал. 102). Рэсурсы Сусветнага акіяна ў будучым будуць яшчэ больш шырока выкарыстоўвацца для атрымання прадуктаў харчавання. У Беларусі ў азёрах, вадасховішчах, сажалках вырошчваюць карпа, карася, судака, таўсталобіка, вугра.



Мал. 102. Марская ферма

Акрамя гаспадарчага прызначэння, чалавек выкарыстоўвае вадаёмы для адпачынку. Шмат каму з нас падабаецца адпачываць ля вады, напрыклад катацца на лодцы, купацца, лавіць рыбу.

**Ахова вод.** Забруджванне прыродных вод — яшчэ адна важная праблема ўсяго чалавецтва. У ваду трапляюць нафта, адходы вытворчасці, угнаенні, сцёкавыя воды. Вада становіцца непрыдатнай для ўжывання. Забруджванне вод прыводзіць да пагаршэння ўмоў жыцця водных жывых арганізмаў і іх гібелі. Памяншаюцца рыбныя запасы вадаёмаў.

На сённяшні дзень існуе **неабходнасць захавання запасаў прэснай вады**. Адным са спосабаў з'яўляецца будаўніцтва вадасховішчаў. Распрацоўваюцца таксама новыя метады арашэння палёў і тэхналогіі вытворчасці, якія дазваляюць эканоміць прэсную ваду.



Мал. 103. Водаачышчальная станцыя

**Найбольш эфектыўнай мерай па ахове прэсных вод з'яўляецца ачыстка сцёкавых вод.** Розныя спосабы ачысткі дазваляюць выдаліць практычна ўсе забруджвальныя рэчывы. Ваду з рэк, азёр і вадасховішчаў, перш чым пусціць у водаправодныя трубы, чысцяць на водаачышчальных станцыях (мал. 103).

### Падвядзём вынікі!

У свеце існуе вострая праблема недахопу чыстай вады. Галоўная прычына — павелічэнне яе спажывання. Больш за ўсё прэснай вады выкарыстоўваецца ў сельскай гаспадарцы, прамысловасці і быце. ✦ Асноўная пагроза для воднай абалонкі нашай планеты — забруджванне. ✦ Захаваць запасы прэснай вады на Зямлі мы можам толькі шляхам яе эканомнага выкарыстання, ачысткі і аховы.

### Праверым свае веды

1. Чаму чыстай прэснай вады на Зямлі становіцца з кожным годам усё менш?
2. Як чалавек выкарыстоўвае прэсную ваду?
- .....
3. Мы ведаем, што асноўныя запасы прэснай вады знаходзяцца ў ледавіках Антарктыды. Ці можа чалавек выкарыстоўваць антарктычныя айсбергі для папаўнення запасаў прэснай вады?
4. Як мы можам эканоміць ваду дома?



1. Паназірайце, як людзі выкарыстоўваюць водныя аб'екты (рэкі, азёры) у вашай мясцовасці.
2. Якую дапамогу па ахове водных аб'ектаў можаце аказаць вы?

## Жывая абалонка Зямлі

### § 29. Жыццё на Зямлі

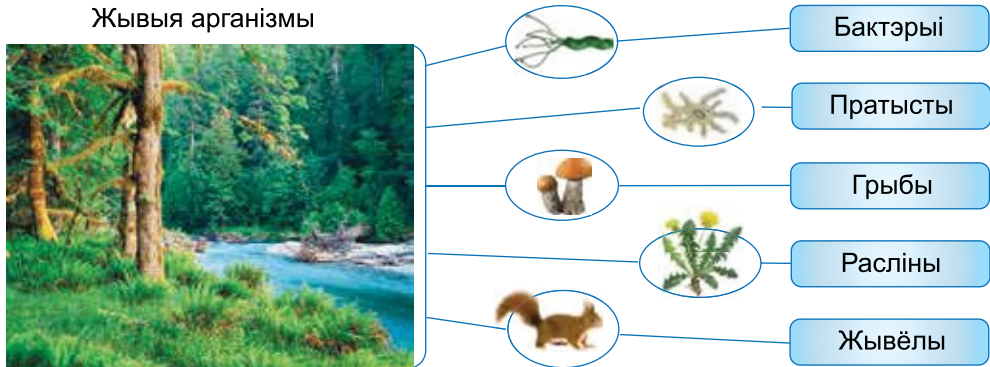
#### Успамінаем

- Як узаемазвязаны кампаненты прыроды і абалонкі Зямлі?
- У якіх абалонках Зямлі існуе жыццё?

