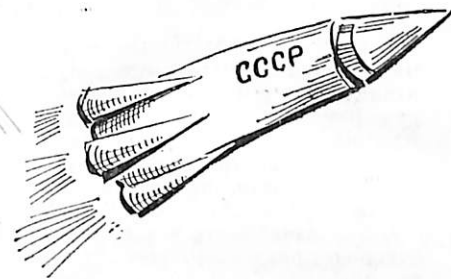


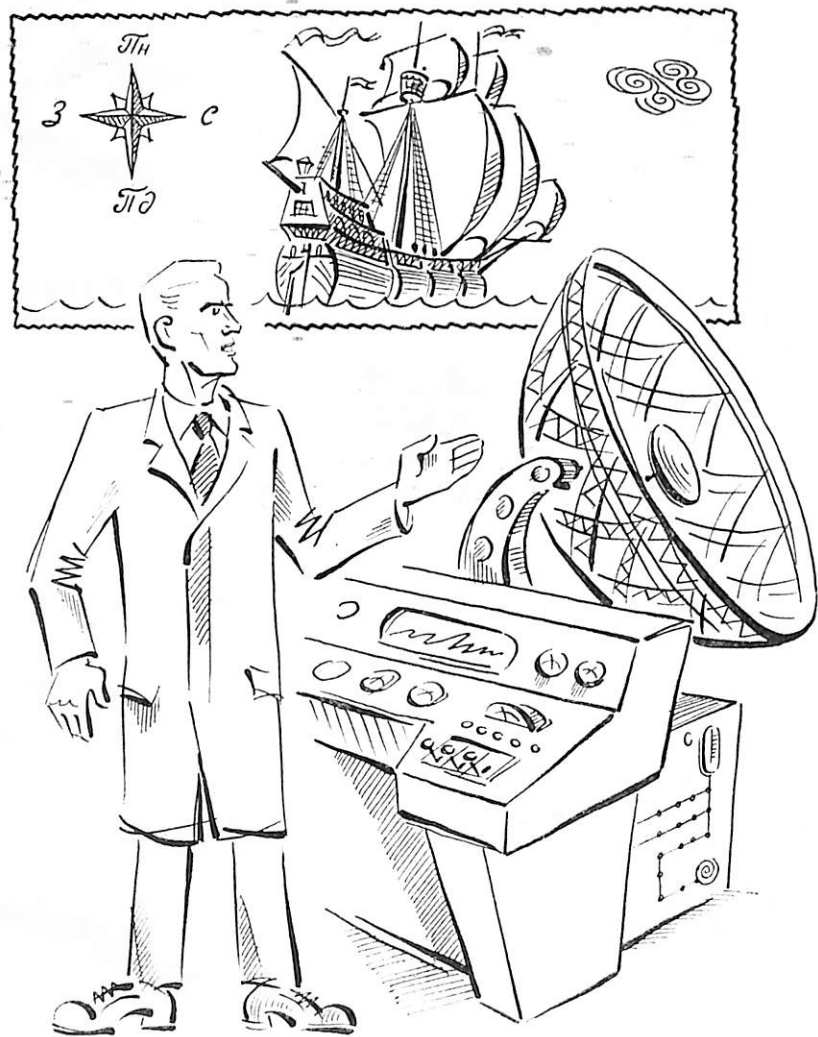
М. П. ОТКАЛЕНКО



ПРО ПЛАНЕТУ ЗЕМЛЯ

Науково-популярний нарис для школярів

ВИДАВНИЦТВО «РАДЯНЬСКА ШКОЛА»
КИЇВ — 1974



526+912
О-83

У книжці розповідається про місце нашої планети у Всесвіті, виникнення і розвиток науки про Землю, подвиги видатних мандрівників та дослідників, зародження карти та про те, як оволодіти картографічною грамотою.

Читач ознайомиться також з будовою і розвитком географічної оболонки — місцем життя і діяльності людини.

Розрахована на учнів, які вивчають початковий курс фізичної географії, а також на юних друзів географії.

70803—270
О 204—73
М 210(04)—74

© Видавництво
«Радянська школа», 1974

ВАМ, ЮНІ ГОСПОДАРІ ЗЕМЛІ

Земля наша — прекрасна! Вона — рідна домівка всіх землян. Голубою планетою називають її космонавти, які першими з людей побачили нашу планету з просторів Всесвіту. Любити рідну Землю, на якій живуть і працюють люди різних рас, трудящі різних націй і народностей, а серед них радянські люди, твої, юний друже, батьки, старші брати і сестри, — велике щастя.

Комуністична партія, Радянський уряд закликають усіх людей Землі жити в мирі і дружбі, відкривати і примножувати її багатства, проникати в таємниці природи і використовувати їх на благо і щастя всіх людей праці.

Готуй себе, юний друже, до активної участі в цьому великому творенні. Опановуй знання про Землю, які напромадило людство, щоб і ти міг внести вагому частку в золоту скарбницю науки.

Прочитавши цю книжку, ти збагатиш свій розум відомостями про будову і розвиток Землі, її географічну оболонку. Адже саме вона є місцем життя людини і ареною комуністичного будівництва.

Для того, щоб пізнати Землю, людям довелося пройти і нанести на карту великі континенти, неозорі моря й океани, могутні гірські хребти. Полярні країни зустрічали дослідників тріскучими морозами і жорстокими завірюхами, а пустині — нестерпною спекою, піщаними бурями, безводдям. На шляху до світлої мети люди здолали всі труднощі і незгоди, вони вийшли переможцями в боротьбі з стихією.

Багато невідомого в природі нашої планети було розкрито зусиллями людей численних поколінь. До початку ХХ ст. мандрівники дослідили поверхню всіх населених частин світу — Африки і Європи, Азії, Америки і Австралії.

Тільки басейн Північного Льодовитого океану і вкритий льодяним панциром материк Антарктиди довго залишалися загадковими.

У нашому столітті дослідники досягли Північного і Південного полюсів, підкорили найбільші вершини, спустились на дно найглибшої океанічної западини.

Люди стали справжніми господарями планети. Добре освоївшись у рідній «колисці», вони вже з'їздили Землю вздовж і впоперек, відкрили і інтенсивно використовують її скарби. «Але не можна вічно жити в колисці» — справедливо писав великий радянський учений, батько космонавтики К. Е. Ціолковський.

І справді, нині люди не задовольняються подорожами по рідній Землі. Вони прагнуть знати, що являють собою позаземні простори. Перший крок у завоюванні космосу було зроблено радянськими людьми. У 1961 р. Юрій Олексійович Гагарін вивів на орбіту навколо Землі перший у світі космічний корабель-супутник «Восток». Людина виходить за межі своєї «колиски».

Та ще немало роботи для вчених-природодослідників і на Землі. Відомий географ, геолог і письменник В. П. Обручов у листі до піонерів і школярів під назвою «Щасливої дороги вам, мандрівники у третє тисячоліття», писав, що нас оточує величезний океан незнання. І чим більше ми знаємо, тим більше загадок ставить перед нами природа. Завдання науки — якнайшвидше розв'язати їх, щоб полегшити життя людей на Землі.

Фізична географія вивчає закони розвитку природи Землі, зокрема її географічної оболонки. Адже природа була, є і буде джерелом життя людей. Чим більше людей на Землі, чим різнобічніше використовуються природні багатства, тим більша потреба знати, до яких наслідків може призвести втручання людини в природні процеси. Нерідко це завдає природі великої шкоди —

отруюється повітря, забруднюються води, зводяться ліси, знищуються корисні тварини, руйнуються ґрунти.

У комуністичному суспільстві природа є суспільним багатством, предметом наукового вивчення і розумного практичного використання. Завдані збитки природі розцінюються як злочин перед суспільством. Вміти раціонально використовувати і охороняти природу, по-комуністичному ставитись до неї, треба вчитися завжди правильно застосовувати набуті знання для загальної користі.

XXIV з'їзд КПРС накреслив розгорнуту програму наукових досліджень на тривалий період. У цій програмі почесне місце належить географічним наукам. Зокрема, з'їзд зобов'язав продовжити наукові дослідження в космосі з метою точнішого метеорологічного завбачення і вивчення природних багатств, надр Землі, океанів і морів.

Виконуючи вимоги з'їзду, радянські кораблі науки здійснюють океанографічні експедиції до Індійського, Тихого та інших океанів.

З'їзд зобов'язав також розробити наукові основи охорони природи з метою поліпшення природного середовища і кращого використання природних ресурсів. У нашій країні схвалено Закон про охорону природи. Для успішного його здійснення Радянський уряд вживає заходів, щоб і інші країни дбали про охорону навколишньої природи. Свідченням цього є спеціальна угода між Радянським Союзом і Сполученими Штатами Америки.

Багато цікавих явищ можна спостерігати на поверхні Землі і в її надрах. Дослідити, зрозуміти явища природи, навчитися управляти ними в ім'я трудящих — завдання сучасної і майбутньої науки.



ЗЕМЛЯ І ВСЕСВІТ



Космос. Космос, або Всесвіт, — це навколишній світ, що не має ні кінця, ні краю, безмежний у часі і в просторі.

Нам із Землі без приладів і в телескоп видно небесні тіла, розташовані порівняно недалеко від Землі, — на відстані 5—6 млрд. світлових років. Навіть такі «недалекі» відстані важко собі уявити. Адже світловий рік — це відстань, яку проходить промінь світла за один рік з швидкістю триста тисяч кілометрів за секунду.

У видимій частині космосу величезна кількість різних небесних тіл. Серед них найкраще можна спостерігати зорі, бо вони світяться.

Вчені-астрономи з допомогою сучасних телескопів відкрили в космічному просторі численні скупчення зір — галактики.

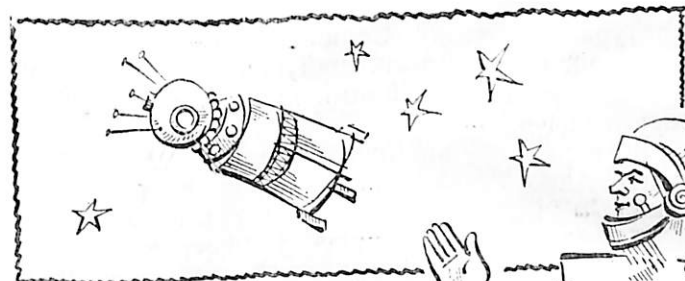
До складу одного з таких скупчень, в якому вчені налічують до 100 млрд. зір, входить і Сонце. Світло від одного краю нашої Галактики до іншого проходить за 85 тис. світлових років. На нічному небі ти можеш побачити галактичне скупчення зір, — воно тягнеться світ-



лою смугою з півдня на північ. Цю зоряну смугу стародавні греки називали Молочним шляхом, на Україні — Чумацьким шляхом. По ньому орієнтувались чумаки, які їздили в Крим по сіль.

Кожна галактика — це величезна зоряна система, до якої входить від одного до 150 млрд. зір. За обчисленнями астрономів уже відкрито близько мільярда таких галактик. Крім зір, до складу галактик входять газові та пилові туманності.

Зорі являють собою небесні сферичні тіла, що рухаються навколо своєї осі й навколо галактичного центра. Вони складаються з розжарених газів і світяться власним світлом. Від темпе-



ратури зоряного газу залежить колір зорі. Білі і блакитні зорі мають температуру поверхні від 10 до 20 тис. градусів, жовті — 6—7 тис., а червоні — до 3—4 тис. градусів. Наше Сонце має температуру жовтої зорі.

Сонячна система. Сонце — одна з численних зір Галактики і знаходиться приблизно на західній її окраїні. Його розміри велетенські, хоч є зорі в тисячу разів більші. Сонячна куля в своєму поперечнику має близько 1 млн. 400 тис. кілометрів, тобто діаметр її на мільйон кілометрів більший від відстані між Землею і Місяцем. Ця велетенська куля обертається навколо своєї осі за 27 земних діб.



Температура на поверхні Сонця 5—7 тис. градусів, а в глибинах — від 10 до 20 млн. градусів. Такі високі температури пояснюються постійними ядерними реакціями, що відбуваються тут.

Кількість енергії, яку виділяють ядерні реакції Сонця, важко уявити. Адже тільки за секунду воно випромінює в світовий простір більше тепла й світла, ніж його використало людство за всю свою історію. На поверхню Землі з цієї кількості сонячної енергії надходить лише одна двохмільярдна частка.

Учені-астрономи вважають наше Сонце досить «молодою» зорею, що, мабуть, не «прожила» й половини свого віку. Нині воно ще не охолоджується. І так триватиме ще багато мільярдів років, протягом яких планети одержуватимуть від Сонця приблизно стільки ж тепла, як і в наш час.

Під впливом цілющих променів розвиваються рослини, які дають людям і тваринам продукти харчування і кисень для дихання. Великий російський учений К. А. Тімірязев писав, що їжа є джерелом сили в нашому організмі тому тільки, що вона не що інше, як законсервоване сонячне тепло.... Людина має право називати себе сином Сонця.

А викопні багатства Землі: кам'яне вугілля, горючі сланці, торф — це все результат нагромадження сонячної енергії рослинами й тваринами, що жили на Землі багато мільйонів років тому. Використовуючи тільки одну десяту частину сонячного тепла, що припадає на поверхню нашої країни, можна було б дістати стільки енергії, скільки давали б 30 тис. Дніпрогесів.

Такі велетенські небесні тіла як Сонце, мають велику силу притягання. У сфері цього притягання утворилися планети, що постійно рухаються навколо Сонця й разом з ним навколо свого галактичного центра.

Планети — небесні тіла, що світять відбитим світлом Сонця. За розмірами вони неоднакові й розташовані на різній відстані від Сонця.

Сонце та його планети — Меркурій, Венера, Земля, Марс, Юпітер, Сатурн, Уран, Нептун, Плутон — становлять Сонячну систему. Кожна планета рухається по своїй орбіті. Найближче до Сонця знаходиться орбіта Меркурія (58 млн. км), а найдалі — Плутона (5 900 млн. км). Швидкість руху й період обертання планет навколо Сонця теж різні. Залежить це від того, як віддалені вони від Сонця. Ті, що ближче до центра Сонячної системи, рухаються швидше. Найближча планета до Сонця — Меркурій проходить повне коло навколо нього за 88 діб, рухаючись з швидкістю 49 км за секунду, а Плутон має швидкість руху по своїй орбіті 4,3 км за секунду і проходить шлях навколо Сонця за 249 років. Усі планети рухаються навколо Сонця в одному напрямі (проти годинникової стрілки) по трохи витягнутих (еліптичних) орбітах.

Усі тіла Сонячної системи порівняно із Сонцем становлять 0,14% маси його речовини. Наша Земля менша від Сонця в 1 млн. 300 тис. раз. Чим далі планета від Сонця, тим менше воно її обігріває.

У великих планет є свої природні супутники. У нашої Землі таким природним супутником є Місяць. У Марса і Нептуна — по два супутники, Уран має 5, Сатурн — 10, а Юпітер аж 12 супутників.

Крім планет та їх супутників, у Сонячній системі є безліч дрібних небесних тіл. Серед них астероїди. Це — малі планети, їх можна назвати літаючими островами. Існують ще і метеори — літаючі брили, чи камені. Є й дрібні метеорні частинки — літаючі піщинки й пилінки. Вони мчать по орбітах швидше, ніж куля з гвинтівки. Навколо Сонця обертаються також комети, які на небі

мають вигляд рухливих туманних об'єктів із світлим згустком усередині (ядром). Ядра комет складаються з дрібних крижинок і металічних частинок, а хвіст — з газів, що утворюється від випаровування речовин, з яких складається комета. Кометні хвости витягуються іноді на мільйони кілометрів.

Земля — рядова планета. Наша планета знаходиться на третьому місці від Сонця, після Меркурія та Венери. Середня відстань її до Сонця — близько 150 млн. км. Сонячний промінь досягає Землі за 500 сек. Поїзд, що має швидкість 100 км на годину, пройшов би цю відстань за 170 років.

За формою Земля — куля. Доказом цього є кругосвітні подорожі великих мореплавців — Фернандо Магеллана, Джеймса Кука, Ф. Ф. Крузенштерна і Ю. Ф. Лисянського та ін.; кулястість Землі підтверджує також кругоподібна форма горизонту. Про те, що Земля — куля, свідчить її тінь на диску Місяця під час місячного затемнення. Яскравим доказом того, що Земля — куля є й свідчення космонавтів, які безпосередньо бачили її справжню форму. Фотографії Землі, зроблені з Космосу, повністю підтвердили думку про кулястість нашої планети.

Проте за формою Земля трохи відрізняється від кулі — вона сплюснута біля полюсів і дещо більш випукла біля екватора. Полярний радіус на 21,3 км коротший, ніж екваторіальний, довжина якого — 6356,9 км. Довжина кола екватора — 40076 км, меридіана — 40009 км. Площа всієї поверхні Землі — 510 млн. кв.км.

Добовий рух Землі. Земля обертається навколо своєї осі проти годинникової стрілки. Внаслідок цього відбуваються зміни дня і ночі. День і ніч разом становлять добу. За добу Земля робить один оберт навколо своєї осі.

Добовий рух Землі подібний до обертання дзиги. На дзигі добре видно дві точки, зверху й знизу, які під час її руху майже не зміщуються. Їх можна назвати полюсами дзиги, а пряму лінію, що сполучає їх, — віссю. І в Землі є вісь і два полюси — Північний та Південний.

На небі є також дві нерухомі точки, навколо яких обертаються протягом доби усі зорі. Стародавні астрономи назвали ці точки «полюсами світу», бо вважали ніби небо обертається, а Земля нерухома.

У північній півкулі близько до точки полюса розмістилася Полярна зоря. Ти легко її знайдеш, якщо знаєш, де знаходиться сузір'я семи зір Великої Ведмедиці.

Полярна зоря звичайному спостерігачеві здається нерухомою, вона перебуває завжди на одному місці, майже точно над Північним полюсом Землі.

Тривалість доби — 24 години, точніше — 23 години 56 хвилин і 4 секунди. Під час обертання Землі з найбільшою швидкістю (464 м за секунду) рухається поверхня її біля екватора. Чим ближче до полюсів, тим швидкість менша. Всі точки поверхні, розташовані на широті Москви, рухаються вже з швидкістю 260 м за секунду.

За кожну годину Земля обертається на 15° свого обводу, тобто на один годинний пояс, за яким визначають місцевий час. Усього годинних поясів — 24.

Зміна дня й ночі зумовлює ритмічність життєвих процесів, а також добовий хід температури, вологість повітря, змінність вітрів, вивітрювання тощо.

Добовий рух Землі найрівномірніший з усіх відомих рухів у природі. Як показують спостереження астрономів, за останні дві тисячі років тривалість доби не змінилася навіть на соту частку секунди.

Річний рух Землі. Крім добового, обертального руху Землі, водночас відбувається річний рух Землі навколо Сонця, або поступальний.

Постав на стіл свічку або електролампу. Візьми глобус, обертай його навколо осі й рухайся навколо стола. При цьому ти спостерігатимеш одночасно і обертальний і поступальний рух Землі. Шлях, по якому Земля здійснює поступальний рух, називається орбітою.

Один оберт навколо Сонця Земля робить за 365 діб 5 годин 48 хвилин і 48 секунд. Для зручності лічби рік беруть рівно 365 діб. З решти годин, хвилин і секунд за 4 роки набігає ціла доба. Цю добу додають до кожного четвертого року. Такий рік має 366 днів і називають його високосним. Лютий місяць протягом трьох років має 28 днів, а у високосному — 29 днів.

За рік у нашій місцевості змінюється чотири пори року. Причиною такої зміни є нахил земної осі до площини орбіти під кутом $66^{\circ},5$. Земна вісь під час руху Землі зберігає сталий напрям (до Полярної зорі). Тому її положення відносно Сонця протягом року змінюється. Внаслідок цього північна і південна півкулі по-різному освітлюються, а значить і неоднаково нагріваються. Відомо, що пряме сонячне проміння дає більше тепла, а косе — менше.

Користуючись глобусом і лампою, ти можеш простежити освітлення Землі в різні пори року. На столі намалюй велике коло, що зображатиме земну орбіту. У центрі кола постав лампу або свічку, що зображуватимуть Сонце. Глобус постав так, щоб його вісь була нахилена у бік лампи. У такому положенні глобуса лампа добре освітлює Північний полюс і простір навколо нього до $66^{\circ},5$ північної широти. Отже, твій глобус знаходиться в положенні літа в північній півкулі Землі. На північ від широти $66^{\circ},5$ — полярний день. Південний полюс і навколишній простір до $66^{\circ},5$ південної широти у цей час зовсім не освітлюються. Тут — полярна ніч.

Пересунь глобус у протилежний бік орбіти, не змінюючи початкового положення його осі. В такому положен-

ні глобуса лампа освітлює вже не Північний полюс, а Південний. Отже, тепер у північній півкулі — зима і за Полярним колом — полярна ніч, а в південній — літо і за Полярним колом — день.

Якщо уявити собі на місці лампи Сонце, а на місці глобуса Землю, стане зрозуміло, що в першому положенні північна півкуля одержує тепла більше, ніж південна, а в другому — навпаки (див. мал. на стор. 56).

Водночас із зміною пір року змінюється тривалість дня й ночі. Влітку, коли північна півкуля краще освітлюється, день довший від ночі. Найдовший він 22 червня. В цей день Сонце перебуває в zenіті над Північним тропіком — під $23^{\circ},5$ пн. ш. і освітлює найкраще північну півкулю. Рухаючись далі по орбіті Земля поступово обертається до Сонця південною півкулею. Настає час — 23 вересня, коли поверхня Землі освітлюється від Північного до Південного полюсів, і тому на всій планеті день дорівнює ночі. Це — осіннє рівнодення. Тим часом Земля рухається далі, у північній півкулі тривалість дня скорочується, а ніч збільшується. Найдовша ніч у нас буває 22 грудня, коли Сонце перебуває у zenіті над Південним тропіком, під $23^{\circ},5$ пд. ш. Після цієї дати Земля поступово знову обертається до Сонця своєю північною півкулею і тривалість ночі у нас скорочується.

21 березня Сонце перебуває в zenіті над екватором. У цей день Земля також освітлена від полюса до полюса, день дорівнює ночі. Це — весняне рівнодення. Після нього у північній півкулі тривалість дня збільшується аж до 22 червня. І так щороку.

Місяць — супутник Землі. Земля здійснює свій щорічний рух навколо Сонця в супроводі свого супутника — Місяця. Місяць обертається навколо Землі, перебуваючи від неї на відстані 384 тис. км. За формою він також кулястий, діаметр його в 4 рази менший від зем-

ного і приблизно в 400 раз менший від поперечника Сонця.

На зоряному небі Місяць здається приблизно таким самим за розміром, як і Сонце. Але це тільки здається, бо він майже у 400 раз ближче до Землі.

Найцікавіше в Місяця — його фази. Буває кілька днів, що Місяця зовсім не видно. Це новомісяччя. Через два — три дні після цього на фоні вечірнього неба після заходу Сонця Місяць з'являється у вигляді вузького серпа. З кожним днем ширина його збільшується, і через 7 днів він набуває вигляду світлого півкруга, зверненого випуклою стороною в бік Сонця, тобто вправо і вниз. Це — перша чверть Місяця. Ще через 7 днів ти його побачиш у вигляді повного світлого круга. Сходить Місяць у цей час на східній частині неба в момент заходу Сонця, тобто в протилежній від Сонця точці. Це — повний Місяць.

Потім з правого боку в Місяця з'являється щербина, і через 7 днів він знову має форму півкруга, зверненого вліво у зворотний бік. Це — остання чверть, коли Місяць сходить уночі і лишається на небі до ранку (навіть його буває видно в першій половині дня справа від Сонця). Після цього місячний півкруг вужчає і сходить усе ближче до ранку. Нарешті вузький серп зовсім зникає, наступають ночі без Місяця, час — новомісяччя.

Між двома новомісяччями в середньому минає 29 діб 13 годин.

Фази Місяця пояснюють тим, що Місяць є темною кулею, яка не має свого світла. Тому ми бачимо тільки ті частини його поверхні, які звернені до нас і освітлюються Сонцем. Залежно від положення Місяця відносно Сонця, ми бачимо освітлену більшу або меншу його частини. Сонце завжди освітлює половину всієї поверхні Місяця, але не завжди освітлена його півкуля звернена до Землі.