#### Пра што даведаемся

- Пра разнастайнасць жывых арганізмаў і прычынах гэтага.
- Што называюць умовамі жыцця і ад чаго яны залежаць.
- Якія асяроддзі існавання ёсць і ў якім жывем мы.

**Умовы жыцця.** На Зямлі ёсць умовы для існавання жыцця, якіх хутчэй за ўсё няма больш нідзе ў Сонечнай сістэме. Мы ўжо ведаем, што жыццё зарадзілася ў вадзе, а пасля распаўсюдзілася на сушы. З часам свет жывых арганізмаў стаў разнастайным і шматлікім. **Усе жывыя арганізмы Зямлі падзяляюцца на пяць вялікіх груп: бактэрыі, пратысты, грыбы, расліны, жывёлы** (мал. 104, с. 138).



Мал. 104. Разнастайнасць жывых арганізмаў

Знешні выгляд нашай планеты, несумненна, ствараюць расліны. З раслінамі звязана жыццё жывёл і іншых арганізмаў. Таму калі ў нейкай частцы сушы багаты раслінны свет, то тут разнастайны і свет іншых жывых арганізмаў. **Асноўная прычына разнастайнасці жывых арганізмаў — прыстасаванне да розных умоў жыцця.**

**У**

**Умовамі жыцця** называюць тое, што неабходна жывому арганізму для нармальнага росту і развіцця.

**Жывыя арганізмы засяляюць ніжнія слаі паветранай абалонкі, амаль усю водную абалонку і верхнюю частку цвёрдай абалонкі Зямлі (форзац I). Амаль усе арганізмы сканцэнтраваны на межах сутыкнення абалонак, гэта значыць ля паверхні сушы, у глебе і ў верхніх сляях акіянаў і мораў. Звязана гэта з тым, што менавіта тут маюцца найбольш спрыяльныя ўмовы для жыцця: дастатковая колькасць кіслароду, вада, добрая асветленасць, пажыўныя рэчывы. Чалавек, як і іншыя арганізмы, мае патрэбу ў паветры, вадзе, ежы і іншых умовах, неабходных для жыцця.**

Жывыя арганізмы не сустракаюцца толькі ў ледавіках і кратарах дзеючых вулканаў.

**Асяроддзе існавання.** Кожны арганізм існуе ў пэўным асяроддзі. На Зямлі тры асноўныя асяроддзі існавання: наземна-паветранае, воднае і глебавае (мал. 105). Найбольш разнастайнае наземна-паветранае асяроддзе. Яно ўключае ў сябе самыя заселеныя кампаненты прыроды: паветра, ваду і горныя пароды. У наземна-паветраным асяроддзі распаўсюджана пераважная частка жывых арганізмаў. Чалавек таксама жыхар наземна-паветранага асяроддзя.



Мал. 105. Асяроддзі існавання

У акіянах, морах, азёрах, рэках і нават у лужынах жывуць розныя жывёлы і расліны. **Воднае** асяроддзе адрозніваецца ад іншых асяроддзяў жыцця. Вада менш празрыстая, чым паветра, таму колькасць святла з глыбінёй памяншаецца. Найбольш разнастайны свет раслін і жывёл у тых месцах вадаёмаў, дзе шмат святла — на мелкаводдзях.

У глебе жывуць шматлікія арганізмы — бактэрыі, пратысты, грыбы, дробныя жывёлы. Жыццё ў **глебавым** асяроддзі звязана з адсутнасцю святла, цяжкасцямі перамяшчэння, але ў той жа час з вялікай колькасцю пажыўных рэчываў — адмерлых раслінных рэшткаў.

### Падвядзём вынік!

Усе жывыя арганізмы на Зямлі дзеляцца на 5 груп: бактэрыі, пратысты, грыбы, расліны, жывёлы. ✦ Умовамi жыцця называюць тое, што неабходна жывому арганізму для нармальнага росту і развіцця. ✦ Выдзяляюць наземна-паветранае, воднае і глебавае асяроддзі існавання. ✦ Мы — жыхары наземна-паветранага асяроддзя.

### Праверым свае веды

1. Што называюць умовамі жыцця?
2. Назавіце асяроддзі існавання.

3. Як адрозніваюцца ўмовы жыцця ў лесе, на лузе і балоце?
4. Цела крата невялікае па памерах і выцягнутае, прычым шэрсць свабодна кладзецца як наперад, так і назад. Вочы крата амаль нічога не бачаць, затое добра развіты нюх і дотык. Растлумачце, з якімі ўмовамі жыцця звязаны гэтыя асаблівасці.
5. Калі бліжэйшыя 10 гадоў вы павінны правесці на незаселеным востраве і вам можна ўзяць з сабой любыя тры рэчы, што вы возьмеце?

Паназірайце за любым жывым арганізмам і ўмовамі яго жыцця. Выберыце расліну ці жывёлу і назірайце за ёй некалькі дзён, напрыклад тыдзень. Потым складзіце невялікае апавяданне пра ўмовы і асаблівасці яе жыцця.

## § 30. Глеба і яе ўрадлівасць

### Успамінаем

- Якія кампаненты прыроды мы ведаем?

### Пра што даведаемся

- Што называюць глебай і як яна ўтвараецца.
- Чаму глебы розныя. Чаму цёмныя глебы самыя ўрадлівыя.

Глеба ўзнікла на Зямлі разам з жывымі арганізмамі. Пакуль іх не было, не магло быць і глебы. Глебай пакрыты ўсе мацерыкі Зямлі, акрамя Антарктыды. Таксама яе няма высока ў гарах і некаторых пустынях.

**Што называюць глебай.** Глеба — асаблівы прыродны комплекс, які фарміруецца з горных парод пад уздзеяннем вады, паветра і жывых арганізмаў.

**Г**

**Глеба** — верхні ўрадлівы слой зямной кары на сушы.



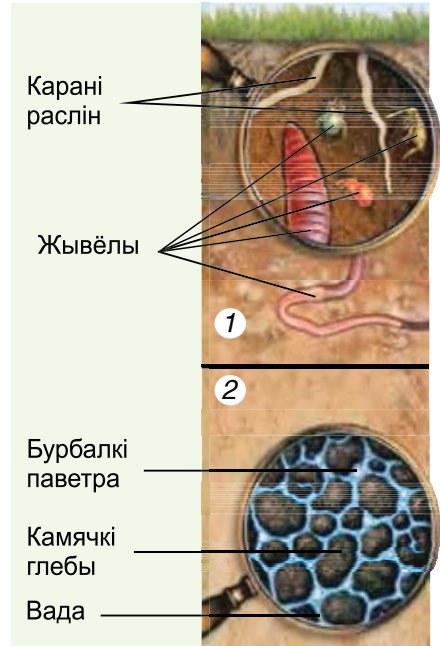
Глебы забяспечваюць расліны пажыўнымі рэчывамі.

### Склад і ўласцівасці глебы.

Глеба складаецца з цвёрдых часцінак. У ёй ёсць вада, паветра і жывыя арганізмы (мал. 106). У залежнасці ад памеру глебавых часцінак адрозніваюць камяністыя, пясчаныя і гліністыя глебы (мал. 107).

Глебы здольныя па-рознаму прапускаць ваду і паветра. Вада і паветра лёгка пранікаюць у пясчаныя глебы. Больш шчыльныя гліністыя глебы ўтрымліваюць менш паветра і дрэнна прапускаюць ваду. Шматлікія глебавыя арганізмы — чэрві, мурашкі, жукі, краты — рыхляць глебу і паляпшаюць пранікненне ў яе вады і паветра.