У дні новомісяччя Місяць знаходиться між Землею і Сонцем, і тому неосвітлену півкулю нічного світила ми не бачимо. Через кілька днів, коли Місяць починає виходити з цього положення, ми бачимо вузький серп. У дні повного Місяця із Землі видно всю його освітлену півкулю.

Простежити рух Місяця на зоряному небі легше, ніж рух Сонця. Якщо щодня спостерігати за його положенням серед зір, можна помітити, що за місяць він здійснює повний оберт по небу, весь час рухаючись зліва направо.

У наш час люди навчилися посилати на Місяць спеціальні космічні апарати, які досліджують його природу й навіть доставили на Землю зразки порід з поверхні її супутника, навчилися самі літати на Місяць й проводити там наукові дослідження.

Дещо про небесну механіку. Зорі, планети та їх супутники, комети тощо, як тобі вже відомо, постійно рухаються навколо своїх центрів: Галактика — навколо свого галактичного центра, планети Сонячної системи — навколо Сонця, Місяць навколо Землі. Чому ж, скажімо, Місяць не падає на Землю і не відривається від неї? Чому Земля не падає на Сонце і не відривається від нього?

Усе залежить від сили притягання і швидкостей руху небесних тіл. З газет та книжок ти мабуть знаєш, що коли ми із Землі запускаємо штучний супутник, він не впаде назад і не відірветься від Землі, якщо йому буде надано першої космічної швидкості (8 км на секунду). Якщо ж треба послати ракету до Марса чи Венери, їй надають другої космічної швидкості (понад 11 км на секунду). При цій швидкості ракета долає силу тяжіння Землі і виходить за межі земного притягання.

Земля, як і інші планети, намагається рухатися рівномірно по прямій лінії. Але її притягує Сонце, що й зумовлює рух Землі по трохи витягнутій орбіті. Якби діяла

гільки сила притягання Сонця, Земля давно б упала на Сонце й перетворилася на плазму. Якби цієї сили не було, Земля полетіла б від Сонця в безмежний космічний простір. Але завдяки тому, що в кожний момент додається дія двох рухів — рівномірного прямолінійного руху і прискореного падіння до Сонця, вона рухається по орбіті. Отже, Земля постійно падає до Сонця. Швидкість цього падіння вимірюється відхиленням від прямолінійного руху. Притягання Сонця змушує Землю відхилятися від руху прямолінійного до руху по орбіті. Силу, яка притягує Землю та інші планети, називають доцентровою, а ту, яка змушує планету рухатися по прямій, — відцентровою.

Постійна дія цих сил робить нашу Сонячну систему стійкою і надійною в своєму русі. Адже Сонце за своєю масою в 300 тис. раз більше від Землі. Майже вся маса речовини Сонячної системи зосереджена в самому Сонці, тому воно надійно утримує на орбітах планети, їх супутники, астероїди, метеорити.

Проте дія закону тяжіння в Сонячній системі не вичерпується впливом Сонця на рух планет. Між планетами та їх супутниками, астероїдами існує взаємне притягання і, водночас, усі ці небесні тіла впливають силою свого тяжіння на Сонце. Завдяки силам притягання орбіти планет лишаються майже незмінними протягом мільйонів років. Тому зіткнення Землі з іншою планетою або зорею неможливе. Можливі зіткнення з кометами і метеоритами. Та вони дуже малі і не становлять небезпеки для нашої планети.

Невеликі метеорити падають на Землю досить часто. Середня маса такого метеорита досягає 0,2 г.

Спостерігаючи зоряне небо, ти не раз бачив падаючі зірки. Це — звичайні метеори, які з'являються приблизно на висоті 120 км і, пролетівши кілька десятків кіло-

метрів, згоряють і гаснуть. Більші метеори — боліди — гаснуть на висоті близько 30—40 км над Землею. Великі боліди не встигають згоріти, втрачають швидкість від опору повітря, гаснуть і падають на Землю.

Повітряна оболонка нашої планети, наче своєрідний щит, надійно захищає нас від метеорів. При швидкостях 60—70 км на секунду, дробинка, що важить одну тисячну грама, була б смертельно небезпечною. Великі метеорити падають на Землю дуже рідко. Так, на територію нашої Батьківщини в 1908 р. впав Тунгуський метеорит, а в 1948 р. — Сіхоте-Алінський.

Отже, дрібні метеори нам зовсім не страшні, а великі і величезні метеорні тіла стикаються із Землею дуже рідко, але й вони не загрожують катастрофою.

Маса комет незначна, і якщо якась зіткнеться з Землею, то, як і метеор, згорить в атмосфері. Хвости комет тим більше не становлять небезпеки, бо через їх розріджений газ наша Земля вже проходила й ніхто цього навіть і не помічав.



СТОРІНКИ З ІСТОРІЇ ЗЕМЛІ



З глибини віків. Юний друже! Ти вже в 5 класі. У твоєму розкладі збільшилась кількість навчальних предметів, і серед них з'явився такий цікавий предмет як географія.

Виникла ця наука дуже давно. Породило її саме життя. Правителі величезних держав хотіли знати свої володіння; купцям були потрібні відомості про морські та сухопутні шляхи до сусідніх і далеких країн. До речі, про таких купців-мореплавців ти, мабуть, читав у «Казці про царя Салтана» О. С. Пушкіна.

Географія потрібна була також скотарям і хліборобам, щоб виконувати сільськогосподарські роботи в найвигідніші строки.

Слово «географія» («ге» — земля, «графо» — пишу, а разом — землеопис, наука про Землю) вперше було вжито відомим давньогрецьким ученим з Александрії Ератосфеном (276—194 рр. до н. е.), який назвав так свою книгу. В «Географії» Ератосфена йдеться про кулясту форму нашої планети, про її величину, описуються відомі на той час моря й суша. Відтоді опис Землі в цілому або окремих її частин стали називати «географією».



Давньогрецький географ та історик Страбон (63 р. до н. е. — 19 р. н. е.) вважав, що першим географом стародавнього світу був Гомер, який жив десь між XII—VII ст. до н. е. У своїх славнозвісних поемах «Іліада» і «Одісея» він створив яскраві усні географічні описи країн, відвіданих героїчним Одисеем та його сміливими супутниками.

Страбон описав у своїх 17 географічних книгах усі відомі на той час країни Азії, Африки і Європи, в тому числі й територію сучасної південно-західної частини нашої країни.

Забуті відкриття. Географія славиться численними видатними відкриттями. Ді-



ставались вони людям не легко, часто ціною життя.

Якщо відкриття було своєчасним — воно ставало великим, значним, а якщо передчасним — через деякий час про нього забували. Нагадаємо про деякі з них.

У стародавні часи немало було здійснено сміливих морських експедицій за рабами, золотом, слоновою кісткою, цінною деревиною. Під час таких експедицій мореплавці відкривали нові шляхи, землі, народи. Так, за 600 років до нашої ери фінікійські мореплавці, виконуючи наказ єгипетського фараона Нехо II, об'їхали навколо Африки. Кораблі їх вийшли з Червоного моря на південь. Пропливли

вздовж східних, південних і західних її берегів, дійшли до Гібралтару, і далі через Середземне море повернулися в Єгипет. Під час подорожі кораблі приставали до берега, люди обробляли землю, сіяли хліб і, зібравши врожай, пливли далі. При попутному вітрі кораблі йшли під вітрилами, а в безвітряний час — на веслах. Експедиція тривала три роки. Вона привезла фараонові цікаві описи берегів Африки, відомості про те, що на південь від пустинь живуть чорні люди, що там можна вирощувати хліб.

Та наступні покоління забули про шлях навколо Африки.

Або ще приклад. Задовго до Христофора Колумба, наприкінці X ст., нормандські вікінги — бойові дружини староскандинавських племен — відкрили острів Гренландію. Близько 982 р. в Ісландії жив вигнаний з Норвегії за вбивство Ейрік Рауді (Рудий). Не вжився він і на новому місці — за «неспокійну вдачу» його вислали на три роки з Ісландії.

З кількома своїми прихильниками вікінг вирушив на кораблях у північно-західному напрямі на пошуки нових земель. Через рік плавання Рауді побачив невідому землю. Берег її був порізаний глибокими фіордами. Траплялися також місця, зручні для поселення, влітку земля вкривалася зеленою травою.

Зелений покрив поряд з могутнім льодовиком! Такий різкий контраст дав підставу норманнам назвати відкрити ними країну «Зеленою Землею» — Гренландією. «Зелену Землю» стали заселяти колоністи з Європи.

З давньою колонізацією Гренландії пов'язане перше відкриття норманнами берегів Північної Америки.

Близько 1000 р. син Ейріка Рудого Лейф Щасливий (Лейф Еріксон), повіривши в розповіді, що на південний захід від Гренландії є землі, вкриті лісом, спорядив корабель і відплив на їх пошук. Довго тривало плавання,

поки корабель досяг гирла річки, на берегах якої росло багато дикого винограду. Цю землю так і назвали «Країною вина» — Вінландом. За сукупністю ознак учені вважають, що це було північно-східне узбережжя Північної Америки, між 40 і 45° пн. ш.

На відкритій землі норманни збудували поселення. Кораблі з Вінланду доставляли в Гренландію лісоматеріали. Проте мирні стосунки норманнів з місцевими жителями змінилися ворожими діями. Колоністи змушені були покинути поселення і залишити країну.

На Гренландії норманни жили кілька століть, підтримуючи постійний зв'язок з Європою через Ісландію. Коли ж Ісландія втратила незалежність, становище норманнів погіршилося, колонія занепадала. У Європі забули про неї.

У тому, що європейці забули про відкриття Америки норманнами, є певна закономірність. У той час натуральні господарства великих феодалів-поміщиків трималися на експлуатації праці селян-кріпаків. Товарів на ринок надходило мало, промисловість ще не виникла, засоби морського транспорту були розвинуті мало. Ось чому навіть важливі географічні відкриття часто залишались забутими для майбутніх поколінь на довгі роки.

З Європи в Азію. Першими європейцями, що побували в глибинних районах Азії, були посланці папи до правителів Монгольської імперії. Проте вони не мали великого значення в справі ознайомлення Західної Європи з Азією. Для вивчення географії цієї частини світу значно більше зробили купці, що стали проникати сюди. Найбільшу подорож по Азії здійснив венеціанець Марко Поло.

Марко було 17 років, коли він разом з батьком і дядьком — багатими купцями Венеції — вирушив у 1271 р. у мандрівку. За три з половиною роки вони перетнули простори Малої і Центральної Азії, перейшли через високі гори, великі пустині й досягли китайської столиці.

Перебуваючи на службі в китайського великого хана, Марко Поло мав можливість спостерігати життя, побут і звичаї місцевого населення, шляхи сполучення й засоби зв'язку, торгівлю та багато іншого.

На батьківщину він повертався морським шляхом навколо Південної Азії. По дорозі йому довелося побувати на Суматрі, Шрі-Ланці, на берегах Перської затоки. До Венеції Марко Поло повернувся в 1295 р. з великими багатствами. Згодом він узяв участь у війні, яку вела Венеція з Генуею, і потрапив у полон. У генуезькій в'язниці Марко Поло розповідав в'язням про свої мандрівки. Один з них записав ці розповіді. Незабаром Марко Поло звільнили і він повернувся до Венеції. Книжка про його подорожі зацікавила сучасників. Вона вперше в історії розповіла європейському читачеві про далекі екзотичні країни, про їх багатий тваринний світ і рослинність, про білих ведмедів і яків, соболів і гепардів, слонів і верблюдів, овець і мавп, а також про бавовну і бамбук, лікарські рослини, коштовні камені, нафту, кам'яне вугілля. Марко Поло першим приніс відомості про острів Мадагаскар. Не випадково його праця була настільною книгою багатьох видатних мореплавців, у тому числі й Колумба.

«Книгу» Марко Поло занесено до «золотого фонду» світової літератури. Її перекладено на російську мову, і якщо ти захочеш, то зможеш прочитати її.

«Ходіння за три моря». Відомим землепроходцем і мореплавцем був і наш співвітчизник, тверський купець Афанасій Никітін. Влітку 1466 р. він разом з караваном суден російських і бухарських купців вирушив з Твері (тепер Калінін) вниз по Волзі. В дельті Волги караван пограбували астраханські татари. Никітін втратив обидва свої судна і майже все майно. Повертатися додому без кораблів і товару він не міг. На батьківщині загрозувала

боргова в'язниця. Тому Афанасій вирішив зробити спробу розторгуватись у чужих країнах.

Два роки мандрував він по Ірану, а в 1469 р. «через Індійське море» потрапив до Індії (за 30 років раніше від Васко да Гама). Щоб якнайвигідніше продати свого коня, купець заглибився в країну далеко від берега моря. Це дало йому можливість побачити багато міст, ознайомитися з побутом людей. Никітін не засліпили розкіш і багатство султанського двора й вельмож. Він зрозумів, що справжнє джерело цих багатств є наслідок визиску трудящого люду. Афанасій Никітін не тільки описує гучні виїзди й двір султана, багатство й розкіш панів, а й страшні злидні трудящих, на що інші мандрівники не звертали уваги.

Два роки мандрував Афанасій по Індії, проте не знайшов потрібних для Росії товарів. Стомившись і засумувавши за батьківщиною, він на початку 1472 р. вирушив додому. Никітін переплив Індійський океан, Перську затоку, пройшов через Іран, Туреччину, перетнув Чорне море. У Криму він зустрів російських купців і разом з ними вирушив до рідних місць. Поблизу м. Смоленська Афанасій Никітін помер, залишивши свій щоденник під назвою «Ходіння за три моря».

Ознайомившись з цим щоденником, П. П. Семенов-Тянь-Шанський сказав, що «Никітін — справжній пратьотець усіх російських мандрівників-географів». Академік І. І. Срезневський писав, що «Записки А. Никітіна — пам'ятка в своєму роді і для свого часу в такій самій мірі єдина й важлива, як і «Слово о полку Ігоревім».

І справді, А. Никітін був першим європейцем, який цілком правдиво розповів про середньовічну Індію.

Прянощі — потреба і стимул. Історики розповідають, що майже до кінця середньовіччя європейці споживали їжу без приправ. Коли ж вони дізналися, що щіпка пер-

цю чи сухого мускатного цвіту або кориці набагато по-ліпшує смакові якості їжі, попит на прянощі в Європі дуже зріс. Зростав попит і на ароматичні речовини, з яких виробляють парфуми. Для цього потрібно було мати амбру, трояндову олію. Для тисяч костьолів і церков потрібно було багато ладану. Аптекарям необхідні були опій, камфора, хінна кора, смола тощо. Такими товарами славились ринки Індії та інших азіатських країн. Ці товари приваблювали європейських купців ще із стародавніх часів. Їх доставка була складною, дорогою і небезпечною справою. Адже шлях до Європи з Індії тоді проходив через пустині й гори.

Довгі місяці каравани верблюдів, навантажені індійськими прянощами, йшли до східних берегів Середземного моря. За перехід через чужі країни треба було платити данину. Нерідко доводилося також відбивати напади розбійників. Не менш як через дванадцять рук проходили індійські товари перш ніж потрапляли до споживача.

Та незважаючи на це, торгівля ними була на той час найвигіднішою. На Малайських островах за центнер прянощів купці платили стільки, скільки в Європі коштувала маленька щіпочка імбіру, кориці чи перцю. В XV ст. мішок перцю цінився дорожче за життя людини. На прибутках від торгівлі «індійськими прянощами» вирости палаци Венеції та інших міст.

З часом торгувати заморськими прянощами ставало дедалі важче. Країни, через які йшли каравани з Індії, були під владою турків. Уся торгівля опинилася в руках турецьких і арабських купців та їх посередників. Торг ставав зовсім не вигідним.

Назріла потреба знайти вільний шлях до Індії та інших країн Сходу, щоб вести торгівлю без посередників, без митних поборів.

Наприкінці XV ст. в Європі було збудовано корабель, придатний для далекого плавання. Згодом виникла й нова професія — моряк. Моряки сміливо водили і обслуговували кораблі.

На кораблях нового типу відважні мореплавці спростували існуючі до цього неправильні уявлення і довели, що Атлантичний океан не безмежний, що Африка не пустиня і не вмерзла в льодовики, що до Індії є морський шлях. Весь хід пізнання планети перетворився в епоху великих географічних відкриттів.

Почалося з великої помилки. У XV ст. вчені вже знали, що Земля має форму кулі. Не сумнівався в цьому і Христофор Колумб. Але ще ніхто не знав, як розподіляється на нашій планеті вода і суша. Так, зокрема, вважали, що протяжність Азії майже вдвічі більша, ніж насправді і відповідно зменшували відстань у західному напрямі між Європою і східними берегами Азії.

Виходячи з таких відомостей, Христофор Колумб обчислив, що шлях його у західному напрямі до жаданої Індії становитиме 4500—5000 км. За влучним висловом одного вченого, це була його «величезна помилка, яка привела до величезного відкриття» 1492 р.

Чотири рази Христофор Колумб долав Атлантичний океан і щоразу йому вдавалось розширювати район свого відкриття. Всі ці експедиції супроводилися розбоєм і грабуванням місцевого населення.

Повертаючись з експедицій за океан, Христофор Колумб привозив іспанському королю невідомі рослини, полонених, невелику кількість золота. Він розповідав про «Індію» та «індійців», бо до самої смерті вірив, що відкрив західний шлях до Індії.

Успіх експедиції Колумба викликав небувалий поштовх до дальших пошуків ще невідомих земель, до захоплення чужих багатств, зокрема золота, прянощів.

До нових земель вирушали на військових кораблях добре озброєні «лицарі» легкої наживи. Вони вогнем і мечем здобували собі величезні багатства. Слідом за завойовниками приходили колоністи і ченці-місіонери, які теж збагачувались за допомогою «божого промислу», насаджуючи християнську віру. Куди б не приходили поборники християнства, всюди з'являлися монастирі-фортеці, які ставали центрами економічного й духовного гніту для місцевого населення. Жорстокі фанатики часто живцем спалювали індіанських чоловіків, жінок і дітей тільки за те, що ті не розуміли й не визнавали чужих їм богів або ж не могли зібрати стільки золота, скільки вимагали завойовники, а інколи й просто, щоб захопити їх землі. Часто знищувались цілі племена.

Награбовані в народів нової країни багатства великим потоком надходили в Іспанію, Португалію, а потім в Англію, Францію та інші країни Європи. На морських шляхах, якими перевозились ці багатства, з'явилися піратські кораблі, що грабували пограбоване. Капітани кораблів одержували від своїх королів відповідні грамоти, що дозволяли чинити розбій на всіх морських шляхах. За таку милість королі одержували п'яту частину награбованого. Так на крові народів відкритих земель збагачувалася майбутня буржуазія країн Європи.

Відкриття східного морського шляху до прянощів. Після успішних іспанських експедицій Христофора Колумба португальці стали поспішати, щоб закріпити за собою східні шляхи до Індії в обхід Африки.

У 1497 р. було споряджено експедицію на чолі з молодим знатним придворним вельможею Васко да Гама. Експедиція складалася з чотирьох кораблів та близько 170 чол. екіпажу.

За 1497 р. кораблі Васко да Гама пройшли вздовж західних берегів Африки і, обігнувши мис Доброї Надії,

вийшли до східних берегів материка. Тут вони кілька разів приставали до берега. Виявилося, що сюди добре знають дорогу арабські купці, які вивозять на своїх кораблях рабів, золото, слонову кістку, амбру.

У місті Малінді (3° пд. ш.) Васко да Гама пощастило взяти на борт досвідченого лоцмана-араба, завдяки якому експедиція 20 травня 1498 р. припливла до індійського міста Калікут (тепер Кожікоде) на південному заході Індостану.

У Калікуті португальці запаслися прянощами — гвоздиком, корицею, а також коштовностями — й вирушили відомим шляхом додому. В 1499 р. експедиція на двох кораблях з 55 чоловіками команди повернулася до Ліссабона.

Відкриття морського шляху до індійських прянощів мало величезне значення не тільки для португальців, а й для міжнародної торгівлі. Відтоді кораблі з товарами почали регулярно ходити повз мис Доброї Надії до Індії, Китаю, Індонезії та інших країн Сходу.

Португалія, користуючись правом першовідкривача, захопила східний шлях до Індії. Це дало їй можливість стати могутньою морською державою. Протягом 90 років вона тримала монополію на торгівлю з Південною і Східною Азією.

Неждана слава. На початку XVI ст. в одному з плавань до берегів Вест-Індії брав участь флорентієць Америго Веспуччі. Побувавши біля берегів Південної Америки, він зробив висновок, що земля, яку відкрив Колумб, зовсім не Індія, а невідома суша — Новий Світ. Про це Америго написав у Європу, де його листи під назвою «Новий Світ» опублікували в 1503 р.

У 1506 р. у Франції було видано географічний атлас з картою північної частини Південної Америки. Автор карт Вальдземюллер назвав цю частину Нового Світу землею

Амеріго. Картографи наступних років поширили цю назву на Центральну, а згодом і Північну Америку. Так ім'я Амеріго Веспуччі було присвоєно цілій частині світу й увічнено картографами.

Перша кругосвітня. На початку XVI ст. португалець Фернандо Магеллан запропонував іспанському королю свій західний шлях до островів в Азії, багатих на прянощі. Було споряджено 5 кораблів, на яких розмістилося 265 чоловік. 20 вересня 1519 р. експедиція залишила береги Іспанії.

Ескадра Магеллана перетнула Атлантичний океан і стала повільно просуватися вздовж східних берегів Південної Америки. Іспанці відкрили Патагонію на півдні материка і ввійшли в протоку, що її пізніше назвали Магеллановою. Огинаючи материк з півдня, моряки бачили кожної ночі вогнища на островах. Цей архіпелаг Магеллан назвав Вогняною Землею.

У листопаді 1520 р. кораблі вийшли з протоки. Магеллан повів їх через невідомий океан на захід. Тривалим і важким був цей шлях. Учасник експедиції, який вів щоденник, так писав про це: «Коли ми вийшли з протоки на простори Тихого океану, три місяці й двадцять днів зовсім не мали свіжої їжі. Сухарі, якими ми харчувалися, перетворилися на порошок, змішаний з черв'яками, забруднений щурами, й тому від нього нестерпно тхнуло... Ми пили гнилу воду, яка також відгонила смородом... Ми їли шкіри, якими вкривають реї, щоб вірьовки не перетирало деревом. Ці шкіри так затверділи, що їх доводилося розмочувати в морській воді чотири — п'ять днів; потім ми пекли їх на вугіллі і їли. Часто ми харчувалися тирсою і навіть щури, такі огидні людині, стали такою витонченою стравою, що за них платили по півдуката золотом за штуку». Майже вся команда хворіла на цингу: померло 19 чоловік.

Кораблі Магеллана пройшли океаном майже 17 тис. км, але, крім двох безлюдних островів, не побачили більше землі. Нарешті, на початку березня наблизилися до групи островів, що тепер відомі під назвою Маріанських. Місцеві жителі гостинно зустріли невідомих людей. Проте це не завадило Магеллану з озброєним загоном висадитися на берег, спалити кілька десятків хатин і вбити 7 чоловік тільки за те, що хтось узяв у мореплавців човен. Пропливши ще дві тисячі кілометрів, експедиція підійшла до Філіппінських островів.

У Магеллана був раб-малаєць Енріке. Виявилось, що жителі Філіппін добре розуміють мову малайця, і це дало Магелланові підставу зробити висновок про те, що десь поблизу мають бути острови, багаті на прянощі.

Перебуваючи на Філіппінах, Магеллан вимагав, щоб місцеві правителі визнали владу іспанського короля, а народ прийняв християнську віру. Втрутившись у міжусобну боротьбу між островами, Магеллан загинув біля острова Мактан.