**Як утвараецца глеба.** Глеба ўтвараецца на мяжы зямной кары і паветранай абалонкі Зямлі. Ператворэнне горнай пароды ў глебу няпросты і доўгі працэс. Ён можа доўжыцца дзесяцігоддзі. Горныя пароды, на якіх утвараюцца глебы, называюцца глебаўтваральнымі.



Мал. 106. Склад глебы:  
1 — урадлівы слой; 2 — глебаўтваральная горная парода



Мал. 107. Глебы: 1 — камяністыя; 2 — пясчаныя; 3 — гліністыя

Першапачаткова ў горную пароду прасочваецца вада, парода павольна разбураецца. Услед за вадой пранікае паветра. З часам пароды ўсё больш расколваюцца і ператвараюцца ў дробныя часцінкі. У здробненай горнай пародзе пасяляюцца бактэрыі. Паступова бактэрыі ператвараюць рэшткі адмерлых раслін і жывёл у асаблівае рэчыва — **гумус**. **Ад колькасці гумусу ў глебе залежыць яе галоўная ўласцівасць — урадлівасць**. Гумус надае глебе цёмную афарбоўку, спрыяе ўтварэнню глебавых камячкоў і ўтрыманню вады. Дзякуючы гумусу глеба набывае рыхлую структуру, добра прапускае паветра.

**Чаму глебы бываюць рознымі**. Глебы вельмі разнастайныя, таму што ўтвараюцца ў розных прыродных умовах. Самыя ўрадлівыя ў свеце глебы — чарназёмы. Яны ўтвараюцца пад багатай травяністай расліннасцю пры дастатковай колькасці ападкаў. Таму слой гумусу ў іх вельмі магутны. У Беларусі найбольш распаўсюджаныя дзярнова-падзолістыя глебы. Гумусавы слой у іх значна меншы, паколькі яны фарміруюцца пад хвойнымі і змешанымі лясамі.

**Разбурэнне глебы**. Урадлівы слой глебы можа разбурацца пад дзеяннем ветру, цякучасці вод, з-за вырубкі лясоў, няправільнага паліву і ўзворвання зямель. Глебавыя жыхары гінуць з-за непрадуманага прымянення ўгнаенняў і хімічных прэпаратаў для барацьбы з насякомымі-шкоднікамі. Гэта вядзе да змяншэння колькасці перагною ў глебе і зніжае яе ўрадлівасць.

### **Падвядзём вынік!**

Глеба — верхні ўрадлівы слой зямной кары на сушы. ✦ Да асноўных уласцівасцей глебы адносяцца: урадлівасць, здольнасць прапускаць ваду і паветра. ✦ Гумус надае глебе цёмную афарбоўку. Чым больш перагною ў глебе, тым яна ўрадлівей.

Глебы ўтвараюцца ў розных прыродных умовах, таму яны вельмі разнастайныя.

### Праверым свае веды

1. Што называюць глебай?

2. Назавіце асноўныя ўласцівасці глебы.

3. Пры вырошчванні пладовых дрэў і кустоў глебу ў садах угнойваюць (без унясення ўгнаенняў яна хутка губляе ўрадлівасць). Глебу ў лясах ніколі не ўгнаюць, аднак дрэвы і хмызнякі ў дзікай прыродзе добра растуць і развіваюцца. Якім чынам падтрымліваецца ўрадлівасць глебы ў лясах?



Выканайце практычную работу «Вызначэнне склада глебы». Вынікі даследавання запішыце ў сшытку ў табліцу.

Дослед	Вывад
1. Пакладзіце на дно шклянкі камяк глебы. Запоўніце шклянку да паловы вадой	Зрабіце вывад, чаму з глебы выдзяляюцца бурбалкі
2. Насыпце няшмат глебы на папяровую сурвэтку і прыцісніце яе шчыльна да сурвэткі, а затым страсіце глебу	Зрабіце вывад, чаму сурвэтка стала вільготнай
3. Разгледзьце шклянку з вадою і глебай, якую пакідалі пасля першага вопыту, і вызначыце, што на дне, а што зверху	Зрабіце вывад, якія слаі глебы можна разгледзець
4. Наліце некалькі кропель вады са шклянкі, у якой знаходзілася глеба, і пачакайце, пакуль яна выпарыцца	Зрабіце вывад, чаму на шкле засталіся белыя плямы (налёты)

## § 31. Як чалавек змяняе прыроду Зямлі

### Успамінаем

- Якія абалонкі Зямлі вы ведаеце?
- Якія крыніцы забруджвання прыроднага асяроддзя вам вядомы?