У складі експедиції залишилось менш як 120 чоловік і два кораблі. Експедицію очолив адмірал Еспіноза. Кораблі довго блукали між островами Малайського архіпелагу. В листопаді 1521 р. вони припливли до острова Тідор, у групі Молукських островів. Закупивши багато гвоздики, мускатного горіха та інших прянощів, кораблі розділились. Команда одного з них поверталася в Іспанію, а другого — попрямувала далі на захід через Індійський океан, в обхід Африки. Перший корабель потрапив у полон до португальців, другий 6 вересня 1522 р. досяг Іспанії, завершивши перше в історії кругосвітнє плавання. З п'яти кораблів експедиції Магеллана земну кулю обігнув тільки один, а з усього екіпажу повернулося лише 18 чоловік. Проте корабель привіз стільки прянощів, що їх продаж покрив не тільки витрати на спорядження

експедиції, а й дав великий прибуток. Люди, що загинули, в розрахунок купцями не брались.

Плавання експедиції Магеллана — визначна сторінка в історії географії. Ця подорож практично довела, що планета наша має форму кулі. Не випадково про експедицію написано сотні книжок різними мовами світу.

Відкриття «Невідомої Південної Землі». Наприкінці середніх віків європейські мореплавці вже знали від малайців, що на південь від Малайського архіпелагу знаходиться великий масив суші — «Невідома Південна Земля». Чув про це і Марко Поло, який згадував у своїй «Книзі» про острови Малої і Великої Яви.

Першим, хто побачив північний берег «Невідомої Південної Землі» — Австралії, був іспанський мореплавець Луїс Ваес Торрес. Ідучи протокою, що відділяє Нову Гвінею від Австралії, він у 1606 р. побачив на горизонті берег півострова Йорк. Тепер цю протоку називають Торресовою. Проте відкриття Торреса іспанський уряд тримав у секреті протягом 150 років.

Майже одночасно з Торресом у 1606 р. не тільки побачив, а й підійшов до берега півострова Кейп-Йорк голландський мореплавець Янц. Це і є початком відкриття Австралії. Голландські купці-мореплавці, закріпившись в Індонезії на острові Ява, почали захоплювати західні частини Австралії. Їм вдалося витіснити звідти суперників — португальців і створити свої колоніальні володіння на австралійському материку під назвою Нова Голландія.

Протягом XVII ст. голландські мореплавці відкрили й нанесли на карту майже всі береги західної половини Австралії.

У 1770 р. англійський мореплавець Джеймс Кук відкрив південно-східну частину материка, а потім обійшов мис Йорк і потрапив у Торресову протоку.

Сучасні обриси берегів Австралії з'явилися на карті лише в 1809 р. Користуючись перевагами свого морського флоту, англійці захопили всю Австралію, витіснивши голландців.

Майже всі географічні назви Австралії англійського походження. Річки Дарлінг і Муррей, озеро Ейр названі іменами англійських дослідників. Велика пустиня і південно-східна провінція носять ім'я англійської королеви Вікторії. Сучасна географічна карта Австралії — свідок не тільки великих географічних відкриттів, а й активної колонізаторської діяльності Англії.

Відкриття «Льодового материка». Після відкриття Австралії почали шукати землю на південь від неї. З цією метою відомий англійський мореплавець Джеймс Кук здійснив два плавання: 1768—1771 рр. і 1772—1775 рр. В результаті пошуків Кук писав: «Жодна людина ніколи не зважиться пройти на південь далі, ніж це вдалося мені. Землі, які можуть знаходитись на півдні, ніколи не будуть досліджені...» При цьому він висловив думку, що Антарктичного материка взагалі не існує.

Зважаючи на авторитет Джеймса Кука, пошуки південного материка надовго були припинені. І тільки в 1819—1821 рр. російська експедиція під керівництвом Фадея Фадейовича Беллінсгаузена вийшла в південні води Атлантичного і Тихого океанів.

Експедиція складалася з двох шлюпів — дерев'яних вітрильних суден з мідною обшивкою підводної частини. Шлюпом «Восток» командував начальник експедиції Ф. Ф. Беллінсгаузен, шлюпом «Мирний» — лейтенант М. П. Лазарев.

4 липня 1819 р. експедиція вийшла з Кронштадта. Російські кораблі відвідали Лондон і вирушили до берегів Південної Америки. Після відпочинку в Ріо-де-Жанейро вони взяли курс на південний захід.

У південних водах Атлантичного океану експедиція відкрила острови Анненкова, Лескова, Завадовського, Торсона, де-Траверса та ін. Далі на південний схід кораблі пробивалися через суцільні поля плаваючої криги, обминаючи величезні айсберги, переборюючи жорстокі шторми.

Незважаючи на неймовірні труднощі, експедиція продовжувала героїчний пошук. Кораблі перетнули південне полярне коло і 28 січня 1820 р. досягли $69^{\circ}25'$ пд. ш. Мореплавці побачили льодову стіну, що заступила дальший шлях на південь. Це були материкові льоди Антарктиди. 28 січня 1820 р. вважається днем відкриття Антарктиди.

Через два місяці плавання експедиції Беллінсгаузена ще раз пощастило пробитися до кромки нерухомої криги.

5 серпня 1821 р. експедиція повернулась на батьківщину. Мореплавці пробули в мандрах 751 день, пройшовши 92 256 км. Вони шість раз пересікали Південне полярне коло. Експедиція відкрила Антарктиду, відкрила й нанесла на карту 25 островів.

Назустріч невідомому. Після плавання Христофора Колумба і Фернандо Магеллана географія збагачувалася все новими відкриттями. На пошуки нових земель вирушають експедиції, споряджені французькими й англійськими купцями. Французи, шукаючи північно-західний шлях до азійських країн, відкрили Канаду (Картє, 1534—1541 рр.). Англіїці зробили спробу знайти шлях на схід через Північний Льодовитий океан. Один з англійських кораблів під командою Річарда Ченслера зайшов у Біле море і прибув до Архангельська.

На пошуки невідкритих земель і народів вирушили російські моряки і землепрохідці. Після розгрому Єрмаком сибірського хана Кучума (1581—1584 рр.) розпочався інтенсивний рух землепрохідців за хутром на нові землі. Росія швидко розширювала свої володіння.

В 1639 р. Іван Москвітін досяг Тихого океану; Семен Дежнев у 1648 р. проплив протокою, що відокремлює Азію від Америки; у 1692 р. Лука Морозко вперше відвідав Камчатку.

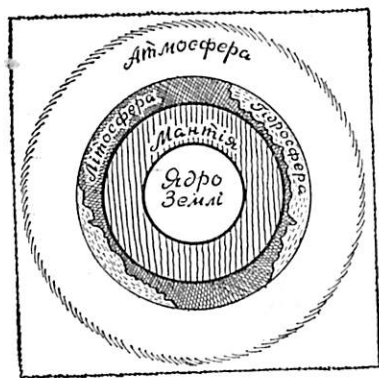
Російські землепрохідці та мореплавці не спинились на берегах Далекого Сходу, вони відкрили Північно-Західну Америку. І. Федоров та М. Гвоздьов першими нанесли на карту Аляску (1732 р.), а в 1741 р. В. Берінг і О. Чириков відкрили північно-західні береги Америки та групу Алеутських островів...

Відкриття здійснювались одне за одним так швидко, що географи ледве встигали досліджувати та описувати нові землі і їх народи. Протягом 400 років зусиллями багатьох поколінь учених вивчались природні умови Африки, Азії, Америки, Австралії. Географи описували все, що бачили у відкритих країнах, все, що цікавило їх сучасників — природу, господарство, побут населення, державний устрій. Приділялась увага кліматичним умовам, ґрунтам, мінеральним багатствам, річкам, озерам, рослинності й тваринному світу. Візьмемо для прикладу чудові описи подорожей М. М. Пржевальського в Уссурійську тайгу або на Тибет, М. М. Миклухо-Маклая на Нову Гвінею, Є. П. Ковалевського до Африки, учасників експедиції Г. Седова до Північного полюса...

На століття вистачило роботи географам, щоб описати всю нашу планету, зняти з карти «білі плями» недосліджених місць.

На початок нашого століття Земля була майже повністю відкрита і в основних рисах описана. Географія виконала своє перше завдання. Але разом з тим скінчилася і її перша молодість.

Друга молодість географії. Ти можеш запитати: якщо географи минулих часів склали землеопис, то що вони роблять тепер? Чому географія знову стала молодою?



Сучасна географічна наука, зберігаючи свою стару назву, розв'язує нові завдання. Змінилося й саме значення географії для господарської діяльності людей. Нині географи вивчають речовинну будову географічної оболонки та закони її розвитку. Фізична географія покликана вивчати природні комплекси, тобто ландшафти Землі, досліджувати проблеми охорони природи й шляхи розумного використання, перетворення й відновлення природних ресурсів.

Що ж ми розуміємо під географічною оболонкою?

Ти вже знаєш, що планета Земля має форму кулі. Її моделлю є глобус.

Поверхня планети одягнена в тверду кам'яну кору (літосферу), водну оболонку (гіросферу), її огортає легка повітряна оболонка (атмосфера). Між земною корою, водою і повітрям існує постійне взаємопроникнення, взаємовплив і взаємозалежність. Так, вода є в повітрі і в земній корі, а повітря — у воді і в земній корі. На стику цих взаємопроникнень, тобто на поверхні Землі (на суші і у воді), виникло життя, розвинулися живі організми, утворилися природні комплекси. Цю частину зем-

ної поверхні називають біосферою. Всі ці сфери (їх ще називають ярусами), разом узяті, становлять так звану географічну оболонку, яку вивчає фізична географія (див. мал. на стор. 40).

В ярусах географічної оболонки відбуваються різноманітні явища, виникають нові утворення, видозмінюються речовини і т. д. Рушійною силою цих змін і перетворень є енергія, яка надходить від Сонця і з глибин планети. Під впливом сонячного тепла відбуваються явища, які ми спостерігаємо в атмосфері, у воді, на поверхні землі, а внутрішнє тепло зумовлює явища в земній корі. Якби не діяли ці постійні джерела енергії, то Земля наша вкрилася б льодом і стала мертвою.

Зміни і розвиток в ярусах географічної оболонки і на стиках цих ярусів характеризуються великою різноманітністю. На перший погляд здається, що вони відбуваються хаотично, стихійно. Але це не так. Відкривати закономірності розвитку певних явищ природи набагато складніше, ніж описувати те, що бачиш у просторі. І справді, коли б ми спробували пояснити походження, наприклад, граніту тими самими причинами, що й походження тварин чи хвойних дерев, ти б здивувався. Адже кожному зрозуміло, що закони розвитку різних явищ природи не однакові.

І тому, знаючи ці закони, ніхто не скаже, що в тундрі ростуть діброви, а під Києвом — полярні берізки; що в тундрі гніздяться лелеки, а в Білорусії пасуться стада північних оленів; що на чорноземах ростуть ялинові ліси, а на підзолистих ґрунтах — ковила, що на екваторі випадає сніг, а під Москвою — вічне літо.

Цілком закономірно, що температура найтеплішого місяця в тундрі не перевищує 0°; ґрунти відтають тільки зверху, тут ростуть дрібні полярні чагарники, мохи, лишайники.

Закономірним є й те, що в тропічних країнах цілий рік зеленіють ліси, а сезонна температура змінюється всього на два — три градуси.

Навіть невеликий досвід показує тобі: ніщо в географічній оболонці не існує ізольовано. Так, рослини не можуть жити без ґрунту, повітря, вологи. Все в природі взаємозв'язано й розвивається у взаємозалежності.

Отже, гірські породи, рельєф, клімат, ґрунти, вода, рослинність і тваринний світ утворюють на Землі єдиний, взаємозв'язаний природний комплекс, і завдання сучасного географа — вивчити його як цілісне явище природи, що розвивається за своїми законами. Знання законів допоможе людям розумно користуватися багатствами географічної оболонки, перетворювати природу на благо людства.

Фізична географія вивчає речовинну будову географічної оболонки та закони її розвитку. В цьому її наукове й практичне значення, в цьому сила її другої молодості.

Від наївних уявлень — до науки. Розвиток знань про Землю починається з найдавніших уявлень про неї. Уявлення наших далеких предків були примітивні, фантастичні, наївні. Вони виникли не випадково. Людей завжди цікавило, як зародилося життя, звідки взялася Земля, яка її форма та розміри. Не вміючи знайти відповіді на ці запитання, вони створювали легенди. Наприклад, індійська легенда про походження Землі розповідає таке. Спочатку було «Ніщо». З цього «Ніщо» виникло яйце. Пролежавши рік, воно розколося на дві половинки: на срібло й золото. Срібло стало Землею, золото — небом, а шкаралупа — хмарами.

У стародавній Японії вважали, що спочатку світло було змішане з темрявою. Але світло було легшим від темряви. Поступово воно відділилося від неї, піднялося вго-

ру й стало небом. А важка темрява осіла на воду й стала сушею.

Американські індіанці з племені чероки тлумачать це так: в давні часи скрізь була лише вода, а тварини жили на небі. Одного разу тварини вирішили довідатися, що є під водою. На розвідку послали онука бобра, маленького жука. Він пірнув під воду й приніс грудку грязюки, взятої на дні. На очах у тварин ця грудка почала збільшуватися й скоро перетворилася у великий острів. Тварини переселилися на нього й назвали його Землею.

Не менш наївну легенду записано в релігійній книзі — біблії. За «святим письмом», бог створив весь світ за 6 днів. За ці дні було зроблено Землю й небесні світила, а також усі види рослин, тварин і першу пару людей. Відбулося це нібито близько семи тисяч років тому.

У стародавні часи люди вважали, що Земля плоска і зверху вкрита куполоподібним небосхилом, під яким рухаються хмари й небесні світила.

Жителі Андаманських островів, розташованих в Індійському океані, обожнюють Сонце, Місяць, зорі. За віруванням цих людей Сонце — дружина Місяця, а зорі — їх діти. Вони вірять, що на небі живе могутня істота, яка, розсердившись, котить по небу велике каміння, і від цього на Землі чути грім.

Але ще тоді, в глибині віків, почали зароджуватись елементи науки як сукупність знань про природу й суспільство. У стародавніх країнах (Вавілонії, Єгипті, Греції) виникли елементи астрономічних, математичних, географічних і медичних знань.

Господарська діяльність людей змушувала їх вести астрономічні спостереження. Вже в стародавній Вавілонії вчені вміли визначати тривалість року, час затемнення Сонця і Місяця, користуватися першими астрономічними приладами.

Вчений стародавньої Греції Геракліт Ефеський (VI ст. до н. е.) вважав, що світ єдиний, ніким не створений, а був, є і буде вічно живим вогнем. Він розумів кругообіг речовин у природі. Демокріт (V ст. до н. е.) був основоположником учення про атоми. Він твердив, що все в природі складається з атомів. Атоми вічні й перебувають у постійному русі. Арістотель (IV ст. до н. е.) учив, що Всесвіт має форму кулі. В центрі його міститься Земля, навколо якої рухаються «сфери», до яких прикріплені Сонце, Місяць, зорі.

Церковники завжди робили все, щоб досягнення вчених стародавнього світу були забуті. Вони спалили найбільшу на той час у світі наукову бібліотеку в Александрії, де зберігалися неповторні твори античних учених, переслідували прогресивних мислителів.

Прикладом релігійного мракобісся є «Християнська топографія», яку написав Кузьма Індікоплов у VI ст. Всесвіт тут зображений у формі великого ящика. Дно його займає Земля, а стіни й дах являють собою небесний свід. По цьому небозводу ангели рухають небесні світила. Щовечора Сонце ховається за гору, а ранком знову з'являється на небі.

Це грубе, антинаукове тлумачення релігійних фанатиків про Всесвіт породжувало багато сумнівів у людей, які не боялися про це заявити. Зважаючи на це, церковники згодом вирішили пристосувати в своїх інтересах учення давньогрецького філософа К. Птолемея, який жив у II ст. н. е.

Птолемеєм не вважав планети та інші небесні світила божествами. Як на той час, це була смілива думка. Проте Птолемеєм, як і Арістотель, помилково гадав, що земна куля непорушна й розташована в центрі Всесвіту, що навколо Землі обертаються сім небесних світил: Місяць, Меркурій, Венера, Сонце, Марс, Юпітер і Сатурн. Уяв-

лення про Всесвіт, коли Землю ставлять у центрі, називають геоцентричним.

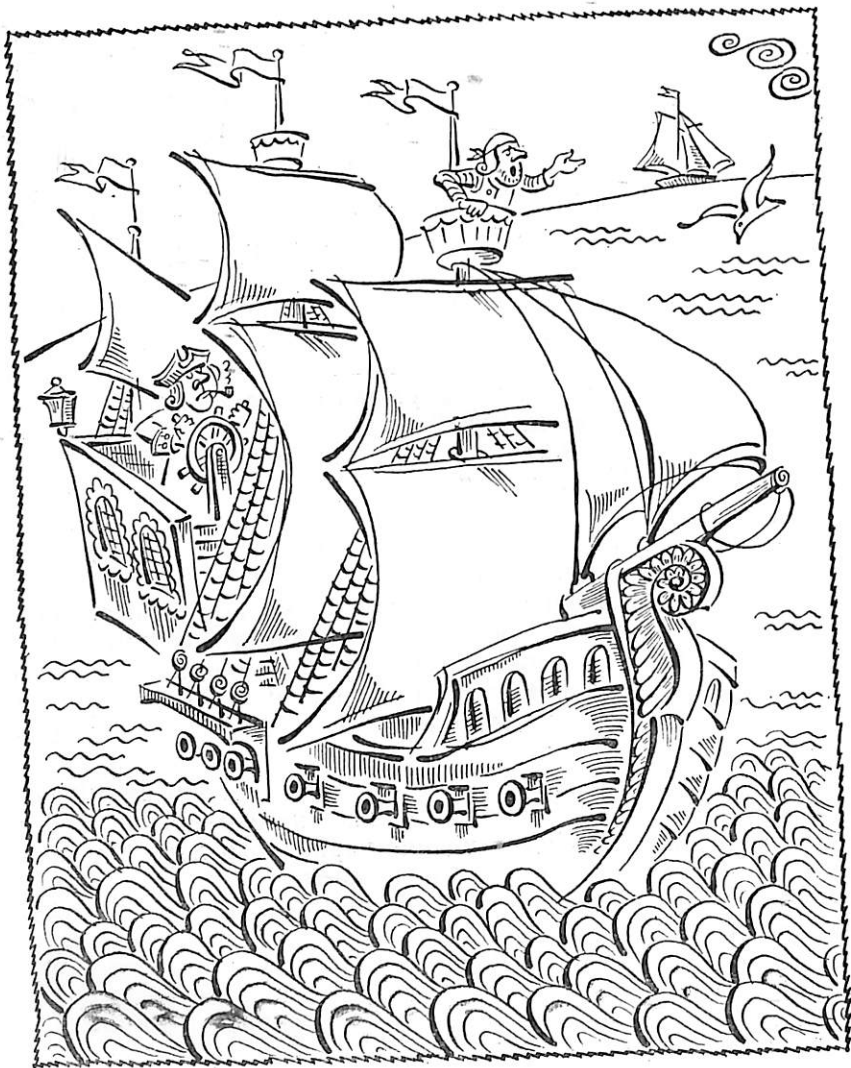
Геоцентрична система Всесвіту Птолемея була вигідна церковникам, бо відповідала догмі про те, що Земля — центр Всесвіту, а навколо неї рухаються Сонце й планети, прикріплені до своїх кришталевих сфер, що світ створено для людей Землі, а людину — для служіння богу. З допомогою церкви це вчення проіснувало понад тисячу років.

Як не лютували церковні мракобіси, все таки були люди, які думали інакше, ніж учила церква. Цьому сприяв життєвий досвід. Експедиції Х. Колумба, Васко да Гама, Ф. Магеллана розширювали уявлення про світ.

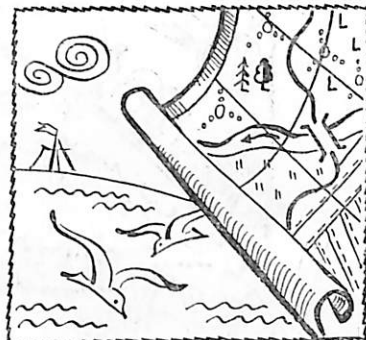
У XV ст. Микола Кузанський висловив думку про рух Землі навколо Сонця та обертання її навколо своєї осі, а в 1543 р. М. Коперник проголошує свою науково обґрунтовану геліоцентричну систему, тобто в центрі світу він поставив Сонце, навколо якого рухаються всі планети, в тому числі й Земля.

Учення М. Коперника свідчило про абсурдність картини божого «творіння» Землі, описаного в біблійі. Стали непотрібними ангели Індікоплова, які рухали світила по небозводу. Церковники оголосили вчення М. Коперника єретичним, а вчених, які продовжували це вчення, всіляко переслідували.

Наукові знання про Землю дісталися дорогою ціною. Вони пройшли від найдавніших наївно-фантастичних уявлень через період релігійно-церковного переслідування до сучасного бурхливого розвитку наук про Землю. Серед цих наук важливе й почесне місце посідає географія.



КАРТА — ПОРТРЕТ ЗЕМЛІ



Земля на кресленні. Справедливо кажуть: «Без карти немає географії». Виникла карта набагато раніше, ніж саме слово «географія». Стародавні люди ще й писати не вміли, а карти-малюнки вже креслили. Схематичні рисунки місцевості вони робили на шкурах тварин, березовій корі, кістках, вирізували на дереві, виплітали з пальмових волокон та інших матеріалів. У одних випадках такі первісні карти були зразу і малюнком, і планом, в інших — лише планом.

Хоч люди тоді ще не знали ні масштабу, ні градусної сітки, та на картах вони іноді досить точно зображали місцевість. Найбільш досконалими були карти в стародавньому Китаї та Індії, Вавілонії та Єгипті. Дальшого розвитку вони набули в Греції та Римі. До найперших належить карта давньогрецького географа і мандрівника Гекатея Мілетського (546—480 рр. до н. е.). На ній були зображені країни, що прилягають до Середземного моря. Карта мала форму овала, довжина якого із заходу на схід вдвічі перебільшувала протяжність з півночі на південь. Від цієї карти починається історія таких картогра-



фічних понять, як «географічна довгота» і «географічна широта». Від довжини овала із заходу на схід походить «довгота», а від його ширини з півночі на південь — «широта».

Мілетські географи першими ввели поняття про частини світу під назвами «Європа» і «Азія» (Асія). Слово «Азія» походить від асирійського «асу», що означає — схід, а слово «Європа» від слова «ереб» — захід. Пізніше, в період Римської імперії, з'явилася назва «Африка». Цим словом спочатку називали лише північно-західну частину материка, що прилягає до Туніської протоки. Походження терміну «Африка» точно не-



відоме. Вчені висловлюють припущення, що слово походить від назви племені афрідів.

За уявленнями давньогрецьких картографів, світ обмежувався величезним океаном, який розлився на безкрайньому просторі.

Градусну сітку на картах вперше ввів александрійський учений Ератосфен, що жив на рубежі III і II ст. до н. е. Але його меридіани й паралелі були проведені лише через добре відомі на той час пункти.

Пізніше градусну сітку вдосконалив основоположник наукової картографії давньогрецький учений з міста Александрія Гіппарх, який жив у II ст. до н. е. Він

створив справжню градусну сітку, поділивши коло Землі на 360°. Це нововведення було закріплено на картах Страбона (І ст. до н. е.) і Птолемея (ІІ ст. н. е.).

Карту Птолемея ти можеш розглянути в своєму підручнику. Неважко помітити, що вона значно відрізняється від карт його попередників. Птолемей не визнавав наявності океану на півночі та сході Азії, а також на півдні Африки. Він вважав, що Азія безмежно простяглася на північ, а південна частина Африки вмерзає в льодову пустиню. Індійський океан зображали на карті замкнутим морем. Облямовувала його з півдня ще невідома Земля.

...У середні віки, з V до XV ст., настав період феодально-церковного панування, період релігійного мракобісся. На тисячу років антична географія й картографія були майже забуті. Наукові книги давньогрецьких і римських учених церква оголосила поганськими й жорстоко переслідувала тих, хто їх читав.

Карти в середні віки складали в світлі церковного вчення. У центрі карти завжди зображали Єрусалим — місце виникнення християнства. І тільки в середині XV ст. вимоги життя змусили вчених того часу вдатися до географії і карти К. Птолемея. 1495 р. було складено карту світу, на якій Єрусалим позначили не в центрі, як раніше, а в одному з кутів карти. Це була перша перемога науки після 1000-річного засилля церкви. Відкриття Х. Колумбом Америки остаточно відкинуло середньовічні карти.