### Пра што даведаемся

- Як чалавек выкарыстоўвае і змяняе прыроду Зямлі.
- Як захаваць натуральнае прыроднае асяроддзе і чаму гэта неабходна.
- Якія меры па ахове прыроды прымаюцца ў Рэспубліцы Беларусь.

З даўняй пары чалавек быў цалкам залежны ад прыроды. Старажытныя людзі выкарыстоўвалі ў ежу розныя часткі раслін, іх плады і насенне. У далейшым чалавек стаў займацца лоўляй рыбы, паляваннем на дзікіх жывёл (іх мяса ён выкарыстоўваў у ежу, а шкуры — для ўцяплення жылля і вырабу адзення). У той час чалавек практычна не наносіў прыродзе шкоды.

**Як чалавек змяняе прыроду Зямлі.** Каля 10 тыс. гадоў таму чалавек ад палявання і збіральніцтва перайшоў да вырошчвання раслін і прыручэння жывёл. Для вырошчвання культурных раслін ён высякаў дрэвы і хмызнякі, а калі яны высыхалі, падпальваў іх. Высяканне і спальванне дрэў былі першымі ў гісторыі чалавецтва сур'ёзнымі парушэннямі прыроднага асяроддзя.

Заняцце жывёлагадоўляй было звязана з выпасам жывёлы і нарыхтоўкай сена. Пры павелічэнні колькасці жывёлы стала змяняцца расліннае покрыва лугоў. Многія расліны паступова знікалі ў сувязі з тым, што жывёлы з'ядалі іх раней, чым тыя маглі даць плады і насенне.

Вырошчванне раслін і ўтрыманне жывёл, пабудова жылля далі чалавеку магчымасць засцерагчы сябе ад неспрыяльных умоў навакольнага асяроддзя. Адначасова з гэтым



Мал. 108. Што чалавеку даюць расліны

павялічылася выкарыстанне багаццяў прыроды для задавальнення патрэб чалавека. Усё гэта вяло да высечкі лясоў і асушэння балот, да выцяснення дзікіх жывёл з месцаў іх існавання, да скарачэння агульнай колькасці жывых арганізмаў.

Сёння ўплыў чалавека на прыроду становіцца ўсё больш прыметным. Мы выкарыстоўваем расліны ў ежу, для кармлення жывёлы, будаўніцтва жылля, вырабу тканіны, паперы (мал. 108). Жывёл чалавек выкарыстоўвае для атрымання прадуктаў харчавання (мяса, малако, яйкі, ікра, мёд), сыравіны для прамысловасці (шэрсць, пух, шоўк, воск), у тым ліку для медыцынскай (яд змей і пчол, праполіс) (мал. 109).



Мал. 109. Што чалавек атрымлівае ад жывёл

Асноўныя прычыны, з-за якіх адбываецца памяншэнне разнастайнасці раслін, — выкошванне, скормліванне жывёле, збор ягад, лекавых траў. Па віне чалавека штогод пры пажары гінуць сотні гектараў лесу.

На мяжы знікнення знаходзяцца многія віды жывёл. Высечка лясоў на вялікіх тэрыторыях вядзе да памяншэння колькасці звяроў і птушак. У сувязі з забруджваннем рэк скарачаецца колькасць розных відаў малюскаў, ракападобных і рыб. Знікненне відаў жывёл звязана не толькі са знішчэннем месцаў іх існавання, але і з іх вынішчэннем у выніку палявання.