Мореплавці, які здійснили великі географічні відкриття, довели помилковість картографічних зображень Птолемея. Їх подорожі допомогли відродити наукову картографію.

У 1492 р. німецький картограф Мартін Бехайм, який тривалий час був на службі в Португалії, виготовив карту-

глобус під назвою «Земне яблуко». На ньому було нанесено справжню градусну сітку. Глобусом Бехайма Магеллан користувався під час першого кругосвітнього плавання.

Чим краще люди пізнавали Землю, тим більші простори її наносили на карту. З часом карти вдосконалювались, різноманітнішали способи перенесення карт з глобуса на площину. Ці способи називають проєкціями. Нині створено різні типи карт — геологічні, кліматичні, карти рослинності, тваринного світу, карти народів та ін.

Важко знайти галузь людської діяльності, де не потрібні були б карти. Від військових, навігаційних, народногосподарських справ і до космонавтики — скрізь потрібна карта як джерело знань, як засіб просторової інформації та орієнтації.

У світі орієнтирів. Знання карти виробляє в людини навичку орієнтування в просторі. Як же набути цього вміння? З чого починається підхід до знання карти?

Напевно, з вироблення навичок орієнтування в навколишньому просторі, на місцевості. Не треба думати, що коли ти знаєш дорогу до школи, в поле, на річку, до сусіднього села, до міста, то вже вмєш орієнтуватися. Цього знання мало. Важливо навчитися знаходити своє місце в навколишньому просторі відносно сторін горизонту.

Горизонт — частина земної поверхні, яку ми бачимо навколо себе на відкритій місцевості на рівному місці. Лінія, де небо ніби зливається із землею, називається лінією горизонту. За нею нічого побачити не можна.

Отже, простір, який лежить між точкою спостереження та лінією горизонту, називається площиною горизонту або просто горизонтом.

Коли, наприклад, з-за лінії горизонту з'являються воєнні кораблі, спостерігач негайно доповість капітану:

— На горизонті з'явилися кораблі!

Проте капітан буде незадоволений повідомленням, бо

спостерігач не доповів, в якому напрямі від їх корабля з'явився ворог, з якої сторони горизонту він перебуває?

З воєнних і морських оповідань ти знаєш, що спостерігач-артилерист завжди вибирає собі найвище місце для огляду місцевості: на дереві, на даху високого будинку, а на кораблях — високо над палубою. Це не випадково. Чим вище спостерігач від поверхні землі, тим більший горизонт перед ним відкривається, тим далі від себе він бачить простір. Так, якщо спостерігач стоїть на рівній місцевості, то бачить усе, що є на горизонті на відстані 4 км, з висоти 10 м — на відстані 11 км, 20 м — на відстані 16 км, 100 м — 38 км і т. д.

Не всюди місцевість являє собою відкритий простір. Часто перед нами постають горби, ліси, будівлі, які закривають лінію горизонту. Такі простори називають місцевостями із закритим горизонтом.

Щоб орієнтуватись на місцевості, треба навчитись визначати сторони горизонту: основні (північ, південь, захід, схід) і проміжні (північний схід, північний захід, південний схід і південний захід).

Як же люди визначають сторони горизонту?

Насамперед за Сонцем. Це — найдавніший спосіб орієнтування. Щоб точно визначити сторони горизонту, треба рівно опівдні стати обличчям у бік своєї тіні, тоді перед тобою буде північ, за спиною — південь, справа — схід, зліва — захід. Якщо тінь умовно продовжити на північ і південь, вона співпаде з меридіаном, який проходить через місце спостереження, досягне полюсів Землі.

Уночі люди орієнтуються за зорями. Багато зір на нічному небі, та майже всі люди знають сузір'я Великої Ведмедиці, а неподалік — Полярну зорю. Стань лицем до Полярної зорі, і перед тобою буде північ, за спиною — південь, справа — схід, а зліва — захід.

У будь-яку погоду і час нам допомагає визначити сторони горизонту компас. Його магнітна стрілка завжди одним кінцем (синім) показує на північ, іншим (червоним) — на південь. Коли станеш лицем туди, куди показує синя стрілка компаса, перед тобою — північ, за спиною — південь, праворуч — схід, ліворуч — захід. Якщо відомий один напрям, неважко визначити інші (див. мал. на стор. 60).

Можна орієнтуватись і без компаса. Світ орієнтирів багатий, тільки треба вміти їх використовувати. Наприклад, у лісі мох на стовбурах старих дерев і пнях росте здебільшого з північного боку, а мурашники розташовані з південного. Крони поодиноких дерев з південного боку густіші; на пнях зрізаних дерев річні кільця (шари деревини) з південного боку ширші, а з північного вужчі. Каміння, що довго лежить у полі чи в лісі, з північного боку вкривається лишайниками. Рослина салат-латук, що росте на добре освітлених місцях, — також своєрідний компас: її широке листя ребром спрямоване на північ — південь, а площиною на захід — схід. Якщо ти будеш уважним у світі природних орієнтирів, то ніколи не зіб'єшся з правильного напрямку.

Коли ти навчишся визначати сторони горизонту, спробуй зобразити їх напрямки на папері. В центрі аркуша познач точку, де ти стоїш, і проведи від неї основні сторони горизонту. На кресленні зверху завжди буде північна сторона, знизу — південна, справа — східна й зліва — західна. Між основними напрямками пунктирними лініями познач проміжні сторони горизонту.

Уміння зображати горизонт і його сторони, бачити за цим зображенням реальний простір — перший важливий крок до розуміння карти.

Уявлення про відстані. Знаючи основні й проміжні сторони горизонту, неважко навчитися визначати на-

прямки на предмети, розташовані навколо, і вимірювати відстані між ними.

Успішно провести таку роботу самостійно допоможе компас. Перед виходом на місцевість звільни стрілку компаса від запобіжника й перевір, чи вільно рухається вона на вістрі.

На місці практичних вправ зорієнтуй компас. Поклади його на горизонтальну площину — книжку, стіл, зріз пенька або планшет і поверни коробочку так, щоб синій кінець стрілки співпав з позначкою «Пн» (північ) на лімбі компаса. Тоді справа на лімбі буде «Сх» (схід), зліва — «Зх» (захід), позаду «Пд» (південь).

З точки, де був зорієнтований твій компас, легко визначити, які предмети на місцевості розташовані на північ від тебе, які на схід, захід, південь, південний схід і т. д.

Для прикладу уявимо таке розташування предметів: на півночі — колодязь, на сході — дорога, за якою лежать городи, на заході — сад, а на півдні — приміщення школи. Придивившись уважніше, ти помітиш, що кожний з цих предметів знаходиться не тільки в різних напрямках від тебе, а й на різних відстанях.

Виникає потреба навчитися вимірювати відстані між окремими точками. Невеликі відстані можна виміряти метром або рулеткою, а більші — спідометром. Лічильник цього приладу підраховує кількість обертів колеса автомобіля. Один оберт колеса легкового автомобіля, наприклад, дорівнює 2 м. Якщо воно обернулося 500 раз, пройдена відстань становить 1 км.

Приблизно виміряти незначні відстані між окремими предметами можна кроками. Для цього треба визначити довжину свого кроку. Як це зробити?

Вимірюємо рулеткою або мірною стрічкою відстань 100 м, яку спокійно проходимо тричі, полічивши кількість

кроків (або пар кроків). Результати трьох вимірювань додаємо, здобуту суму ділимо на три. Наприклад:

1-е вимірювання — 198 кроків,
2-е вимірювання — 200 кроків,
3-е вимірювання — 202 кроки
Разом — 600 кроків.

$600 : 3 = 200$ кроків, це — середня кількість твоїх кроків на відстані 100 м. Поділивши 100 м на середню кількість кроків: $100 \text{ м} : 200 = 50 \text{ см}$, ти й визначиш довжину свого кроку.

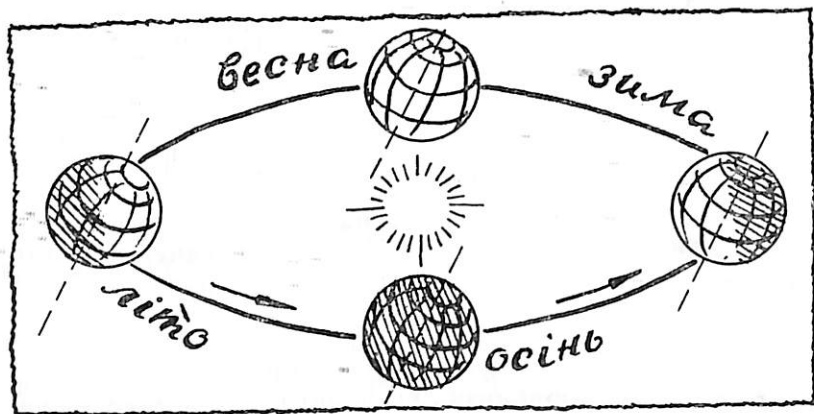
Для зручності підрахунку кроків краще лічити під праву ногу пари кроків. Знаючи довжину свого кроку, ти завжди зможеш приблизно визначити відстань на місцевості.

Дуже корисно навчитися визначати відстані на око. Для цього треба добре пам'ятати певні «опорні» відстані: сторона шкільного географічного майданчика — 10 м, довжина шкільних бігових доріжок — 50 м або 100 м. Організуй з друзями гру: «Чий окомір точніший». Ця дуже цікава й корисна гра допоможе виробити надійний окомір.

Щоб на око визначити відстань, яка дорівнює 1 км, треба відчути його довжину, пройти її, полічивши при цьому кількість пар кроків і телеграфних стовпів. Без таких вправ важко уявляти реальні кілометри, особливо тоді, коли доведеться «переносити» їх на креслення (план, карту).

Чудо-мірка. Роблячи креслення вимірних відстаней між окремими предметами, ти зображував напрямки доріжки в парку довільними лініями, на око. Такі креслення-схеми дуже неточні.

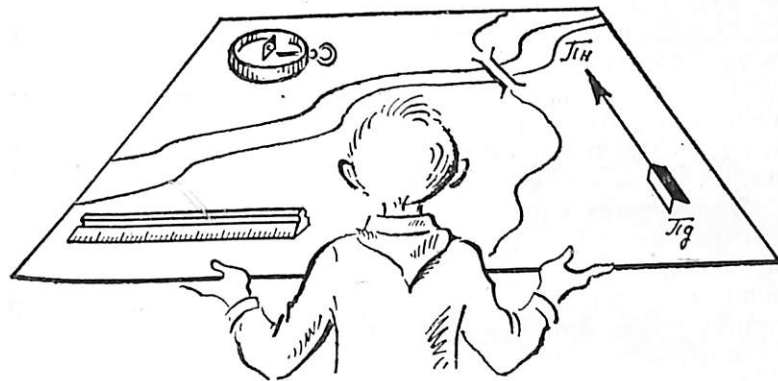
Щоб навчитися правильно зображати відстані на папері, треба користуватися масштабом. За його допомогою



можна з математичною точністю наносити будь-які відстані. Якщо ти й твої друзі наноситимуть на креслення одну і ту саму відстань за однаковим масштабом, малюнки в кожного з вас будуть однакового розміру, усі лінії — однакової довжини. В цьому значення чудо-мірки, яка називається масштабом. Як же навчитися користуватись цією міркою?

Почни з простого. Візьми лінійку, відміряй нею відрізок підлоги або стола завдовжки 1 м і спробуй накреслити цю відстань у своєму зошиті. Звичайно, лінія в зошиті буде не метрової довжини, а дорівнюватиме, скажімо, 10 см. Щоб кожний зрозумів, що означає твоя лінія, треба під нею підписати масштаб (див. мал. на стор. 60). Тепер кожний зрозуміє, що ти зобразив відстань 1 м, зменшивши її в 10 раз (1 : 10 см).

Довжина доріжки 5 м. Як відкласти цю довжину в зошиті. Зменшимо цю довжину теж у 10 раз, але, щоб її відкласти треба мати аркуш паперу розміром 50 см. То-

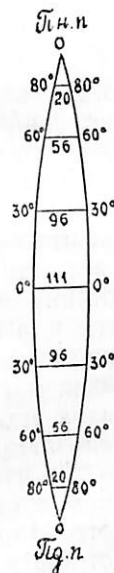


му зменшення робимо в 100 раз і креслимо в зошиті лінію завдовжки 5 см. Відповідно й підпис масштабу буде іншим: в 1 см — 1 м (1 : 100) (див. мал. на стор. 60).

Учитель дав тобі завдання нанести на креслення довжину бігової доріжки. Якщо ти знаєш її довжину (100 м), то, мабуть, відразу зрозумієш, що попередній масштаб не підійде, бо 1 см у 1000 раз менше за 10 м. Отже, в цьому разі масштаб твого креслення: в 1 см — 10 м (1 : 1000).

А тепер розглянемо конкретний приклад.

Загін юних туристів розташувався поблизу моря. Керівник загону дав завдання: виміряти відстань від табору до міс-



ця купання й нанести її на креслення. Виявилось, що відстань становить 600 м. Як це зобразити на кресленні? Ти вже помітив, що чим більша відстань на місцевості, тим більше число разів доводиться зменшувати її на кресленні. Тепер ми скористаємося зменшенням у 10000 раз, бо 1 см у 10000 раз менше за 100 м. Масштаб записують так: в 1 см — 100 м (1 : 10 000) (див. мал. на стор. 61).

З наведених вправ ти зрозумів, що за допомогою чудо-мірки на креслення можна нанести будь-яку відстань. Масштаб показує, в скільки разів при цьому її зменшено. Іншими словами, масштаб — це величина, яка показує ступінь зменшення реальних відстаней на кресленні.

Масштаби є лінійні і числові.

Числовий вираз, що показує ступінь зменшення справжніх розмірів, називається числовим масштабом. Записують числовий масштаб так: $\frac{1}{100}$, $\frac{1}{1000}$, $\frac{1}{10000}$. Його можна записати й по-іншому: 1 : 100, 1 : 1000, 1 : 10000. Числовий масштаб показує ступінь зменшення на кресленні справжніх розмірів.

Показати ступінь зменшення відстаней на місцевості можна і за допомогою лінійного масштабу. Лінійний масштаб — це графічний вираз числового. Будують його у вигляді прямої лінії, на якій відкладають сантиметри. Лінійну мірку кожної поділки називають основою масштабу, а відповідну йому довжину на місцевості — величиною масштабу. Поділки на масштабі позначають цифрами, що відповідають відстаням на місцевості. За початок відліку відстаней за масштабом беруть правий кінець лівої більшої поділки, позначеної цифрою 0. Вправо від нуля відлічують відстані, що відповідають цілим числам основи масштабу, а вліво від нуля — частинам його. Наприклад, тобі треба нанести на папір 520 м бігової доріжки в масштабі 1 : 10000 (в 1 см 100 м). Для цьо-

го ти креслиш лінію завдовжки 6 см. Перший сантиметр означатиме десятки метрів, а далі від нуля п'ять поділок означатимуть сотні метрів. Відрізок лінійного масштабу вліво від нуля поділяють на 10 мм. За нашим масштабом, 500 м становлять 5 см, 20 м — 2 мм. Отже, бігова доріжка на папері матиме довжину 5 см 2 мм (див. мал. на стор. 60).

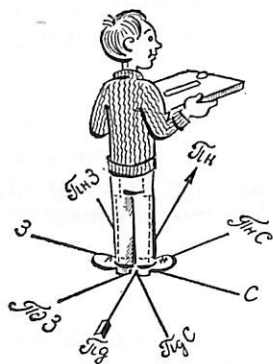
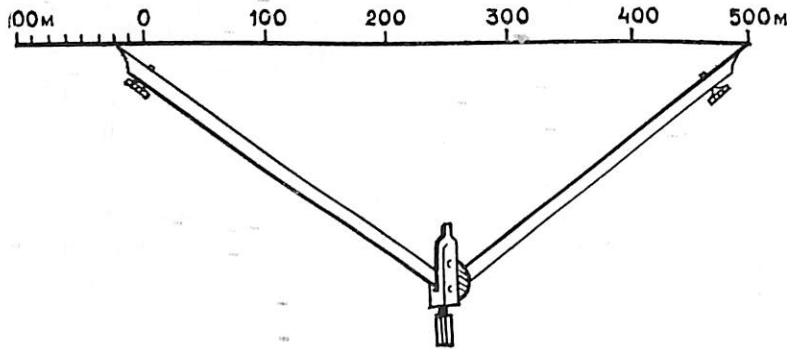
З малюнків лінійного масштабу і його числового вразу неважко зрозуміти, що чим більші справжні розміри, тим більший ступінь зменшення, і навпаки. Якщо ступінь зменшення в десятки, сотні й тисячі разів, такий масштаб називають великим, а якщо в сотні тисяч і мільйони разів, то дрібним (1 : 100 000, 1 : 1 000 000).

Завдяки масштабу ти зможеш наносити на креслення не тільки пройдений шлях, а й знімати на план цілі ділянки місцевості разом з тими предметами, які на ній знаходяться. Щоб план був кожному зрозумілий, предмети позначають умовними топографічними знаками.

Перенесення місцевості на креслення. Від уміння визначати напрямки на місцевості й наносити їх на папір у заданому масштабі, неважко перейти до перенесення невеликих ділянок місцевості на креслення, яке називають планом.

Найзручніше знімати план місцевості втрюх, так розподіливши між собою обов'язки: один стежить за правильністю орієнтування планшета, другий — візує, а третій вимірює відстані. Під час роботи учасники групи можуть мінятися своїми обов'язками.

На планшеті кріплять компас і аркуш паперу з лінією північ—південь (Пн.—Пд.). Напрямки на певні орієнтири визначають візирною лінійкою. Вона — тригранна, на ребрах поділена на сантиметри і міліметри. Крім того, треба мати простий олівець, гумку, шпильку, а також віху (див. мал. на стор. 61).

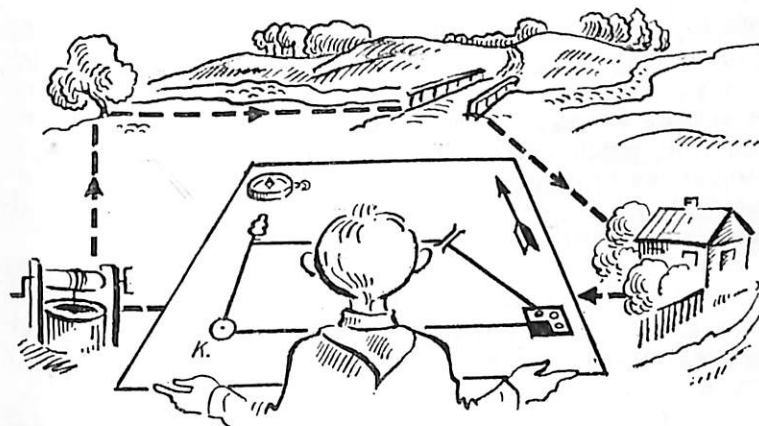


10 см
 Масштаб 1:10
 в 10 см 1 м
 1 м
 Масштаб 1:100
 в 1 см 1 м

Перед початком роботи на аркуші паперу, прикріпленому на планшеті, креслимо лінійний масштаб і позначаємо вихідну точку, наприклад, колодязь, від якої розпочинають наносити всі об'єкти.

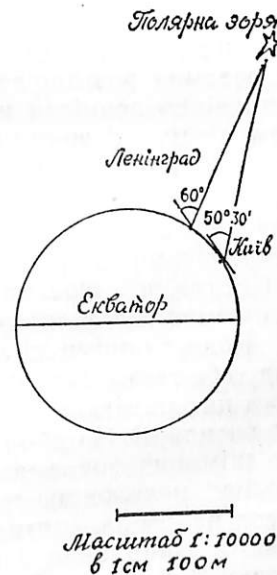
З чого починати у вихідній точці?

Учень під першим номером стає лицем на північ, орієнтує планшет, тримаючи його горизонтально, і стежить, щоб стрілка компаса весь час була паралельною до стрілки «північ — південь» на аркуші паперу. В цей час другий учень кладе візирну лінійку на планшет, щоб вона краєм лягла на вихідну точку, а ребром була націлена на обра-



ний орієнтир, наприклад, на окреме дерево на півночі обраної для знімання ділянки. Коли напрям лінійкою взято, проводять на плані тимчасову лінію. Третій учень вимірює відстань від вихідної точки до першого орієнтира, разом визначають за масштабом довжину ліній та відкладають її на плані.

Після цього вся група переходить до першого орієнтира, позначає його на плані умовним топографічним знаком і вибирає орієнтир у новому напрямі, наприклад, на схід — до моста. Знову орієнтують планшет, визначають напрям на міст, вимірюють відстань від дерева до моста і за масштабом відкладають на плані



довжину лінії та умовний знак моста. Від моста візують на окремих будинок, на південному заході. З третього орієнтира обирають напрям на четвертий до вихідної точки — колодязя, що в західному напрямі. Сполучивши відкладені лінії й позначивши орієнтири умовними знаками, дістають план ділянки (див. мал. на стор. 61). На ньому вже можна побачити розміри ділянки, предмети, які знаходяться на її межах.

Знімання способом обходу дає нам лише картину пролягання меж ділянки, без зображення того, що на ній розташовано. Щоб зобразити на плані місцевість з усіма предметами, які є на ній, треба навчитися креслити топографічний план.

Перед тим, як розпочати креслити топографічний план, спробуй зробити макет місцевості. Вийди на ділянку і подивись уважно, які важливі предмети є на ній, яке їх взаємне розташування. Потім на картоні або фанері відповідно розмісти макети цих предметів. Обведи олівцем місця, які вони займають на фанері, і зніми макети. На площині залишаться обриси місць, де були макети предметів. Тепер на цих обрисах намалюй умовні топографічні знаки предметів, що були зняті, і дістанеш топографічний план ділянки. Проте макетування місцевості потрібне лише на перших кроках. Макет допомагає зрозуміти, що являє собою топографічний план.

Коли ти знімаєш лінію маршруту, праворуч і ліворуч від тебе трапляються різні предмети. Чи треба до кожного з них вимірювати відстань, щоб відповідно позначити їх на плані? Не обов'язково. Треба навчитися окомірною знімання, зокрема способу прямої засічки. При прямій засічці положення третьої точки визначають перетином двох напрямів, узятих з двох точок на точку, яку визначають. Наприклад, з точки *A* і *B* треба нанести третю точку *C*. Як це зробити?

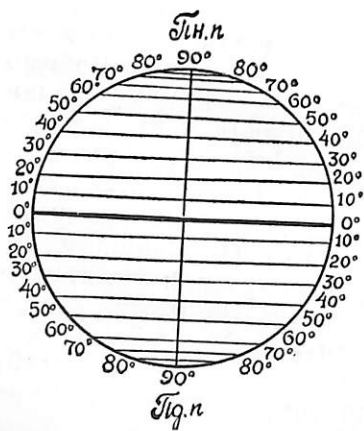
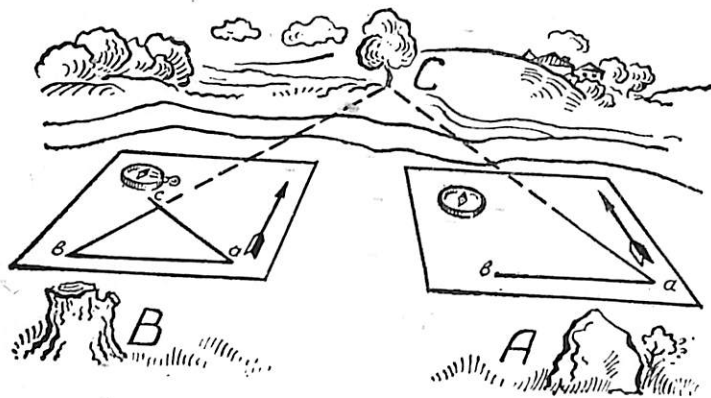
З точки *A* орієнтують планшет на точку *B*, щоб вона була по ходу знімання (спереду). На плані цим точкам на місцевості відповідатимуть точки *a* і *b* (див. мал. на стор. 65). Далі з точки *A* визначають напрямок на точку *C* і проводять від *a* довільну лінію. Перейшовши в точку *B*, знову визначають напрям на *C* і проводять на кресленні від *b* довільну лінію. В точці перетину цих двох довільних ліній на плані і буде точка *C*.

Щоб точніше визначити напрямки до певних орієнтирів, ти можеш користуватись їх азимутом. Що таке азимут?

Азимутом (по арабському — «ас-симут» — напрям) називають кут на площині горизонту, що утворюється меридіаном даної місцевості (полуденною лінією) і лінією, яку проводять від спостерігача до певного орієнтира. Величину азимута визначають у градусах від 0° до 360° за ходом стрілки годинника.

На вихідному пункті візирною лінійкою візуємо напрямок до найдалшого предмета і позначаємо його відповідним топографічним знаком на плані. Потім компасом вимірюємо його азимут, тобто, визначаємо, під яким кутом він розташований до місцевого меридіана. Робимо це так. На вихідному пункті плану кладемо компас і повертаємо його доти, доки візуальна мушка не стане проти обраного орієнтира. Якщо північний кінець стрілки компаса показує 0° , а мушка стоїть проти 20° на лімбі, азимут буде 20° . Далі на схід бачимо колгоспну ферму, візуємо на неї і визначаємо азимут (45°). На північному заході розташований завод. Після візування вимірюємо азимут (315°). Решту потрібних предметів можна розмістити відповідно до основних орієнтирів.

Зрозуміло, що такий план виконують без масштабу, тому й відстані на плані визначатимуть на око. Чим кращий твій окомір, тим точніший буде план.



Щоб потренуватися у визначенні азимута, доцільно організувати гру «Ходіння по азимуту». Виграє той, хто без помилки вийде на задану точку по азимуту. Наприклад: початковий орієнтир — міст — азимут 25° , відстань 150 пар кроків, далі азимут — 90° , відстань 100 пар кроків, потім азимут 180° , відстань 70 пар кроків і — задана точка. Ознайомлення з прийомами знімання плану

місцевості — перший крок до створення топографічної карти.

Креслення планів допоможе тобі збагатитись окоірними навичками, розвинути здатність бути спостережливим і уважним, а постійне зіставлення природних предметів з умовними знаками привчить безпомилково визначати, що зображено на плані.

На топографічному плані мають бути всі місцеві предмети та об'єкти: ліси, озера, городи, сади, дороги, села — все у взаємному розташуванні. Для кожного предмета існує спеціальний умовний знак. Обриси площ лісів, луків, боліт тощо наносять за масштабом. Без додержання масштабу позначають дороги, окремі дерева, телеграфні лінії та ін.

Вміти нанести на креслення місцевість — добре. Але цього мало. Треба ще вміти за планом пізнавати місцевість. Якщо твої товариші знімали план якоїсь іншої ділянки, обміняйся з ними своїм планом і спробуй впізнати місцевість, яку вони зобразили, тобто зістав креслення з місцевістю. Якщо ти впізнаєш на плані знайомі тобі об'єкти, значить вони правильно виконали завдання.

Від плану до карти. План — це не карта. Вміння зробити план місцевості і користуватися ним дуже допоможе тобі в роботі з географічними картами різного змісту.

З найбільшою детальністю, яку допускає масштаб, створюється топографічна карта. Якщо план (лат. «планум» — площина) це креслення, на якому зображено невелику ділянку землі у великому масштабі (наприклад, в 1 см — 100 м, в 1 см — 200 м), то топографічні карти — це вже великомасштабні географічні карти, наприклад, в 1 см — 3 км, в 1 см — 5 км), на яких точно й детально зображено місцевість. На топографічних картах (від грецьк. «топос» — місце) позначають умовними знаками всі населені пункти, споруди, окремі будови, залізниця і

автошляхи, лінії електропередач, річки, болота, озера, кордони та адміністративні границі. Рельєф на цих картах зображають горизонталями, тобто лініями, які сполучають точки з однаковою висотою над рівнем моря. Якщо на плані сторони горизонту показує лінія із стрілкою «північ — південь», то на топографічних картах напрям меридіана визначають рамками карти (північ — південь).

Топографічні карти з детальним зображенням місцевості потрібні в народному господарстві, у військовій справі. Топографічна карта — це очі командира на фронті. Вона дає йому змогу відразу бачити місцевість, яку доведеться проходити і на якій треба буде вести бій.

Топографічна карта — первинний матеріал для створення карт різного змісту, в тому числі й шкільних географічних. Географічною картою називають зменшене умовне й узагальнене зображення земної поверхні на площині. Географічні карти за допомогою умовних позначень показують розміщення й зв'язки природних і суспільних явищ. Яка за призначенням карта, такі явища та зв'язки вона відбиває.

За змістом географічні карти поділяють на загальні географічні й спеціальні. Спеціальні географічні карти в свою чергу поділяють на фізико-географічні, на яких відбито природні явища (клімат, ґрунти, геологічну будову), соціально-економічні, на яких показано господарську й політичну діяльність людей (населення, промисловість тощо) і технічні карти.

Географічні карти розрізняють і за призначенням, а саме: навчальні, довідкові, морські, дорожні, туристські, військові та ін.

За масштабом розрізняють великомасштабні (топографічні), середньомасштабні (оглядовотопографічні), дрібномасштабні карти (оглядові географічні, масштаб яких менший 1 : 1 000 000).

Навантаження карти, кількість географічних назв і умовних позначень залежить від масштабу. Чим дрібніший масштаб, тим менше об'єктів можна позначити на карті, і навпаки.

Шкільні карти є загальногеографічними. Вони характеризуються дрібним масштабом, малою кількістю деталей, які відібрано за певними ознаками й зображено переважно позамасштабними умовними знаками. Масштаб на цих картах у різних напрямках неоднаковий.

На загальногеографічній карті зображають на площині всю земну поверхню або її частину. Тому ступінь зменшення на таких картах перевищує мільйон раз. Відрізняється вона від топографічної тим, що на ній об'єкти зображено позамасштабними умовними знаками (міста, шляхи сполучення, річки, канали тощо); видаються вони у вигляді однієї карти, а топографічні — окремими аркушами, які обмежені лініями меридіанів і паралелей; загальногеографічна карта зображає місцевості великих розмірів (всю землю, материки, країни), а топографічна — невеликі території.

Головна перевага географічної карти в тому, що вона дає зображення великих ділянок земної кулі з найважливішими об'єктами — річками, озерами, морями, океанами, горами, шляхами сполучення, містами.

Зображення сферичної поверхні на площині неминуче породжує різні спотворення територій. Чим більшу сферичну поверхню зображено на площині, тим більше спотворень.

Не знає спотворень тільки карта глобуса.

Глобус — модель Землі. Без нього дуже важко уявити собі справжню форму нашої планети, побачити її загальний вигляд.

Карта глобуса — єдино правильне зображення Землі. Тому глобус вважається найнеобхіднішим посібником під

час вивчення географії. На його карті зображено в мініатюрі всі основні риси поверхні нашої планети. Великі географічні об'єкти на глобусі мають певну схожість в обрисах із справжніми формами поверхні землі.

Порівняно з площинними картами, глобус має такі переваги: а) його масштаб скрізь і по всіх напрямках однаковий; б) географічні об'єкти всюди зменшені в однакову кількість разів.

Космонавти, пролітаючи над планетою, завжди мають перед очима глобус, щоб бачити, над якою частиною Землі знаходиться їх корабель. З висоти космічного польоту вони можуть спостерігати материки, моря, острови.

Глобус як модель Землі допомагає усвідомити ряд картознавчих питань, зокрема дає уявлення про градусну сітку, її побудову, картографічні проекції тощо. Тільки на глобусі відстань між паралелями і меридіанами пропорційна відповідним відстаням на Землі. Градусна сітка на глобусі також не має спотворень.

Користуючись масштабом глобуса, ти побачиш, що ступінь зменшення на ньому досягає 50, а то й 83 мільйонам раз. При збільшенні масштабу, глобус стане великим і незручним у користуванні.

Карта. Карта — джерело географічних знань. На відміну від підручника, на карті відразу видно всі найважливіші об'єкти, які нас цікавлять,

Добре розуміти карту ти вмітимеш тільки тоді, коли уявлятимеш модель Землі, тобто знатимеш форму та розміри нашої планети.

На глобусі можна бачити всю планету, хоч і в дуже дрібному масштабі. Проте для практичного користування глобус незручний. Це й змусило людей перенести карту Землі із сферичної поверхні глобуса на площину. Карту глобуса немов би розрізали на дві частини й розгорнули на площину — папір. Права половина карти — схід-

на півкуля, а ліва — західна. Разом ці дві половини становлять карту півкуль, на якій зображено всю поверхню земної кулі.

Карта півкуль має порівняно невеликі викривлення форми картографічних зображень. Користуючись нею можна порівнювати території за величиною. Проте ця карта має ряд недоліків. Її масштаб дійсний лише в центральній частині кожної півкулі, отже, не можна проводити точні вимірювання в будь-якому напрямі; зображення земної кулі штучно розірвано на дві половини і при цьому розривається єдність у зображенні Атлантичного океану і Антарктиди; зображення земної поверхні дуже схематичне, бо це найбільш дрібномасштабна карта. Вона дає загальне уявлення про Земну поверхню. На цій карті можна побачити тільки найбільші географічні об'єкти — океани, моря, материки, острови, великі річки, гірські системи тощо.

Географічна карта півкуль — своєрідний портрет нашої планети. Оригінал цього «портрета» можна розглянути з висоти космічного польоту.

Порівнявши масштаби глобуса й настінної карти півкуль, ти помітиш, що на карті він більший, завдяки цьому можна показати більше географічних об'єктів (заток, проток, островів, гір тощо) та географічних явищ (океанічних течій, напрямів вітрів та ін.). На карті нашої Батьківщини — СРСР масштаб ще більший, тому й ступінь деталізації більший.

Кажуть: карта це зображення на площині земної поверхні. Проте фотографія земної поверхні і будь-яка картина (пейзаж) теж зображають земну поверхню на площині. Але чим відрізняється карта від картини?

Карта — це креслення. Картографічний рисунок відображає лише риси будови земної поверхні. Все, що показано на карті, відповідає дійсності,

На картині або фотознімку предмети, що на передньому плані, зображено виразніше, а ті, що на задньому плані, зменшуються за законами перспективи. На картах, особливо дрібномасштабних, предмети зображають без урахування закону перспективи. На картині ми бачимо предмети збоку. А на карті вони показані в плані, тобто дано їх вигляд зверху. Для карти важливий не зовнішній вигляд предмета, а його форма, розміри та його місце на Землі. Наприклад, на топографічній карті ти не побачиш малюнка полів, але знайдеш точно позначену форму й розміри площі, яку вони займають.

На картині один предмет закривається іншим і тому на ній не можна точно визначити розташування, протяжність, площу, яку займають ці предмети. А на карті можна точно показати розташування будь-яких предметів на земній поверхні.

Щоб зрозуміти картину, нам не потрібні умовні знаки. На карті всі предмети і явища природи зображено за допомогою графічних символів і фарб, які називаються умовними знаками.

Картина зображає конкретний образ предмета. А символічна умовність картографічного малюнка робить карту цілком відмінною від картини.

На картині, крім головного, є багато деталей. На карті зображено лише істотні, головні риси земної поверхні, без деталей.

Підхід, який дає змогу зображати лише характерні ознаки предметів земної поверхні, вчені-картографи називають генералізацією.

Головне завдання генералізації — відобразити на карті не все, що потрапляє в поле зору, а лише характерні, істотні риси земної поверхні.

Отже, засвоєння специфічних ознак карти показує, що між картографічним зображенням і дзеркальним від-

ображенням предметів на картині є ряд важливих відмінностей, зокрема між реальною дійсністю та її зображенням на карті існує великий розрив. І тільки засвоївши особливості картографічного зображення поверхні Землі, ти зумієш швидко подолати цей розрив.

Географічна адреса. На карті, крім географічних об'єктів і явищ, ти бачиш систему ліній, проведених з півночі на південь і з заходу на схід. Ці лінії називаються меридіанами і паралелями. Точками позначено Північний і Південний полюси. На місцевості цих ліній і точок не побачиш.

Виникає запитання: якщо їх немає на місцевості, тоді навіщо їх креслити на карті? Яке значення вони мають для розуміння карти?

Точки полюсів, лінії паралелей і меридіанів на місцевості є уявними, а на карті утворюють градусну сітку. Карта без цих ліній не є картою.

Який же зв'язок між уявними точками та лініями на карті і справжньою поверхнею Землі?

Спочатку розглянемо питання про уявні точки — полюси. Географічними полюсами (від грецького «полос» — вісь) називають крайні точки уявної земної осі. Це єдині точки на земній кулі, які при обертанні лишаються нерухомими. У цих точках перетинаються всі меридіани і зменшуються до точки паралелі.

Точку Північного полюса можна визначити і навіть побачити в Північному Льодовитому океані з допомогою Полярної зорі. Коли Полярна зоря прямо над головою, спостерігач знаходиться на полюсі. Якщо продовжити уявну вісь обертання Землі, то вона піде в напрямі Полярної зорі.

Екватор на карті і на земній поверхні — одна з основних орієнтувальних ліній. Слово — «екватор» у перекладі з латинської мови означає рівнодільник. Лінія

екватора поділяє глобус і карту на дві половини: північну і південну півкулі.

Географічний екватор — це уявне велике коло земної кулі, що лежить на однаковій відстані від обох полюсів. Від лінії екватора вимірюють відстань на північ і на південь до полюсів.

Лінію екватора на місцевості допомагає знаходити Полярна зоря. Якщо на Північному полюсі вона для спостерігача перебуває в зеніті, то на екваторі — на лінії горизонту. У момент, коли штурман корабля, що прямує з південної півкулі, побачить полярну зорю на лінії горизонту, — корабель виходить на лінію екватора.

На глобусі і картах ти бачиш ряд ліній, що накреслені паралельно до екватора. Це — паралелі. Їх наносять через певну кількість градусів. Паралелі — теж уявні кола на земній поверхні, але довжина їх менша від екватора. Чим далі вони від екватора, тим коротші. На полюсах паралелі зменшуються до точки (див. мал. на стор. 64).

Для чого потрібні паралелі на глобусі й картах?

Паралель на карті показує, по-перше, напрями на захід—схід і, по-друге, відстань від екватора до полюсів у градусах. А відстань цю називають географічною широтою.

Знаходять потрібну паралель теж з допомогою Полярної зорі і вимірюють її відстань від екватора кутовими градусами.

З уроків математики ти знаєш, що $1/90$ частина дуги прямого кута є кутовим градусом, а $1/360$ частина будь-якого кола є дуговим градусом.

Чим більше коло, тим більша дуга градуса. Наприклад, коло завдовжки 20 см і коло екватора (40 076 км) мають по 360° , але довжина їхніх дуг, що відповідає одному градусу, не однакова. Поділи довжину екватора на 360 і дістанеш довжину дуги в один градус по екватору

(40 076 км : 360 = 111 км). Довжина кола паралелі, на якій стоїть Ленінград, удвічі коротша від довжини екватора, тому й довжина дуги в один градус на цій паралелі дорівнює 55 км 600 м.

Довжина дуги в один градус на земній поверхні досить велика, тому один градус поділяють на 60 минут ($60'$), а хвилину — на 60 секунд ($60''$). Якщо поділити один градус дуги екватора на 60, дістанемо відстань, що дорівнює 1,8 км. Довжина дуги в одну секунду в 60 раз менша і становить 30 м. Між полюсом і екватором дуга кута дорівнює 90° . Люди, які живуть на північ від екватора, знаходяться на певній відстані від нього, тобто живуть на певній широті північної півкулі. Ця географічна широта визначається відстанню від екватора в кутових градусах. Наприклад, якщо Полярну зорю на екваторі видно на лінії горизонту, то з паралелі Києва бачимо її під кутом $50^\circ 30'$, а Ленінграда — 60° (див. мал. на стор. 61). На широтах Української РСР її можна бачити не менш як під кутом $44^\circ 30'$ у Криму і не більш як під кутом $52^\circ 30'$ пн. ш. на півночі Чернігівської області. Лише між цими паралелями картографи можуть позначити розташування України на карті.

Так, знаючи географічну широту будь-якого пункту на земній поверхні, картографи точно наносять його на карту. За паралелями легко визначити розміщення певної місцевості відносно екватора і полюсів.

Отже, уявні лінії паралелей наносять на карту не довільно, а внаслідок точного вимірювання широти на місцевості. Паралелі на карті дають змогу людям орієнтуватись у далекому просторі, знаходити широту будь-якого пункту на Землі.

Розгорни карту півкуль і побачиш, що на її рамці проти кожної паралелі позначено число градусів північної або південної широти. Користуючись паралелями, мо-

жеш визначити, на якій широті розташована будь-яка точка на Землі.

Однак, щоб визначити своє місцезнаходження, не досить знати тільки широту місцевості. Згадаймо героїв роману Жюль Верна «Діти капітана Гранта». Вони знали широту, на якій корабель зазнав аварії. І щоб знайти його, сміливим мореплавцям довелося здійснити кругосвітню подорож уздовж 17° пд. ш. Мандрівникам не вистачало другої половини географічної адреси місця катастрофи корабля — географічної довготи. Географічну довготу визначають за меридіанами.

Меридіан (від латинського «меридіанус» — полудневий) — уявна лінія, що проходить по земній поверхні через обидва полюси Землі. Меридіанів, як і паралелей, можна провести безліч.

Усі меридіани однакової довжини. Найбільша відстань між меридіанами на екваторі, бо там дуга географічного градуса найбільша. З наближенням до полюсів відстань між ними зменшується аж до точки (див. мал. на стор. 57).

Якщо на глобусі паралелі і меридіани утворюють правильну сітку, то на карті вони мають свої особливості. Меридіан, який проходить посередині карти півкуль, має вигляд прямої лінії і є найкоротшим, а всі інші дугоподібні. Паралелі на карті мають вигляд вигнутих ліній і своєю кривизною звернуті до екватора. Спотворення ліній меридіанів і паралелей пояснюється перенесенням сфероїдальної поверхні на площину.

Другою після екватора основною орієнтувальною лінією на карті і на місцевості є нульовий, або початковий, меридіан. На глобусі і картах його позначають жирною лінією. Нульовий меридіан разом із своїм продовженням — 180 -м меридіаном утворюють уявне коло, що поділяє земну поверхню на дві півкулі — східну і західну.

Території, розташовані на схід від нульового меридіана, завжди мають східну довготу, а ті, що лежать на захід від нього аж до 180° , — західну.

Якщо географічну широту — кутову відстань на північ або на південь від екватора визначають за Полярною зорею, то географічну довготу — кутову відстань на схід або на захід від нульового меридіана, визначають за годинником або радіо. Наприклад, від точки *A* на екваторі корабель дві години ішов із заходу на схід з швидкістю $55,5$ км. Як установити нове місцезнаходження корабля? Штурман, глянувши на годинник, відповість, що корабель перемістився на схід від точки *A* на один градус довготи, бо за дві години він пройшов 111 км. Так визначають географічну довготу на місцевості. За глобусом і картою це робиться простіше. Відшукай на глобусі Київ, подивись, який меридіан проходить через нього. На екваторі позначено число градусів довготи цього меридіана (30° с. д.).

Паралелі і меридіани утворюють градусну сітку, з допомогою якої визначають географічні координати, тобто розташування будь-якої точки на земній поверхні. У місці розташування Києва перетинаються паралель $50^\circ 30'$ і меридіан 30° . Точка їх перетину і є географічною адресою міста, його координатами ($50^\circ 30'$ пн. ш. і 30° с. д.).

За лініями градусної сітки ми можемо визначити географічну адресу не тільки певних пунктів на Землі, а й цілих територій. Адже будь-яка територія на земній поверхні завжди обмежена з півночі і півдня паралелями (градусами широти), а зі сходу й заходу — меридіанами (градусами довготи).

Уміння знаходити географічні координати особливо потрібне штурманам та інженерам-картографам.

Форми поверхні суші на кресленні. Земна поверхня поділяється на водні простори і сушу. Суша має різнома-

нітний рельєф, тобто підняття і зниження, гори й низовини.

За формами поверхні рельєф поділяють на два основних типи: рівнинний і гірський. Залежно від розмірів форми рельєфу поділяють на великі, середні й дрібні. Крім того, ще розрізняють прості форми рельєфу, наприклад горб, гора, улоговина тощо, і складні — скажімо, гірський хребет та ін.

Усю різноманітність форм місцевості картографи зображають на географічних картах умовними кольорами, на топографічних — умовними лініями, так званими горизонталями. Як з окремих літер азбуки ти колись складав слова, так тепер з поєднання певних кольорів фарб та їх відтінків можеш читати на карті рельєф місцевості.

Води Світового океану, що оточують сушу, мають однаковий рівень на всій земній кулі. Суша розташована здебільшого вище від цього рівня, за винятком окремих западин. Людині для практичної діяльності важливо знати висоту місцевості над рівнем океану, а також висоту окремих об'єктів відносно навколишньої місцевості. Висота місця над рівнем океану називається абсолютною висотою. А висота, яка показує, на скільки метрів чи сантиметрів різні точки земної поверхні вищі або нижчі одна від одної, називається відносною висотою.

Учені виміряли відносні і абсолютні висоти всіх місцевостей на Землі і позначили їх на картах. Завдяки цьому ми завжди знаємо, по якій місцевості будемо їхати або над якою місцевістю летітиме літак.

Для зображення рельєфу на фізичних картах застосовують спосіб пошарового зафарбування відповідно до висоти. Наприклад, низовини фарбують зеленим кольором, а гори — коричневим різних відтінків.

Зображення рельєфу горизонталями — основний і найточніший геометричний спосіб нанесення рельєфу на

топографічні й загальногеографічні карти середнього масштабу. Горизонталі — це лінії на карті, що сполучають точки з однаковою висотою на місцевості. Проводять їх через кожні 5, 10, 15 і т. д. метрів висоти. За горизонталями визначають напрям і крутість схилу. Густіше горизонталі будуть проведені там, де схили крутіші.

Для нанесення горизонталей на карту застосовують спосіб проєкції. Суть його полягає в тому, що топографи, вимірявши висоту певних точок з однаковими відмітками, сполучають їх і дістають горизонталь. Після цього відповідно до висоти перетину вимірюють наступну висоту точок з однаковими відмітками й знову сполучають їх, дістаючи горизонталь і так доти, доки не буде виміряно весь горб. На місці вершини на карті записують його висоту.

Напрямок схилу завжди перпендикулярний до горизонталі. Щоб показати, в який бік знижується місцевість, на горизонталях наносять рисочки — бергштрихи, спрямовані вниз по схилу.

Обриви, осипи, скелі, яри та інші форми рельєфу на картах позначають не горизонталями, а особливими умовними знаками, але теж коричневою фарбою.

Уміння читати горизонталі на карті має велике значення в житті, особливо в оборонній справі. Це допомагає розв'язувати практичні питання, скажімо, щодо розміщення вогневих позицій, вибір під'їзних шляхів, зручних спостережних пунктів, маскування підступів тощо.

Карта — життєва необхідність. Створення досконалої карти земної поверхні — досягнення багатьох поколінь людей. Не випадково в книжці Г. О. Федосєєва «Смерть мене зачекає» є такі рядки: «Карта... Скільки людської праці, героїзму вкладено в неї! Знайте це, пам'ятайте про це, коли розглядаєте карту, коли простежуєте поглядом за умовними голубими змійками річок, зеленими килима-

ми тайги, коричневими звивинами гірських кряжів або читаєте глибини морів і океанів».

Людам завжди була конче потрібна карта. Важко знайти сферу людської діяльності, де можна було без неї обійтися. Картографічних зображень нічим не замінити. Тільки на карті можна побачити одночасно всю земну поверхню, одним поглядом окинути всю країну, конфігурацію її кордонів, визначити характер рельєфу, густоту річок і озер, розташування міст і т. п.

У своїх працях В. І. Ленін часто звертався до географічної карти.