с. 30

**Як чалавек захоўвае прыроду Зямлі.** Ахова прыроды — вельмі важная справа, якая ўключае ў сябе розныя мерапрыемствы. Гэта і ахова жывых арганізмаў, нетраў і глебавага покрыва, лясоў, воднай і паветранай абалонак Зямлі. Вучоныя ўсяго свету працуюць над паляпшэннем стану навакольнага прыроднага асяроддзя. Дзейнічаюць міжнародныя дагаворы, якія абавязваюць розныя краіны свету сумеснымі намаганнямі ахоўваць прыроду. Паўсюдна ствараюцца прыродаахоўныя тэрыторыі — запаведнікі, нацыянальныя паркі, заказнікі. Вучоныя ўсяго свету вывучаюць рэдкія і знікаючыя віды жывых арганізмаў. У розных дзяржавах ствараюць Чырвоныя кнігі, у якія заносаць рэдкія і знікаючыя віды жывых арганізмаў.

Асноўныя прычыны змянення прыроднага асяроддзя ў Рэспубліцы Беларусь — забруджванне, асушэнне балот, змяненне рэльефу і ўтварэнне адходаў пры здабычы карысных выкапняў. Для захавання рэдкіх відаў жывых арганізмаў у нашай краіне створана Чырвоная кніга Рэспублікі Беларусь, дзейнічае 1 запаведнік, 4 нацыянальныя паркі і больш за 80 заказнікаў.

### Падвядзём вынік!

Чалавек — частка прыроды. ✦ На працягу сваёй гісторыі чалавецтва змяняе прыроду. ✦ Ахова прыроды — розныя мерапрыемствы, накіраваныя на захаванне прыродных комплексаў. Да іх адносіцца ахова жывых арганізмаў, нетраў і глебавага пакрыва, лясоў, воднай і паветранай абалонак Зямлі.

### Праверым свае веды

1. Як чалавек выкарыстоўвае расліны і жывёл?
2. Прывядзіце прыклады таго, як чалавек змяніў прыроду Зямлі.
3. Якія мерапрыемствы праводзяць для захавання прыроды?

- .....
4. Прачытайце ўрывак з аповесці Антуана дэ Сент-Экзюперы «Маленькі прынец». «...Калі мы асэнсуем сваю ролю на зямлі, хай нават самую сціпную і непрыметную, толькі тады мы будзем шчаслівыя. Ёсць такое цвёрдае правіла. Устаў раніцай, памыўся, прывёў сябе ў парадак — зараз жа прывядзі ў парадак сваю планету». Ці згодныя вы з пісьменнікам? Як чалавек можа прывесці ў парадак сваю планету?

Правядзіце назіранне за вынікамі ўздзеяння чалавека на прыроду вашай мясцовасці. Зрабіце вывад пра тое, якія мерапрыемствы па захаванні прыроды неабходна праводзіць. Які ўдзел можаце прыняць вы ў гэтай важнай і карыснай справе?

## ЗМЕСТ

Ад аўтараў .....	3
------------------	---



### СВЕТ ВАКОЛ НАС

§ 1. Прырода Зямлі і чалавек .....	5
§ 2. Навукі аб прыродзе .....	9
§ 3. Як чалавек пазнае прыроду .....	14



### Раздзел I. ЗЯМЛЯ І СУСВЕТ

#### Сусвет. Сонечная сістэма і нябесныя целы

§ 4. Што называюць Сусветам .....	20
§ 5. Зорнае неба .....	23
§ 6. Сонечная сістэма .....	27
§ 7. Астэроіды. Каметы. Метэоры. Метэарыты .....	34

#### Планета Зямля

§ 8. Як з'явілася наша планета. Унутраная будова Зямлі .....	39
§ 9. Вярчэнне Зямлі вакол восі. Тропікі і палярныя кругі .....	43
§ 10. Рух Зямлі вакол Сонца і паясы асветленасці .....	47
§ 11. Месяц — спадарожнік Зямлі .....	53



### Раздзел II. ЯК ЛЮДЗІ АДКРЫВАЛІ ЗЯМЛЮ

#### Уяўленні пра аблічча Зямлі

§ 12. Аблічча Зямлі: суша і водная паверхня .....	59
§ 13. Як людзі ў Старажытнасці ўяўлялі сабе Зямлю .....	63