Про роль карти в руках генерала радянської армії Г. К. Жукова, О. Б. Чаковський пише в своєму романі «Блокада»: «Військова карта говорила йому більше, ніж будь-який детальний словесний опис... Дивлячись на одну з таких карт, він добре уявляв собі реальну розстановку сил у районі бойових дій. Жуков, дивлячись на карту, не просто відтворював картину минулого бою — він умів передбачати характер майбутнього бою, в лічені хвилини немов би «розігрував» різні його варіанти спочатку за себе, потім за противника».

Географічна карта дедалі ширше входить у побут людей. У Радянському Союзі, де багато громадян має середню освіту, де живуть і працюють мільйони спеціалістів з вищою освітою, вона стала життєвою необхідністю. Не можна свідомо читати газету, журнал чи слухати доповідь про міжнародне становище, не уявляючи місця подій на Землі. Карта допомагає відтворювати просторові уявлення в масштабі всієї планети.

Ну і, звичайно, без карти не можуть працювати геологи, без спеціальної навігаційної карти не можуть виходити в море кораблі. На таких картах позначено острови, глибини, мілини, рифи, маяки. Для пілотів створюються спеціальні аеронавігаційні карти.

Дедалі ширше використовуються план і карта в комунальному господарстві міст для планування нових житлових масивів, прокладання вулиць, газопроводів, ліній електропередач, каналізації, теплоцентралей, зон озеленення тощо.

Без карти неможливо планувати народне господарство країни в цілому. Державні планові органи, виходячи з природних умов, наявності корисних копалин, визначають місця для будівництва нових фабрик, заводів, електростанцій, шахт, залізниць, портів тощо.

Перш ніж вирушити в експедицію до якоїсь країни, вчені детально ознайомлюються з нею по картах. В результаті зіставлення різних карт однієї місцевості у географів створюється перше уявлення про цю місцевість і про те, якою мірою вона вивчена попередниками. Завдяки такого умовного накладення карт виявляють території, які слід ще вивчити. Наслідки географічного вивчення тієї або іншої території знов таки фіксують на картах.

Якщо для інших наук карта має вузьке службове значення, то в географії без неї не можна ступити й кроку. Іноді картографічні дані значно важливіші від тексту.

Не обійтися без карти і в школі, особливо під час вивчення географії. Карта потрібна для усвідомлення й кращого зберігання в пам'яті географічних відомостей, вона розвиває просторове мислення, дає можливість попередньо ознайомлюватись з невідомою місцевістю.

Якщо ти навчишся дивитися на карту так, як дивиться музикант на ноти, то завжди робитимеш правильні висновки про природні умови країни і життя населення. Так само, як нотні знаки народжують у думці музиканта звуки, так і картографічні знаки даватимуть тобі уявлення про реальні природні умови території, зображеної на карті.



ГЕОГРАФІЧНА ОБОЛОНКА ЗЕМЛІ

ЛІТОСФЕРНИЙ ЯРУС



Кам'яний панцир Землі. Географічна оболонка має ярусну будову. Всі яруси тісно взаємозв'язані між собою.

Найміцнішою і найважчою є кам'яна оболонка земної кулі. Вчені називають її літосферою, або земною корою. Назва ця походить від грецького «літос» — камінь, «сфера» — оболонка. Літосфера — це верхній «поверх» планети, так би мовити, земна кора, на поверхні якої утворилися ґрунти, річки, озера, розвиваються і живуть рослини і тварини, відбувається господарська діяльність людей. Товща цього панцира досить потужна, але не скрізь однакова: під низовинними місцевостями вона сягає 30—40 км в глиб, під гірськими країнами — 40—70 км, а під океанами її товща лише 7—10 км. Верхні шари земної кори складаються з осадочних порід (глини, піску, решток рослинних і тваринних організмів). Під осадочними породами залягають гірські кристалічні породи, що утворюються з магматичних розплавлених мас.

Під літосферою знаходиться мантія, яка окутує земне ядро. Мантія має потужність 2900 км. Поділяють її на верхню й нижню. Верхня мантія розташована під земною



корою і має близько 1200 км завтовшки, нижня — ближче до земного ядра. Речовини, з яких складається верхня мантия, важчі від граніту і базальту. Ще важча речовина ядра Землі.

Неважко помітити цікаву закономірність: наша планета має оболонкову, або ярусну будову. Причому, чим важча речовина, тим ближче вона розміщується до центра Землі.

Дослідження вчених свідчать, що речовини, з яких складаються внутрішні сфери Землі, різні за густиною й твердістю. Якщо густину води взяти за одиницю, то середня щільність речовини Землі — 5,5. При цьому середня густина порід земної



кори становить 2,7, а в ядрі Землі вона досягає 10—12. Зростання густини речовини з глибиною пояснюється величезним тиском порід, розташованих зверху. Наприклад, 1 куб. м граніту важить майже 2,5 т. Це означає, що він тисне на 1 кв. м із силою 2,5 т. Якщо на цей кубічний метр поставимо ще один, то тиск збільшиться до 5 т. А якої сили буде тиск, якщо ми поставимо 100 000 таких кубометрів?

Збільшується густина з глибиною ще й тому, що важчі речовини осідають униз, а легші витискуються вгору. Вчені вважають, що з наближенням до центра Землі вміст таких речовин,



як залізо, збільшується. Як же вчені визначили нижні межі земної кори, нижньої мантії, ядра Землі?

Щоб відповісти на ці запитання, вчені скористалися властивістю твердих речовин: чим твердіша речовина, тим швидше через неї проходить сейсмічна хвиля. В оса- дочних породах швидкість поширення сейсмічних хвиль досягає 3 км на секунду, в гранітах — близько 5 км на секунду. Знаючи це, вчені використовують коливні хвилі від вибухів та землетрусів. На межах між ярусами фік- суються різкі стрибки в швидкості поширення сейсмічних хвиль. Це свідчить про різну густину речовин, які скла- дають глибинні сфери Землі.

Шахтарі вже давно помітили, що чим глибша шахта, тим вища в ній температура. І це не випадково. З глиби- ною температура земних надр зростає. Починаючи з 30— 40 м, через кожні 100 м температура підвищується при- близно на 3°. Під земною корою вона досягає 1000 — 1200°, а в земному ядрі — 5000—6000°.

Звідки в Землі стільки тепла? Джерелами внутрішньо- го тепла є розпад радіоактивних елементів (радію, урану, торію та ін.). Завдяки постійному нагріванню речовин, з яких утворилася Земля, збільшилася їх рухомість: більш легкі — граніти, базальти — піднімалися вгору, немов би спливали, утворюючи кам'яний панцир планети, а важчі — залізо, нікель — опускалися до центра. Плав- лення речовин сприяло їх розподілу по відповідних ша- рах залягання.

Отже, внутрішнє тепло Землі спричиняє процеси та явища, які відбуваються в глибинах планети. Ці процеси зумовили виникнення й самої земної кори як материко- вої, так і океанічної.

Народження материків. На думку вчених, первинною поверхнею планети Земля була поверхня мантії. З часом мантія вкрилася речовинами, які виливалися з надр Зем-

лі. Охолоджуючись, ці речовини перетворювалися у ка- м'яну оболонку. Минали мільйони років, потужність цієї оболонки зростала. Три проценти від маси виверженого матеріалу становить вода у вигляді водяної пари. Отже, разом з величезним нагромадженням твердих речовин земної кори, збільшувалась кількість води, яка, охоло- джуючись, заповнювала заглибини в земній корі, утво- рюючи майбутній Світовий океан.

З твердих, переважно кам'янистих речовин, утворився на Землі найдавніший материк Пангея. Він був оточе- ний водами Світового океану. Згодом, близько 200 млн. років тому, Пангея розкололась на дві частини: на пів- ніч від екватора залишилася Лавразія, а на південь — Гондвана, яка з часом, розколовшись, утворила сучасні материки — Африку, Австралію, Антарктиду, Південну Америку, а також Індостан, що тоді був самостійним уламком Гондвани. Пізніше Лавразія розділилася на Євразію та Північну Америку.

Уважно розглядаючи материки на карті, можна помі- тити, що західне узбережжя Африки своєю конфігура- цією нагадує східне узбережжя Південної Америки. Виявляється, ця подібність не лише у формі берегової лінії, а й у будові материків та покладах корисних ко- палин.

Повільні коливання суші. Земна кора зазнає повіль- них піднять і опускань. Наприклад, внаслідок повільного піднімання земної кори між Чорним і Каспійським моря- ми зникла морська протока, якою грецькі кораблі пла- вали в «Озеро Сонця», як тоді греки називали Каспій. Тепер на місці глибокої протоки лежить низовина забо- лоченого Манича.

У наш час територія Нідерландів, що розташована на узбережжі Північного моря, вже протягом багатьох ро- ків опускається щорічно на 2 мм. Щоб не допустити за-

топлення своїх земель морем, жителі країни змушені будувати дамби. Береги Балтійського моря, особливо в північній частині, навпаки, піднімаються. В деяких місцях це підняття досягає 1 см на рік.

Такі вертикальні рухи земної кори називаються повільними коливаннями. Чим зумовлюються ці явища?

Відомо, що речовини під земною корою сильно нагріті, але не розплавлені, оскільки вони зазнають величезного тиску. Від цього тиску розжарені породи набувають пластичності і здатні прогинатися, змінювати свою форму, не розколюючись.

Сейсмічні коливання. Якщо повільні коливання спокійні й малопомітні, то сейсмічних не помітити не можна,— вони призводять до активних горотворчих процесів.

Що є причиною сейсмічних рухів? На це запитання сучасні вчені відповідають так. Наша планета складається з шести величезних і багатьох меншого розміру кристалічних плит, потужність яких близько 70 км. Ці плити зміщуються. В одних місцях вони віддаляються одна від одної, наприклад — у зонах серединно-океанічних хребтів, і утворюють океанічні жолоби і западини. В інших місцях плити стикаються і тоді змінюють одна одну, утворюючи величезні складчасті гори. Так, у період зіткнення плит Євразії і частини Гондвани (Індостану) почалось величезне горотворення, що спричинилося до утворення Гімалаїв — найвищих гір світу.

На межах стикання плит земної кори утворилися рухомі ділянки, які називають геосинкліналями. В геосинкліналях продовжуються горотворчі процеси, висота гір збільшується. Там відбуваються землетруси, діють вулкани, є гарячі джерела.

Складки гірських систем залягають прямо, косо, віялоподібно, залежно від того, в якому напрямку діяли

сили, що зминали пласти. Складки гірських порід утворювалися в різні геологічні періоди. Наймолодшою є так звана альпійська складчастість, під час якої сформувалися сучасні материки і виникли Альпи, Карпати, Кримські, Кавказькі гори, Гімалаї, Кордільєри. Молодість їх визначається віком не більш як 30 млн. років.

Гори, що утворилися раніше, називають старими. Вони дуже зруйновані. Яскравим прикладом таких гір є Уральські. Ці гори почали формуватися близько 300 млн. років тому. Молоді складчасті гори відзначаються висотою, стрімкими схилами хребтів, гострими вершинами і піками, швидкою течією річок, що течуть в ущелинах та вузьких долинах. Старі гори мають згладжені вершини, похилі схили, широкі річкові долини.

Під час горотворення складки часто розриваються, виникають тріщини, по яких переміщуються шари. Такі гори з порушеними складками називають складчастобріловими. Прикладом брилових гір є Алтай, Тянь-Шань, гори Прибайкалля.

Учені виділяють такі види рухів земної кори: а) новітні, за яких відбулось альпійське горотворення. Вік цього етапу 30 млн. років; б) антропогенні, їх вік 1—3 млн. років; в) молоді рухи, які відбувалися протягом останніх 10—12 тис. років; г) сучасні рухи.

Колівання земної кори постійно видозмінюють зовнішній вигляд нашої планети.

Вогнеметні гори. Процес горотворення в геосинклінальних областях супроводиться грізною канонадою вибухів. На місці таких вибухів утворюються конусоподібні гори різної висоти, які періодично вивергають з глибин Землі величезну кількість розплавленої маси. Такі гори називають вулканами.

Вулкани діють і в наш час, завдаючи величезної шкоди народному господарству країн, де знаходяться.

На території Радянського Союзу найбільшим вулканом є Ключевська сопка на півострові Камчатка. Висота його 4650 м над рівнем океану. Вершина конуса цієї вулканічної гори ніби зрізана. Звідси через кратер виливається лава, вириваються гази й водяна пара, викидається попід тощо. Коли вулкан спокійний, над кратером можна помітити хмарку «димув» — водяна пара і гази, які по щілинах кратера постійно виходять з надр Землі. Верхня частина вулканічного конуса вкрита снігом і льодовиком. Снігова лінія тут проходить на висоті 3000 м.

Конус вулкана утворився з продуктів, викинутих під час багатьох вивержень. Тут застигли потоки лави і вулканічного попелу. За останні 250 років вулкан Ключевська сопка вивергався більш як 35 раз.

Виверження вулкана — велична й грізна картина. Воно супроводжується сильними вибухами, підземними поштовхами. З кратера, як із жерла гармати, вилітають вулканічні бомби і різного розміру брили лави. Над кратером, на висоту кількох кілометрів підноситься стовп пари і газів з великою кількістю вулканічного попелу, спалахують блискавки, іде дощ з гарячої грязі. Вночі над кратером з'являється яскраве сяйво — це лава, яка виливається з жерла вулкана, освітлює знизу стовп пари й газів. Лавові потоки течуть по схилах вулкана, охолоджуючись, вкривають їх твердою корою. Лава буває дуже рідкою і дуже густою — з камінням.

Під час виверження Везувію в 79 р. н. е. під вулканічною гряззю і попелом були цілком поховані цілі міста — Помпеї, Геркуланум, Стабія та ряд селищ.

На острові Ісландія діє вулкан Гекла. Під час його виверження в 1947 р., яке тривало понад рік, було викинуто 700 млн. куб. м лави, температура якої досягала 1000°. Лава витікала із семи кратерів. Гуркіт і гул під час виверження було чути за 400 км.

Стародавні греки вважали вулкани воротами в підземне царство бога Аїда — в «геену вогняну», якою церковники ще й тепер лякають людей. А стародавні римляни вважали вулкани оселею бога вогню і ковальського ремесла Вулкана. Звідси й походить назва вогнеметних гір.

Установлено, що на земній кулі нині є понад 600 діючих вулканів, з них 68 підводних. У нашій країні 60 вулканів — 22 розташовані на півострові Камчатка і 38 — на Курильських островах.

Є на Землі багато вулканів, які вважаються згаслими, наприклад Ельбрус і Казбек на Кавказі, Кіліманджаро в Африці.

Проте відомі випадки, коли згаслі вулкани починали знову діяти. Так, на острові Мартініка раптом стала діючим вулканом Лиса гора. На початку ХХ ст. цей вулкан вмиг знищив місто Сен-П'єр з 20 тис. жителів. Згаслі вулкани поступово руйнуються. Наприклад, на півдні Аравійського півострова місто Аден розташоване в кратері давно згаслого вулкана.

Які ж причини виверження вулканів?

Юний друже. Тобі уже відомо, що на великій глибині речовина Землі перебуває в розжареному стані і не розплавляється тільки тому, що на неї з величезною силою притиснуть верхні шари земної кори. У місцях тріщин у земній корі, де тиск верхніх шарів менший, розжарені маси переходять з твердого стану в рідкий. Така розплавлена маса, насичена газами, називається магмою. Під величезним тиском газів магма прокладає собі шлях угору й утворює жерло вулкана. На своєму шляху по жерлу магма і газ розламують тверді гірські породи і викидають шматки їх на значну висоту. На поверхні магма перетворюється в лаву, що, застигаючи, утворює вулканічний конус.

Розглядаючи карту, зверни увагу, що в розміщенні всіх діючих вулканів на Землі є певна закономірність. Вони виникли в рухомих (геосинклінальних) областях земної кулі: вздовж берегів Тихого океану, зокрема в Андах і Кордільєрах, на Камчатці, Курильських, Японських та Зондських островах; вулкани є на берегах та островах Середземного і Карибського морів.

Розриви земної кори трапляються і на дні океанів. Тоді й тут діють підводні вулкани, іноді вони перетворюються у вулканічні острови. Такими є Курильські, Алеутські та інші острови.

У Радянському Союзі для спостереження за діяльністю вулканів створено спеціальний вулканологічний інститут Академії наук СРСР. Знаходиться він на Камчатці. Завдання вчених розкрити таємниці вогнететних гір, навчитися передбачати початок і кінець виверження.

Учені-вулканологи доводять, що в далекому минулому вулканічних вивержень було значно більше, ніж тепер. У ті далекі часи, крім звичайних вулканічних гір, були ще й поздовжні вулканічні тріщини, що простяглися на сотні кілометрів. Через ці тріщини виливалися маси вулканічних матеріалів, вкриваючи величезні простори земної поверхні. Сліди таких вивержень можна побачити на Східно-Сибірському плоскогір'ї, плоскогір'ї Декан в Індії та ін.

Вивержені вулканами породи називають магматичними. Серед них найпоширеніші граніти, пемза, вулканічний туф. Під мікроскопом видно, що граніт і базальт складаються з дрібних, але правильних за формою кристаликів. Тому ці породи називають ще кристалічними. Утворюються вони не на поверхні, а на глибині, без доступу повітря при високій температурі і великому тиску.

Наслідком вулканічної діяльності є утворення покладів корисних копалин. Дослідження свідчать, що магма,

прорвавшись у земну кору, не завжди досягає поверхні. У таких випадках, застигаючи, вона поступово виділяє із свого складу різні металічні й неметалічні речовини.

У розташуванні корисних копалин у земних надрах є закономірність. Важкі метали — залізо, золото, олово — залягають глибше, ближче до мантиї, а такі як ртуть, свинець, мідь — ближче до поверхні. Навколо місця застигання магми, крім граніту, утворюються поклади олова, молібдену, вольфраму, свинцю, цинку, міді тощо. Такий набір корисних елементів спостерігається на Уралі, Кавказі, в Сибіру, Казахстані та інших місцях.

Гейзери. З діяльністю вулканів тісно пов'язана дія гейзерів — джерел, що періодично викидають фонтани гарячої води і пари. На дні гейзера — глибокий вертикальний канал. Вода в ньому під впливом підземного тепла закипає, частина її перетворюється в пару, яка, скупчуючись, піднімає фонтан води. Висота фонтанів різна, іноді досягає 50 і більше метрів. За кілька хвилин фонтан поступово стихає. Проміжки часу, через які гейзери діють, теж різні.

Багато гейзерів в Ісландії, на Новій Зеландії, в районі Йеллоустонського національного парку в США. У Радянському Союзі вони є на Камчатці. Тут трапляються гейзери з отвором від 3—5 мм до 3 м у діаметрі. Найбільший серед них — Велетень. Він викидає фонтан гарячої води на висоту 50 м протягом чотирьох хвилин через кожні 2 год 46 хв. Струмінь пари досягає при цьому 300 м заввишки.

Проте не завжди нагріті підземні води викидаються фонтанами гейзерів. Багато з них, проходячи по глибинних тріщинах, збагачується розчинами мінеральних речовин, трохи охолоджується і виходить на поверхню у вигляді мінеральних джерел. Вода в таких джерелах може бути різної температури і якості. Мінеральні води є

народним багатством, їх широко використовує медицина в лікувальних цілях. Мабуть, і тобі відомі такі води, як «Нарзан», «Єсентуки», «Боржомі», радонові та інші води.

Найгрізніше явище. У розвитку кам'яного панцира Землі відбуваються і такі явища, як землетруси і моретруси. Люди справедливо називають їх одним з найгрізніших явищ природи.

У травні 1970 р. відбувся землетрус у Південній Америці на території країни Перу, де менш як за хвилину загинуло 60 тис. чоловік. У квітні 1972 р. під час землетрусу в Ірані трагічно загинуло понад 4 тис. чоловік, повністю зруйновано 60 селищ, залишилося без притулку 40 тис. чоловік. Землетрус утворив тріщину в земній корі 20 км завдовжки і кілька метрів завглибшки.

Прислужники релігії широко використовували і тепер використовують кожний землетрус як доказ «сили» божої. За їх тлумаченням, землетруси — це вияв гніву божого, кара божа за гріхи людей та інші вигадки, якими залякують людей, щоб змусити їх сліпо вірити у надприродні сили.

Причини цих грізних явищ природи вивчає наука про землетруси — сейсмологія.

Сучасні дослідження стверджують, що землетруси відбуваються на стиках плит земної кори, на межі їх руйнування. Так, землетрус у Перу стався від того, що на західне узбережжя Південної Америки тисне дно Тихого океану. Якби рухомість материка була більшою, тиск відбувався б плавно, континент зсувався б на кілька міліметрів на рік і це не призводило до катастрофи. Але відбувається інакше. Анди чинять опір тискові доти, доки він не перевищить межі їх міцності. Коли ж це трапляється, вони зсуваються різко, що й призводить до землетрусу.

Землетруси і моретруси відбуваються й тоді, коли плити земної кори, розколовшись, відходять одна від одної. Наприклад, установлено, що зона розлому в Каліфорнії відокремлює Американську плиту, яка лежить на схід і рухається на південь, від Тихоокеанської плити, що зміщується на північ. Швидкість цього руху від 3 до 6 см на рік.

Отже, головна причина більшості землетрусів — рух плит земної кори, разом з якими дрейфують і материки.

Землетруси можуть починатися невеликими коливаннями земної кори або раптово сильним ударом. Кількість ударів буває різна. Коливання тривають від кількох секунд чи хвилин до року й більше.

Силу підземних поштовхів вимірюють спеціальним приладом — сейсмографом. Ступінь сили удару визначається в балах. Якщо підземний поштовх досягає 8 балів — розвалюються будівлі. Так було під час Месінського землетрусу в Італії (1908 р.), Ашхабадського (1948 р.) і Ташкентського (1966 р.) землетрусів у нашій країні.

Найбільша сила поштовхів буває в центрі території, охопленої землетрусом. Цю точку називають епіцентром.

Від землетрусів не тільки руйнуються житлові та промислові споруди, а й піднімається або осідає земна поверхня, відбуваються гірські обвали, зсуви, утворюються тріщини в землі. Так, під час Кебінського землетрусу (біля Алма-Ати) в 1911 р. вся система гір на південь від Алма-Ати була зрушена. Численні обвали, каміння, що падало вниз, знищували на своєму шляху цілі лісові масиви. Словзачути з схилів, сотні мільйонів кубометрів землі перегородили вузькі гірські долини, й річки перетворились у довгі, глибокі озера. На великих просторах з'явилися тріщини по кілька кілометрів завдовжки. Навіть на рівнинних місцях земля мала такий вигляд, наче велетенський плуг пройшов по мерзлій твердій землі.

Неймовірні руйнування спричиняють і моретруси. Вони утворюють хвилі великої потужності, які налітаючи на узбережні міста і порти, завдають їм величезної шкоди, призводять до загибелі тисяч людей.

На земній кулі вогнища землетрусів розміщені там, де проходять розломи земної кори і в районах молодих складчастих гір. Такими областями є тихоокеанське узбережжя і пояс середземноморського розлому, який охоплює Альпи, Кавказ, Гімалаї.

Колись людина була безсила перед руйнівною силою землетрусів. Тепер будівельна техніка виробила методи збереження споруд різного призначення від руйнування землетрусами. Вчені працюють над відкриттям способів завбачення землетрусів, зокрема за допомогою рубінових лазерів і штучних супутників Землі.

Рівнинні форми поверхні. Крім гір, на Землі ми бачимо величезні рівнинні простори у вигляді низовин, височин, плоскогір'їв. Назви їх залежать від висоти рівнини над рівнем океану. Як же вони утворились?

У природі все постійно змінюється, розвивається. Не встигла ще земна кора закам'яніти, гори піднялись, як на них починають діяти зовнішні сили Землі (текучі води, вітер, температура), руйнуючи їх, а продукти руйнування зносити, відкладати і перевідкладати в западини та знижені місця. За мільйони років западини в земній корі заповнювались осадовими породами різного походження і, зрештою, на місці цих западин утворились низовинні рівнини (не більш як 200 м над рівнем моря). На карті їх позначають зеленою фарбою. Трапляються низовини, що лежать нижче від рівня моря. Такі рівнини позначають темно-зеленим кольором, наприклад, Прикаспійська низовина.

Та є багато рівнин височинних. На картах вони нанесені світло-коричневим кольором. Їх висота від 200 до

500 м над рівнем моря. Такі рівнини утворилися здебільшого на місці давніх гір. Кам'яні породи залягають тут значно ближче до поверхні, подекуди навіть виходять на поверхню. Прикладами таких рівнин є Казахський дрібносоповик, Донецький кряж та ін.

Плоскогір'я — це також рівнини. Утворилися вони в місцях вилливу вулканічних лав з величезних тріщин земної кори. Найбільшими рівнинами цього типу є Середньосибірське, Аравійське плоскогір'я, Тібет та ін. Абсолютні висоти їх понад 500 м.

Рівнини, як і гори, постійно руйнуються під дією зовнішніх сил Землі. Чим вище лежить рівнина над рівнем моря, тим інтенсивніше вона руйнується. Поверхня рівнин прорізується річковими долинами, ущелинами, ярми. Все це дуже перешкоджає освоєнню таких рівнин під сільськогосподарські угіддя.

Велика руйнівна дія вітру. В пустинях Сахари, Аравії, Гобі він утворює величезні піщані дюни й бархани, що, переміщуючись, засипають зелені оазиси, пасовиська, міста й села.

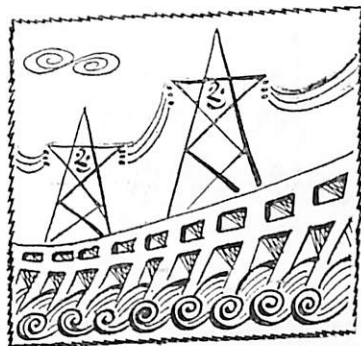
Певну руйнівну роботу на рівнинах здійснюють рослини, тварини, а також люди господарською діяльністю.

Отже, юний друже, земна кора (літосфера) з її різноманітними формами поверхні утворилася з порід, які викидає мантия Землі. Під впливом внутрішніх сил земна кора постійно змінюється і розвивається. На ній утворюються гори, западини, рівнини. Водночас зовнішні сили Землі руйнують форми поверхні, що виникли під дією внутрішніх сил.

Якщо внутрішні сили Землі нагромаджують нерівності на її поверхні, то зовнішні, навпаки, їх згладжують. Саме під впливом цих протилежно діючих сил постійно змінюється рельєф планети, на якій ти живеш.



ГІДРОСФЕРНИЙ ЯРУС



Вода — чудо природи. 71% площі планети — води океанів і морів. Суходіл, немов павутиною, вкритий сотнями тисяч річок і струмків; немало води також в озерах, водосховищах, болотах, льодовиках, під землею і в атмосфері.

З 510 млн. кв. км усієї поверхні планети 361 млн. припадає на океани і моря. Поверхня суші займає всього 29%.

Учені підраховали, що понад 98% води планети становить солоня вода океанів і морів. Прісної води на Землі близько 2%. Саме ці 2% використовують рослини і тварини, люди для життя і господарської діяльності.

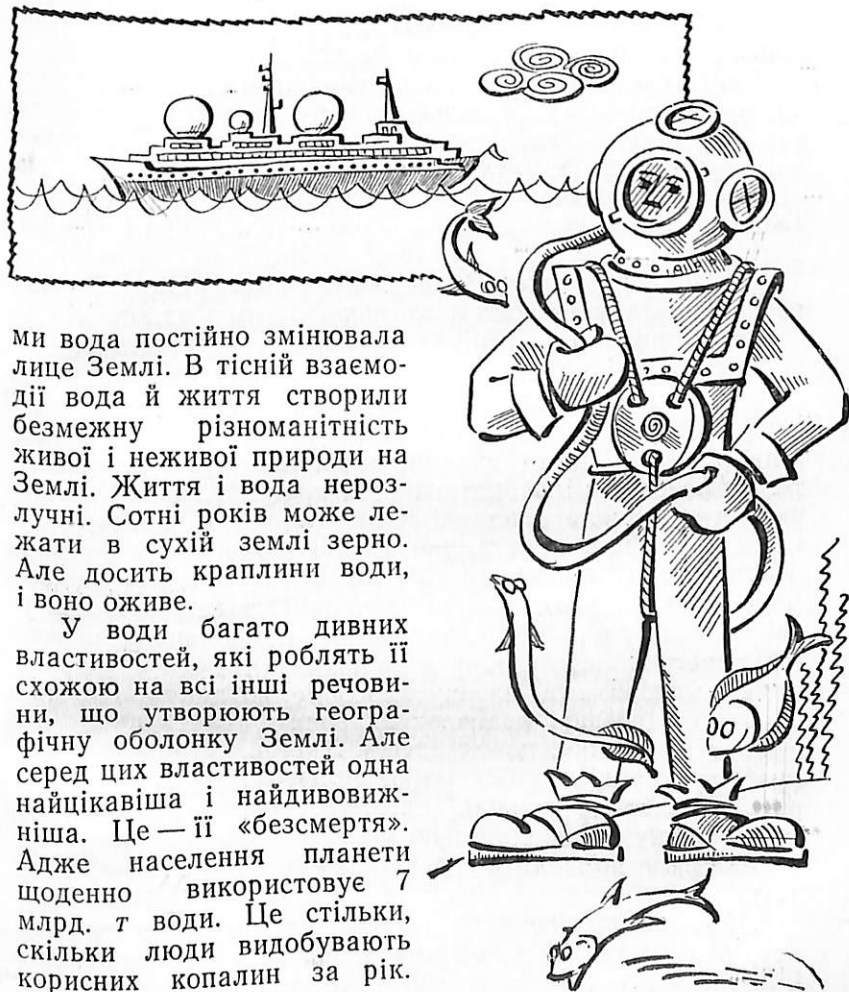
Де є вода — там життя. Ось чому кажуть: «Вода — чудо природи». Не випадково стародавні люди поклонялися не тільки Сонцю, а й богам води.

За міфами стародавніх греків, водами управляли наймогутніші і найпрекрасніші боги. На суші хмарами відав Зевс, а на морі царював його брат — Посейдон. Змахне своїм тризубцем морський цар, і піднімаються могутні хвилі. І досить було принести Посейдону жертву, як він



піднімав свій тризубець, і море ставало спокійним. Усі моря й землі обтікає сивий Океан — бог-титан. А живе він на краю світу. В Океана три тисячі синів — річкових богів і три тисячі дочок — богинь джерел і струмків. Усіх смертних на землі і всю природу напувають вони цілющою, вічно текучою водою....

Воді поклонялись. Вірили в її життєдайну силу. Мільйони років вода прикрашала нашу планету й готувала землю для того, щоб вона стала колыскою життя. Вода руйнувала скелі, створювала ґрунти, вирівнювала й пом'якшувала клімат. Спочатку з вітром, а потім разом з живими організа-



ми вода постійно змінювала лице Землі. В тісній взаємодії вода й життя створили безмежну різноманітність живої і неживої природи на Землі. Життя і вода нерозлучні. Сотні років може лежати в сухій землі зерно. Але досить краплини води, і воно оживе.

У воді багато дивних властивостей, які роблять її схожою на всі інші речовини, що утворюють географічну оболонку Землі. Але серед цих властивостей одна найцікавіша і найдивовижніша. Це — її «безсмертя». Адже населення планети щоденно використовує 7 млрд. т води. Це стільки, скільки люди видобувають корисних копалин за рік.

Кількість корисних копалин зменшується, а загальна кількість води на планеті не змінюється.

Багатьом людям здається, що вода вже добре вивчена, проте виявляється, вона приховує в собі ще не одну загадку. Наприклад, чому намагнічена вода не залишає накипу на стінках котлів? Чому вода з талого снігу поліпшує обмін речовин, підвищує врожайність? Ці та інші таємниці води чекають своїх відкривачів. Можливо, вони зацікавлять тебе.

Вічний мандрівник. Вода досить рухома рідина. В умовах нашої планети вона легко переходить з одного стану в інший: випаровується, замерзає, тане. Тому вона є вічним мандрівником, здійснюючи кругообіг у природі.

Якби хоч одна краплина води могла розповісти історію своїх мандрів по планеті від її виникнення до наших днів — це була б надзвичайно захоплююча розповідь про те, як разом з мільйонами інших краплин вона підточувала й розчиняла найдавніші гори на Землі, потім у вигляді льодяного кристалика тисячі років зберігалась у високогірному льодовику. Скотившись гірським струмком до моря, вона здійснила не одну кругосвітню подорож у хвилях океанічних течій; нагрівшись від сонячних променів, перетворилась у пару й плавала у хмарах над океанами і материками; насичувала вологою доісторичні папоротеві дерева; крапелькою роси виблискувала на пелюстках троянд, плескалась у Дніпрі, кружляла в зиртовій хуртовині над Північним полюсом, допомагала виростити високий урожай пшениці, врятовувала життя мандрівнику в безводній пустині...

Яка сила приводить у рух водну оболонку нашої планети?

Цією силою є сонячна енергія. Нагріваючи воду океану, вона піднімає в повітря величезну кількість води. Вчені підрахували, що з усієї поверхні планети в повітря

потрапляє 511 тис. куб. км води, в тому числі 411 тис. куб. км — з поверхні океанів. Перетворившись у пару, вода стає невидимою. Пояснюється це тим, що випаровуючись, кожна її частинка розширюється в 1650 раз.

В атмосфері водяна пара охолоджується й перетворюється в дощові хмари, з яких майже дві третини води, що випарувалася, повертається в океан у вигляді атмосферних опадів. Це — малий кругообіг води на Землі.

Одна третина водяної пари переноситься вітрами на материки. Тут до цієї третини приєднується водяна пара, що випарувалася з лісів та лук, з ґрунту та водойм суші. З хмар випадають дощі, сніги та інші опади. Їх кількість становить 100 тис. куб. км.

Частина дощової води знову випаровується й повертається в повітря, друга частина просочується в глибини Землі, де збирається в підземні потоки й виходить на поверхню у вигляді джерел. На шляху проникнення води в глиб Землі частина її затримується ґрунтами, корінням рослин. Вода, яка не затрималася на поверхні землі, стікає у річки, а потім — знову в море. Волога, що залишилась у ґрунті, насичується солями і по коренях та стеблах рослин піднімається до листя, з поверхні якого у вигляді пари знову повертається в атмосферу.

Вода може випадати на землю у вигляді снігу. Тоді на шляху до океану вона затримується до весни, а якщо наша сніжинка випаде десь у центрі Антарктиди, то вона там може пролежати тисячі років. Через багато років вона з льодовиками повернеться в океан і, коли розтане айсберг, приєднається до океанських вод.

Шлях води від океану через материки й знову до океану називають великим кругообігом у природі.

Великий кругообіг води здійснюється через повітряні й океанічні течії, струмки і річки, ґрунтові і підземні шляхи її проникнення. Завдяки цьому вічному рухові вода

в рідкому, твердому або газоподібному станах становить невід'ємну частину атмосфери й усієї товщі земної кори.

Світовий океан. Водний простір земної кулі поза сушею називається Світовим океаном.

Світовий океан розділений на великі частини сучасними материками та островами, які до них прилягають. Ці частини дістали назву окремих самостійних океанів. Між Америкою, Азією, Австралією, Антарктидою розкинувся найбільший на Землі океан — Тихий. Його площа становить 180 млн. кв. км. Він один — половина Світового океану.

Тихий океан не тільки найбільший, а й найглибший. Середня глибина його перевищує 4000 м. У західній частині вздовж Японських, Філіппінських і Маріанських островів тягнеться область, де глибини досягають 11 км. На південь від Маріанських островів знаходиться найглибша западина на земній кулі (11022 м). За назвою сусідніх островів цю западину названо Маріанською. Відкрили її радянські вчені на кораблі «Витязь» під час першого Міжнародного геофізичного року. Якби найвищі гори світу — Гімалаї опустити на дно цієї западини, то їх вершина Джомолунгма була б на глибині понад два кілометри.

Західні береги Європи і Африки, східні береги Америки і частина берегів Антарктиди омиває Атлантичний океан. Площа його перевищує 93 млн. кв. км, середня глибина досягає 3900 м. Найглибша западина знаходиться на заході біля острова Пуерто-Ріко. Глибина Пуерто-Ріканської западини 9218 м. Північна межа Атлантичного океану проходить по лінії полярного кола. На південь від острова Ісландії і до 55° південної широти через центральну його частину простягнувся великий підводний гірський Атлантичний хребет.

У північній півкулі берегова лінія океану дуже порізана затоками, внутрішніми морями, протоками, бухтами. Серед них Середземне, Чорне, Азовське, Балтійське, Карибське моря, Мексиканська, Біскайська та інші затоки.

Назву океану дали стародавні греки, які Атлантом називали брата Прометея. В географію цю назву вперше ввів географ Бернгард Вареній ще в 1650 р.

Третє місце за величиною посідає Індійський океан, який омиває південні береги Азії, східні — Африки, західні — Австралії і частину північних берегів Антарктичного материка. Він розкинувся від Північного тропіка до Південного полярного кола. Оскільки води океану омивають Індію, його було названо Індійським. Площа цього океану становить майже 75 млн. кв. км. Середня глибина його близько 4000 м, а найглибша западина досягає 7450 м. Знаходиться вона на південь від острова Яви і називається Яванською.

Північна частина Індійського океану утворює Аравійське і Червоне моря, Перську і Бенгальську затоки. У південно-західній частині океану лежить великий острів Мадагаскар.

Північний Льодовитий океан омиває полярні береги Азії, Європи і Америки. Його площа — понад 13 млн. кв. км, а середня глибина 1200 м. Максимальної глибини — 4975 м — він досягає в районі Північного полюса.

Берегова лінія цього океану досить порізана затоками і протоками. Біля берегів багато окраїнних морів.

У Північний Льодовитий океан впадає багато річок, що знижує солоність його вод. Крижані поля вкривають майже всю поверхню океану.

Досягнення радянської науки дали можливість відкрити й освоїти Північний морський шлях, по якому з допомогою потужних криголамів курсують цілі каравани кораблів.

Усі моря і океани сполучаються між собою. Завдяки цьому, вийшовши з одного порту, можна прийти в порт будь-якої країни. По морях і океанах здійснюються кругосвітні подорожі. Всі моря і океани неначе вилиті в одну величезну чашу неправильної форми з різноманітними обрисами країв. Рівень води Світового океану скрізь однаковий.

Світовий океан має величезне значення для життя земної кулі. Адже від його впливу залежить рівновага температур на Землі. Без нього полярний холод і тропічна спека були б настільки сильними, що життя на Землі було б неможливим. Без океану наша атмосфера не мала б водяної пари. Океан не тільки зрошує сушу, а й пробуджує в ній життя, сприяє її розвитку й розквіту.

Дно океанів і морів, як і поверхня материків, має свій рельєф. Материки не закінчуються на березі моря чи океану. Вони мають свої підводні околиці. До цих околиць належать материкові обмілини (шельфи), що не перевищують 200 м завглибшки. До глибини 2500 м простягаються круті материкові схили. Далі від підніжжя материка знаходиться ложе океану, яке має досить розчленований рельєф. Тут трапляються ланцюги підводних пасом, що місцями утворюють дуги островів, підводні височини й глибоководні жолоби, улоговини, підводні хребти, кряжі й плато.

Виникнення цих форм рельєфу океанічного дна пояснюється діяльністю внутрішніх сил Землі.

Уяви собі, що ми з тобою здійснюємо подорож на підводному всюдиході по дну океану. Розпочнемо нашу подорож від західних берегів Данії на південний захід. Рухаючись у цьому напрямі до берегів Великобританії, наш підводний всюдиход не зануриться глибше як на 200 м від рівня моря. Зате на захід від Великобританії ми швидко набираємо глибину і досягаємо рівнини, що ле-

жить на глибині понад 2 тис. метрів від поверхні океану. На середині океану нам перетинає шлях Північно-Атлантичний підводний хребет. Подолавши його, наш всюдиход починає спускатись у Північно-Американську улоговину, що має глибину до 7 тис. метрів. На захід від Північно-Американської улоговини ми знову виходимо на широку смугу мілкого дна океану, яке оточує східний північний берег Північної Америки.

Ці пологі підводні схили є продовженням суші, залитої водами океану. Отже, справжні межі материків напевно проходять там, де закінчуються ці залиті рівнини й починаються круті зниження дна.

Якби рівень океану знизився лише на 200 м, тоді б усі залиті рівнини звільнилися від води і ми побачили б справжні межі материків. При цій умові острови Великобританія та Ірландія з'єдналися б з Європою. Всі острови, які ти бачиш на карті Північної Америки, стали б складовою частиною материка.

Дно океанів і морів вкрите осадовими породами, які складаються з матеріалів, принесених із суші. Це — уламки берегових скель, мул, пісок, глина, пил та ін. Друга група осадових порід складається з решток відмерлих морських тварин, коралів, одноклітинних організмів, водоростей. Усі ці породи утворюють підводний ґрунт.

Частина океану, більш-менш відокремлену від нього сушею, називають морем. Розрізняють внутрішні і окраїнні моря. Внутрішні глибоко вдаються в сушу або лежать всередині материків — наприклад, Азовське, Чорне, Балтійське, Червоне. Вода кожного з них своїми властивостями (солоністю, температурою) помітно відрізняється від властивостей води сусіднього моря або океану. В морях жаркого поясу із сухим кліматом більша солоність і вища температура. В помірних поясах, що мають великий приплив річкових вод, солоність знижена.

Окрайні моря розміщуються по краях материків і іноді відділяються від океанів островами. Це, наприклад, моря Північного Льодовитого океану (Баренцове, Карське, Лаптевих, Східно-Сибірське, Чукотське), Берінгове, Японське. Солоність і температура їх води майже така сама, як і вод океанів.

До крайніх морів подібні затоки. Найбільші з них можна назвати морями (Мексиканську, Каліфорнійську, Перську). Затоками вони називаються за традицією. Так їх назвали давно, коли Світовий океан ще не був вивчений.

Форма і глибина заток дуже різноманітні. В окремих районах Землі (у Норвегії, Гренландії, на островах Нова Земля тощо) часто трапляються вузькі й довгі затоки, які називаються фіордами. Їх береги круті й високі, а самі затоки заходять у глиб суші на десятки й навіть сотні кілометрів.

Невеликі затоки, захищені від бур і хвиль, називають бухтами. Глибокі бухти використовують для будівництва портів і стоянки суден.

На півночі нашої країни морські затоки називають губами. Серед заток Північного Льодовитого океану є Обська, Двінська, Онезька губи та ін.

Окремі водойми Світового океану сполучаються між собою протоками — вузькими смугами води. Так, велика Берінгова протока сполучає Тихий океан з Північним Льодовитим. Велике значення для судноплавства має Гібралтарська протока, яка відокремлює Африку від Європи і дає вихід кораблям із Середземного моря в Атлантичний океан. З Чорного моря в Азовське можна потрапити через Керченську протоку.

У нас, на півночі, морські протоки називають шаром. Нова Земля складається з двох великих островів — Північного і Південного. Розділяє їх Маточкін Шар, а води його сполучають Карське і Баренцове моря.

В окремих випадках тут протоки називають воротами. Наприклад, Карське і Баренцове моря сполучаються Карськими Воротами.

Температура вод Світового океану. Вивчення температури вод морів і океанів показало, що вода на різних географічних широтах нагрівається по-різному. Проте на глибинах понад тисячу метрів її температура майже не змінюється. Замерзає морська вода не при 0° , а при температурі -2° . Це пояснюється тим, що в ній розчинені солі. На великих глибинах океанів температура води нижча від точки замерзання, проте не замерзає тому, що перебуває під великим тиском верхніх шарів води.

Вода здатна сприймати й утримувати велику кількість тепла. Щоб нагріти на 1° кубічний метр води, треба затратити тепла в 3000 раз більше, ніж для нагрівання такого самого об'єму повітря. Протягом усього літа морські води помірних широт нагріваються Сонцем. У тропічних широтах, де цілий рік літо, моря й океани прогріваються на значну глибину.

Суша нагрівається тільки з поверхні і тому влітку має вищу температуру, ніж поверхня моря. Від поверхні землі й води нагрівається повітря. Де поверхня тепліша, там і повітря більш нагріте. Тому не випадково люди в літні місяці їдуть до моря, до прохолоди, яку воно несе.

Суша швидко нагрівається і досить швидко охолоджується. Тому взимку морські води тепліші від суші. Повітря, що надходить з моря на материк, зігріває і зволожує його.

Учені встановили, що середня температура поверхні вод Світового океану становить 17° , а середня температура повітря на всій земній кулі — всього 14° . Отже, взимку океан являє собою свого роду гігантську «грубу», яка зігріває сушу.

Температура верхніх шарів морської води досить сильно змінюється за порами року, але дуже мало протя-

гом доби. Добові коливання температури значні лише біля берегів, у невеликих затоках і бухтах.

Залежно від географічного положення водного басейну сезонні зміни температури води досить різноманітні. Найвиразніші вони в помірних широтах. Наприклад, біля берегів Великобританії взимку вода холодніша від літньої на 10° . У тропічних країнах, поблизу екватора, сезонні коливання температури води не перевищують 2° .

Хоч сильно гріє Сонце в тропічних широтах, але температура води у відкритому океані не піднімається вище від 30° . Пояснюється це тим, що води океанів, перебуваючи завжди в русі, добре перемішуються. Лише у вузьких затоках або морях, оточених гарячими пустинями (Червоне море), температура води на поверхні моря досягає 35° .

Найхолодніші води в басейні Північного Льодовитого океану й поблизу Антарктиди. Завдяки великій теплоемності води, наші північні моря не промерзають до самого дна, незважаючи на тривалу й холодну полярну зиму. Теплі течії приносять далеко на північ нагріту воду, а холодні — виносять холодні води на південь, де вони нагріваються.

Солоність морської води. Морська вода гірко-солонна на смак. Пояснюється це тим, що в ній розчинені різні солі. Солоного смаку, зокрема, воді надає досить значний вміст кухонної солі. Якби випарувати всю воду океанів, то їх дно вкрилося б шаром солі 60 м завтовшки. Гіркий смак дають солі магнію. Кожні 1000 г морської води містять 35 г розчинених солей.

Одиниця, якою вимірюють вміст у воді розчинених солей, називається промілле й позначається ‰. Промілле означає одну тисячну частку від певної вагової одиниці. Один промілле дорівнює $0,1\%$. Середня солоність морської води становить 35% .

Морська і річкова води за смаком різні. Річкова вода прісна, хоч теж містить солі. Відмінність лише в тому, що в морській воді переважають хлориди, а в річковій — карбонати. Їх вміст у річковій воді доходить до 60% , а в морях цих солей усього $0,3\%$.

Виникає питання: річки щороку виносять у моря і океани 300 тис. куб. км води, в якій містяться карбонатні солі. За багато мільйонів років її кількість у морях мала б збільшитися, але цього не відбувається. В океанічній воді соляний склад лишається сталим. Чому? Виявляється, що організми, які живуть в океанах, використовують карбонатні солі, принесені річками, для своєї життєдіяльності, тобто на будову свого скелета, раковин. Таким чином підтримується солоність морів і океанів майже в незмінному стані. Підтвердженням цього є величезні донні відклади вапнякових порід, які являють собою рештки відмерлих морських організмів (коралів, рачків тощо).

Солоність морських вод давнього походження. Вона виникла одночасно з утворенням Світового океану. Доказом цього є давні викопні морські тваринні організми, які жили в солоній воді.

Солоність вод океанів і морів завдає мореплавцям чимало неприємностей. Виходячи в плавання, треба мати великий запас прісної води. Останнім часом учені навчилися опріснювати морську воду. Опріснювальні установки тепер споруджують не тільки в містах, бідних на прісну воду (Красноводськ, Шевченко, Кувейт), а й на кораблях. Створено опріснювальні порошки. Досить всипати такий порошок у склянку з морською водою, і вода стає придатною для пиття, приготування їжі.

Рух морської води. Морська вода завжди перебуває в русі. Одним з видів її руху є хвилювання моря. Коли спостерігаєш за хвилями, здається, що на його поверхні утворюється течія. Проте це тільки здається. По шшенич-

ному полю теж біжать хвилі, але сама пшениця лишається на місці. Те саме помічається і на воді. При хвилюванні моря вода не переміщується.