#### Падарожжы і адкрыцці

§ 14. Падарожжы ў Старажытнасці і ў Сярэднявеччы .....	68
§ 15. Эпоха Вялікіх геаграфічных адкрыццяў. Адкрыццё і даследаванні мацерыкоў .....	71
§ 16. Вытокі сучасных геаграфічных даследаванняў .....	77





## Раздзел III. ПРЫРОДА ЗЯМЛІ

### Цвёрдая абалонка Зямлі

§ 17. Зямная кара і нетры Зямлі .....	82
§ 18. Карысныя выкапні .....	86
§ 19. Як чалавек змяняе паверхню Зямлі .....	90

### Паветраная абалонка Зямлі

§ 20. Склад і ўласцівасці паветра .....	94
§ 21. Змяненне тэмпературы паветра .....	99
§ 22. Перамяшчэнне паветра. Вецер .....	105
§ 23. Як чалавек змяняе паветра .....	109

### Водная абалонка Зямлі

§ 24. Вада на Зямлі .....	114
§ 25. Сусветны акіян .....	120
§ 26. Воды сушы .....	124
§ 27. Воблакі і ападкі .....	129
§ 28. Як чалавек выкарыстоўвае ваду .....	133

### Жывая абалонка Зямлі

§ 29. Жыццё на Зямлі .....	137
§ 30. Глеба і яе ўрадлівасць .....	140
§ 31. Як чалавек змяняе прыроду Зямлі .....	144

Вучэбнае выданне

Лопух Пётр Сцяпанавіч  
Сарычэва Вольга Уладзіміраўна  
Шкель Людміла Валер’еўна

## ЧАЛАВЕК І СВЕТ

Вучэбны дапаможнік для 5 класа  
ўстаноў агульнай сярэдняй адукацыі  
з беларускай мовай навучання

*2-е выданне, перагледжанае і дапоўненае*

Гал. рэдактар *А. У. Ліцвіновіч*. Рэдактары *Д. І. Сімановіч, Г. А. Бабаева*.  
Мастацкі рэдактар *А. П. Пратасеня*. Тэхнічнае рэдагаванне  
і камп’ютарная вёрстка *В. І. Улазніук*. Карэктары *В. С. Казіцкая, Г. В. Алешка*.

Падпісана да друку 09.06.2022. Фармат 70×90<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Папера афсетная. Афсетны друк.  
Умоўн. друк. арк. 11,12+0,29 форз. Ул.-выд. арк. 7,1+0,4 форз.  
Тыраж 13 500 экз. Заказ .

Выдавецкае рэспубліканскае ўнітарнае прадпрыемства «Народная асвета»  
Міністэрства інфармацыі Рэспублікі Беларусь.

Пасведчанне аб дзяржаўнай рэгістрацыі выдаўца, вытворцы,  
распаўсюджвальніка друкаваных выданняў № 1/2 ад 08.07.2013.  
Пр. Пераможцаў, 11, 220004, Мінск, Рэспубліка Беларусь.

Адкрытае акцыянернае таварыства «Паліграфкамбінат імя Я. Коласа».  
Пасведчанне аб дзяржаўнай рэгістрацыі выдаўца, вытворцы,  
распаўсюджвальніка друкаваных выданняў № 2/3 ад 10.09.2018.  
Вул. Каржанеўскага, 20, 220024, Мінск, Рэспубліка Беларусь.

Правообладатель Народная асвета

(Назва і нумар установы адукацыі)

Вучэбны год	Імя і прозвішча навучэнца	Стан вучэбнага дапаможніка пры атрыманні	Адзнака навучэнцу за карыстанне вучэбным дапаможнікам
20 /			
20 /			
20 /			
20 /			
20 /			
20 /			

**Лопух, П. С.**

**Л177** Чалавек і свет : вучэбны дапаможнік для 5-га класа ўстаноў агульнай сярэдняй адукацыі з беларускай мовай навучання / П. С. Лопух, В. У. Сарычава, Л. В. Шкель. — 2-е выданне, перагледжанае і дапоўненае. — Мінск : Народная асвета, 2022. — 152 с. : іл.

ISBN 978-985-03-3810-5.

Першае выданне вучэбнага дапаможніка выйшла ў 2016 г.

УДК 502(075.3=161.3)

ББК 20.1я721