При найсильнішому штормі хвилі досягають 13—14 м заввишки і 400 м завдовжки. Вище від 15 м вітрових хвиль не буває. Хвилі, які утворюються поблизу берегів моря, обрушуються на береги з величезною силою. Під ударами хвиль берег завжди десь руйнується, а в іншому місці за рахунок уламкового матеріалу нарощується.

На Чорному морі, біля м. Сочі, недалеко від берега було встановлено прилад для визначення ударної сили хвиль. Під час одного з штормів він зареєстрував удар хвилі силою 11 т на 1 кв. м поверхні. Ось яка сила криється в морських хвилях!

Морський прибій утворюється хвилями біля берегів. Нижня частина хвилі, наткнувшись на дно, затримується, а верхня перекидається в напрямі до берега. Так утворюються водяні вали, що із силою накочуються на берег. Якщо берег пологий, то хвилі далеко набігають на нього, а коли крутий — прибій б'є в скелі берега, високо підкидаючи бризки і піну.

Руйнуючи морський берег, море загрожує прибережним містам, шляхам, курортам, господарським спорудам. Щоб захистити берег від руйнування, люди будують спеціальні споруди.

Чому утворюються хвилі? Спробуй подути на воду, налиту в тарілочку, і ти побачиш, що навіть від легкого подиху на поверхні води підуть водяні морщинки. Так і в природі. Навіть легенький вітерець викликає хвилювання на поверхні моря. Виникає воно тому, що частинки повітря труться об воду. Це тертя — велика сила. Вона й утворює хвилі.

Хвиля, піднявшись, одразу ж намагається впасти, бо піднята вітром маса води досить важка. Падаючи,

вона спричиняє утворення нової хвилі, витискуючи при цьому сусідню воду. Стикаючись, малі хвилі поступово перетворюються у великі штормові хвилі.

Потужні хвилі утворюються також від моретрусів. Їх називають — цунамі. Якщо вітрові хвилі приводять у рух воду до глибини в кілька десятків метрів, то цунамі — всю товщу океанської води і поширюються з швидкістю 600—700 км за годину.

Під час Чилійського землетрусу в 1960 р. першим ударом хвилі було знесено в море сотні людей, розбито портові споруди, селища рибалок, викинуто на берег кілька великих кораблів. Ця спустошлива хвиля пройшла вздовж усього західноамериканського узбережжя, перетнула Тихий океан і звалилася на острови Нової Зеландії, Філіппін та ін. В Японії хвиля досягла висоти 10 м і, вдаривши по берегах, затопила 36 тис. будинків, перекинула 900 риболовецьких суден.

Учені поки що навчилися тільки попереджати людей про небезпеку цунамі, але засобів боротьби з ними ще не знайшли.

При звичайному хвилюванні моря кожна частина води має свій центр рівноваги, навколо якого вона хвилюється, не переміщаючись уперед. Такий рух води нагадує рух колеса автомобіля, піднятого над землею. Коли ж машину поставити на дорогу, вона почне рухатись уперед. Так і в морі. Внаслідок тривалого тертя вітру об поверхню води утворюються хвилі, які переміщуються в напрямі вітру, й разом з ними переміщуються поверхневі води моря. Так утворюються вітрові морські течії. Серед них відомі Гольфстрім, Куро-Сіво та ін.

Океанічні течії нагадують величезні річки серед океану. На місце теплих вод надходять холодні й тому в океані зберігається постійний рух.

Що являє собою течія Гольфстрім? Це — одна з най-

потужніших течій Світового океану. Виходить вона з Мексиканської затоки і, поступово розширюючись, прямує до берегів Європи в північно-східному напрямі.

Ця «річка» в найвужчому місці — у Флоридській протоці — має 72 км завширшки і 700 м завглибшки при швидкості руху 9 км за годину. Води в Гольфстрімі в 70 тисяч раз більше, ніж у Волзі. Після виходу з протоки течія розширюється до 120 км, а швидкість руху води сповільнюється до 5 км за годину. Температура води у течії біля виходу в океан досягає 20° тепла до глибини 150 м. У нижніх шарах течії температура падає до 7°.

Повернувши від берегів Америки, Гольфстрім переходить у Північно-Атлантичну течію. Північно-Атлантична течія — це мільярди тонн теплої води, що зігриває береги Північної Європи.

Цікаве явище спостерігають жителі приморських країн. Два рази на добу море то відходить від берега, то заливає його. На березі Кольського півострова в момент припливу рівень води піднімається на 4 м. У час відпливу берег на десятки метрів звільняється від води.

Ще більші припливи біля берегів Білого моря. Наприклад, у Мезенській губі різниця між рівнем припливу й відпливу досягає 7 м. У затоці Фанді (Північна Америка) ця різниця зростає до 18 м. У Чорному, Азовському і Каспійському морях припливи майже не помітні.

Припливи і відпливи відбуваються в усій товщі океанів, але вони помітні лише біля його берегів. Берег заважає руху припливної хвилі. Двічі на добу вода атакує берег і двічі відступає від нього. У вузьких місцях, у протоках припливно-відпливні течії досягають великої швидкості. Наприклад, у Горлі Білого моря швидкість припливу і відпливу становить 15 км за годину.

Що ж зумовлює припливи і відпливи? Насамперед Місяць і меншою мірою — Сонце. Тобі відомо, що Мі-

сяць — природний супутник Землі, а Земля з ним обертається навколо Сонця. Оскільки Місяць знаходиться від Землі порівняно недалеко, то його сила притягання значно більша, ніж Сонця.

Уяви собі, що на поверхні Землі немає материків і островів, вся планета вкрита водою майже однакової глибини. Тоді вплив Місяця на Світовий океан був би таким: у найближчій області океану до Місяця від його притягання вода піднімалася б назустріч Місяцю. В цей же час у протилежній частині Світового океану відцентрова сила теж викличе підйом води. Але підняття води в одному місці не може не викликати падіння рівня її в іншому місці. Це падіння відбудеться в смузі, перпендикулярній до лінії впливу Місяця.

Місяць робить оберт навколо земної кулі за 24 год 50 хв, тому двічі на добу в Світовому океані піднімаються і опускаються води в результаті проходження припливної хвилі за рухом Місяця. Коли Місяць і Сонце розташовані на одній лінії, а це буває в дні нового місяця й повного місяця, частинки води зазнають дії сили притягання двох світил, і тоді припливна хвиля буває більша від звичайної.

Це явище ми розглядали в умовах суцільного Світового океану, але насправді материки й острови розділяють його на окремі океани і моря, і це перешкоджає вільному поширенню припливної хвилі.

Учені підраховували, що припливно-відпливні хвилі мають величезну кількість енергії. Наприклад, припливи Білого моря мають енергію, яка дорівнює 16 млн. квт. Для використання цієї енергії радянські інженери будують спеціальні припливні електростанції (ПЕС). Так, поблизу Мурманська споруджено дослідну Кислогубську ПЕС. Передбачено будівництво інших, потужніших припливних електростанцій.

Скарби морів і океанів. У Світовому океані, як і на суші, основою життя є численні види рослин від мікроскопічних їхніх представників до різних водоростей, якими живляться морські тварини.

Першим «шаром» життя в океані є крихітні одноклітинні водорості (фітопланктон). Вони живуть на поверхні води лише там, куди досягають промені Сонця. Ці водорості один раз на добу розмножуються діленням. Здавалося б, надзвичайна швидкість розмноження — подвоєння за добу — має привести до «заростання» поверхні океану водоростями. Але цього не відбувається. Фітопланктон поїдається зоопланктоном, розташованим нижче, ніби другим поверхом життя в океані.

Зоопланктон — це тисячі різновидностей крихітних істот. Більшість з них можна побачити лише під мікроскопом. Вражає те, наскільки винахідлива природа, що створила цих, на щастя, майже невидимих потвор. Найсміливіша фантазія не може придумати нічого подібного: павучки із сорока ногами, потворні черв'ячки і рачки. Вони поїдають фітопланктон, але самі розмножуються лише один раз на рік. За оцінкою вчених, зоопланктон становить дві третини живої маси в океані. Він, у свою чергу, є їжею для риб. Установлено, що там, де багато зоопланктону, скупчується й риба, а зоопланктон «пасеться» там, де більше фітопланктону. Знаючи це, рибалки без помилки відшуковують рибу.

У Світовому океані вчені налічують 160 тис. видів тварин і рослин. За числом видів (60 тис.) на першому місці стоять молюски. Серед них найбільше значення мають устриці, мідії, морське вухо, восьминіг, кальмари, каракатиці, прісноводні беззубки та ін.

Друге місце посідають ракоподібні, їх налічують до 20 тис. видів. Серед них — омари, лангусти, морські рачки, креветки, краби та ін.

На третьому місці — риби, їх понад 16 тис. видів. Промислове значення мають лише 200 видів. Найважливіші з них — оселедці й тріскові види риб, костисті морські риби, скумбрієві, камбалові, лососєві, акули, скати.

Учені вважають, що життя на Землі зародилось у морях Світового океану близько трьох мільярдів років тому. Якщо зважити всі живі організми Світового океану, то дістанемо від 16 до 20 млрд. т харчового продукту, в тому числі від 500 млн. до 1 млрд. т риби.

Для використання живих скарбів Світового океану багато країн створили промисловий флот, з допомогою якого виловлюють рибу, ракоподібних, молюсків, китів. Нині щороку всі країни світу виловлюють тільки однієї риби понад 50 млн. т. Половина цього улову припадає на п'ять таких країн, як Перу, Японія, Радянський Союз, Китай і США. На СРСР припадає понад 10% світового вилову риби.

У Радянському Союзі збудовано потужні риболовні флотилії, які ведуть промисел риби далеко від берегів Батьківщини, зокрема у водах Атлантичного, Індійського і Тихого океанів.

Усьому світу відомі наші китобійні флотилії «Радянська Росія», «Радянська Україна» і «Алеут». Кити і морські звірі дають багато цінної сировини для різних галузей легкої промисловості та деякі харчові продукти. Так, з одного кита можна дістати більше жиру, ніж від 1500 свиней. З китового жиру виробляють мило, гліцерин, оліфу, а також маргарин. М'ясо кита перемелюють на кормове борошно для тварин, а частину використовують для приготування харчових продуктів. З шкіри великого кита можна вирізати тисячу пар підшв. Китова печінка дає медичний риб'ячий жир, багатий на вітаміни.

Дорожче від золота ціниться амбра — особлива речовина, яка утворюється в шлунку китів-кашалотів. Ам-

бра — воскоподібна, непрозора речовина, що має властивість утримувати запах. Використовується вона для виробництва стійких духів і для підсилення їх запаху. Іноді амбру виловлюють в океані. Її куски бувають різного розміру. Одного разу нашим морякам пощастило знайти кусок амбри масою 102 кг.

Світовий океан багатий на водорості. З 10 тис. відомих видів водоростей люди навчилися використовувати лише 70. Усі промислові морські рослини поділяються на три групи: червоні, бурі водорості та морські трави. Ростуть вони на мілководних просторах, від поверхні до 70 м завглибшки. Лише гігантські водорості, що досягають 300 м завдовжки, поширені на великих глибинах.

Добувають водорості з глибини 10—25 м. Їх промивають, висушують і відправляють на переробку, а частини з них надходять на тваринницькі ферми для відгодівлі худоби. Хоч водоростей у водах океану досить багато, але добувають їх ще мало — всього понад 700 тис. т в усьому світі. Більшу частину з них виловлюють японці. Істивні водорості ростуть біля берегів Японії, Китаю; їх споживають у країнах Східної Азії, Австралії, Чілі тощо. Ці морські рослини багаті на речовини, необхідні для організму людини. Вони мають лікувальне значення, особливо при серцево-судинних і шлункових захворюваннях, а також при дитячому рахіті.

З червоних водоростей добувають агароїд і агар. Перший використовують у медицині, а також на кондитерських фабриках у виробництві мармеладу, джемів, желе, шоколаду, пастили, зефіру, цукатів. Агар потрібний для випікання хліба і для виготовлення консервів. Його застосовують і в текстильній промисловості.

З бурих водоростей виготовляють цінну речовину — альгенін. Він потрібний у харчовій, текстильній та хімічній промисловості. Водорості ламінарії згодовують худо-

бі. Вони заміняють овес. Наші біломорські колгоспи широко використовують цей «північний концентрат».

Морські рослини є також чудовим добривом, в них багато азотних і калійних солей, необхідних для сільськогосподарських культур.

Крім того, з морських водоростей люди навчилися виробляти папір, чорнило, нітроцелюлозу, спирт, ацетон, а також виділяти такі метали, як кобальт, стронцій, нікель та ін. Морською травою набивають матраци, використовують на упаковку тощо.

Наші Балтійське, Чорне та далекосхідні моря можуть зі своїх «підводних луків» щороку давати понад 100 млн. ц різних водоростей.

Тепер учені працюють над організацією морського сільського господарства, головним завданням якого є створення сприятливих умов для розведення тварин і рослин, корисних людям. Простіше це зробити з рослинами, які можна сіяти, вирощувати, збирати в певних найпридатніших для цього районах. Складніше з рибами, які переміщуються на великих просторах океанів і морів. Люди будуть дедалі більше перетворювати морський тваринний і рослинний світ, організовувати, як і на суші, високопродуктивне морське сільське господарство. Його продукція забезпечуватиме потреби населення світу в продуктах харчування та предметах першої необхідності.

Дно Світового океану багате й на корисні мінерали. Найдоступнішими є ті з них, що залягають у надрах материкових обмілин. Особливий інтерес становлять поклади нафти й газу. Наприклад, у районі Перської затоки видобувається половина нафти капіталістичних країн. В СРСР нафту видобувають з дна Каспійського моря.

Як відомо, супутником нафтових родовищ є поклади природного газу. Геологи відкрили величезні його запаси під дном Північного моря.

В Японії з морського дна видобувають понад 20% кам'яного вугілля, в Канаді — залізну руду і мідь, в Мексиканській затоці — сірку, біля берегів Індонезії — олово, на прибережних мілинах Індії відкрито поклади фосфоритів.

Крім того, на поверхні дна океану є багато корисних мінеральних розсипів, серед них — ільменіт, з якого одержують титан; матеріали, з яких добувають олово, цирконій, а також уран, торій та інші; хромова руда, золото, платина, алмази. З тонни прибережних пісків Південної Америки добувають близько 5 каратів алмазів. Це в 5 раз більше, ніж з такої кількості породи на суші.

На великих глибинах (від 4 до 6 км) океану заховані величезні поклади залізомарганцевих конкрецій. Конкреції являють собою різні за розмірами металеві злитки неправильної форми. У глибинах океану утворюються також фосфоритові конкреції. Їх розміри бувають від кількох міліметрів до 30 см у поперечнику.

У глибоководних ділянках дна океану залягають поклади червоної глини, що містить багато різних корисних мінералів, особливо алюмінію.

За багатством надр океан поступається перед сушею, проте мине небагато років, і ми говоритимемо про створення потужної морської гірничодобувної промисловості.

Судноплавство. Світовий океан має величезне значення для судноплавства. Багато століть він розділяв людей, які жили на різних континентах, а тепер є засобом зв'язку й торгівлі між країнами і народами.

Морський транспорт — найдешевший вид сполучення. Майже 90% товарів більшості країн світу ввозяться й вивозяться морським транспортом.

Розвивається цей вид транспорту досить швидко. За останнє півстоліття він зріс у 5 раз, а залізничний транспорт, який посідає друге місце за кількістю перевезених

вантажів, за цей самий час зріс лише в півтора раза. Це пояснюється тим, що морські перевезення найдешевші. На кораблі можна перевозити на великі відстані багато вантажу, а це знижує вартість перевезень.

Хоч у нашій країні частка морських перевезень значно менша від залізничних, проте з кожним роком вона зростає. Велика роль у цьому належить Північному морському шляху.

У житті людей велике значення має також і риболовецький флот. За кількістю риболовецьких кораблів перше місце в світі посідає Японія, вона має їх близько 400 тис. одиниць. Друге місце посідає Радянський Союз. Проте за потужністю й технічним оснащенням наш флот вважається найкращим у світі.

Флагман радянської риболовецької бази має 225 м завдовжки, 28 м ширини, висота бортів дорівнює висоті шестиповерхового будинку, його тоннаж 43400 т, а потужність двигунів 26 тис. кінських сил. Під час шторму він може брати на борт легкі риболовецькі судна. Таких суден-ловців база має 14. Збудовані вони з легкого склопластика. Команда базового корабля — близько 600 чоловік; на ньому обладнано 1300 службових і житлових приміщень, поліклініка, купальний басейн, кінозали, магазини тощо. Розвідку косяків риби ведуть два вертольоти, що базуються на палубі корабля. Дані розвідки обробляє електронно-обчислювальна машина.

Такі плавбази здатні переробляти 650 т рибної продукції за добу. Готову продукцію перевозять рефрижераторні кораблі. Радянський Союз створив найпотужніший у світі флот морозильних траулерів, які не тільки виловлюють, а й переробляють рибу на борту.

До глибин Світового океану. Води морів і океанів приховують ще чимало цікавих таємниць. Над розкриттям їх працюють учені багатьох країн світу.

З незапам'ятних часів люди намагалися використати море в своїх інтересах, пізнати його. Спочатку люди навчилися пірнати під воду на нетривалий час і добувати там губки, корали, перли. Нині завдяки аквалангу водолаз може протриматися під водою 40—45 хв, у водолазному костюмі — 4 год.

Можливості водолазів дуже обмежені, і їм не під силу відкривати таємниці морських глибин. Щоб не ризикувати життям людини під водою, потрібна така техніка, яка б захистила її від підводного тиску. Підводний дослідник повинен бути в оболонці, яка б приймала тиск на себе. Прикладом такої оболонки є підводні човни, а також спеціальні глибоководні апарати — батискафи (по-грецькому «батіс» — глибина, «скафос» — судно).

Першим сконструював батискаф швейцарський професор Огюст Пікар. Він у 1953 р. у своєму батискафі спустився на глибину 3150 м, де вивчав явища земного магнетизму.

У 1960 р. було створено батискаф «Трієст», в якому Жак Пікар (син Огюста Пікара) спустився на дно Маріанської западини (11 тис. м). Щоб пройти цю глибину, треба було затратити 4 год 35 хв. Батискаф тут витримав тиск 11000 атмосфер. Проте, як виявилось, і під таким тиском у водах є життя. В промені прожектора Ж. Пікар побачив рибу. На вигляд вона плоска, сріблястого кольору, завдовжки 30 см. Дослідники побачили також креветку червоного кольору.

Батискаф «Трієст» був на дні Маріанської западини протягом 20 хв. Ж. Пікар і Дон Уолш відмітили, що за бортом апарата температура води становила 3,4°.

Підйом батискафа на поверхню тривав 3 год 27 хв. Таким чином, занурення на глибину Маріанської западини і підйом на поверхню води зайняло 8 год 22 хв.

Подібні підводні апарати зручні для вивчення рослинного й тваринного світу, особливо глибоководних риб, мольосків, ракоподібних. З допомогою батискафа вивчалась циркуляція морських вод у западинах. До цього часу вважалося, що в западинах вода не рухається і тому туди можна скидати радіоактивні відходи. Але виявилось, що в глибоководних западинах відбувається обмін води знизу вгору й згори вниз.

З батискафа зручно вивчати поклади підводних мінеральних багатств, зокрема металевих конкрецій, а також бурити дно океану спеціальними установками.

Величезний науковий інтерес становлять відклади на дні океану. Адже в його осадах криється таємниця історії океану й Землі в цілому, виникнення й розвиток життя, історія клімату нашої планети та ін.

Кораблі науки. Науковий штурм Світового океану здійснюють також кораблі науки. Наука про океан без таких кораблів не могла б успішно розвиватися.

У Радянському Союзі першим таким судном був «Персей». Протягом 18 років він вивчав моря і океани, відкриваючи одну таємницю за другою. Дослідження вчених на кораблі «Персей» мають значення для всієї світової науки. В сорокових роках було створено флагман Радянського науково-дослідного флоту корабель «Витязь». Дослідження цього наукового колективу вивели радянську океанологію на одне з перших місць у світі.

Експедиція «Витязя» відкрила гірський хребет на дні Філіппінського жолоба. Висота цього хребта 1000 м. Він поділяє жолоб на два «рукави» — внутрішній і зовнішній. Поблизу Нової Гвінеї дослідники виявили різноспрямовані океанські течії: поверхнева течія несе свої води на схід, підповерхнева — на захід, а під нею — течія східного напрямку. Таке нашарування течій у глибинах океану було важливим відкриттям учених «Витязя».

Експедиція «Витязя» подвоїла число видів тварин, відомих до того в Курило-Камчатській западині Тихого океану. Стало відомо, що в цій западині живе не 170, а майже 400 видів тварин, серед них — голкошкірі (голотурії і так звані «фарфорові зірки»).

Вперше було виявлено велику глибоководну рибу довгохвіст. Довжина тіла цієї риби 120 см, вона живе на глибині 2020 м.

Випадково на морському дні відкрито вапнякові трубочки, в яких живуть одноклітинні організми, що вважались давно вимерлими. Це форамініфери. Деякі вчені стверджують, що ці організми на дні океану мають таке саме значення для живлення інших організмів, як планктон на поверхні океану.

Станції на крижинах. Починаючи з 1937 р. на крижаних полях Північного Льодовитого океану організуються науково-дослідні станції під назвою «Північний Полюс». Станція, якою керував І. Д. Папанін, називалась «Північний Полюс-1». З того часу на крижинах океану змінилося понад два десятки експедицій. Сучасні дослідники Північного Льодовитого океану мають у своєму розпорядженні все, що потрібно для життя й наукової роботи: розбірні житлові й службові будинки з меблями, газовим опаленням; трактори, бульдозери, автомобілі та вертольоти. Вони забезпечені продовольством, електростанціями, радіостанціями і точним науковим обладнанням. Розгорнута станція «Північний Полюс» нагадує цілий населений пункт. Її приміщення, пофарбовані в темний колір, чітко виділяються на фоні білого крижаного простору.

Роботи на дрейфуючих станціях ведуться протягом цілого року. Вчені досліджують дно океанів, вимірюють глибини, вивчають напрям течії в океані, напрям дрейфу крижаних полів, спостерігають за життям тваринно-

го світу в умовах льодової зони. Метеорологи постійно спостерігають за погодою.

Радянські вчені, що самовіддано працюють в умовах суворого клімату, вивчили Північний Льодовитий океан краще, ніж будь-який інший. Ще донедавна вважалося, що дно Північного Льодовитого океану являє собою єдину глибоководну чашу. Дослідження внесли поправку. Від Новосибірських островів до Північного полюса і далі до Гренландії простягнувся підводний хребет, який назвали ім'ям великого вітчизняного вченого М. В. Ломоносова. Другий хребет, що йде паралельно хребту Ломоносова, названо хребтом Д. І. Менделєєва. Дослідження, які ведуться на полярних станціях «Північний Полюс», мають величезне наукове й господарське значення.

Води суші. На материках теж багато води. Вона заповнює річки, озера, болота, заморожена в снігах і льодовиках, є вода в ґрунтах і під землею.

Існування материкових вод тісно пов'язане з водами Світового океану. Цей зв'язок здійснюється в результаті великого кругообігу води в природі.

Підземні води. Люди давно помітили, що чим більше випадає дощу й снігу, тим повноводніші річки, більше води в колодязях і джерелах. І, навпаки, в сухе літо дуже знижується рівень води в річках, стають маловодними колодязі, зникають джерела. Отже, вода надходить у землю з атмосферних опадів.

Воду пропускають не всі породи, з яких складається поверхня Землі. Через тверді кристалічні нетріщинуваті породи та глини вода не проникає. Ці породи називають водотривкими. Зернисті, пухкі породи (пісок, галечник) воду пропускають крізь пори, тобто через проміжки між окремими піщинками або гальками. Це породи водопроникні.

Під впливом своєї маси вода просочується вглиб до-ти, доки на її шляху не зустрінуться водотривкі породи. Вода, що заповнює порожнини в гірській породі, утворює водоносний горизонт. Нагромаджуючись у ньому вона поступово через пори й щілини просочується в долини річок і на морські мілини.

Напрямок течії ґрунтових вод визначається нахилом водотривкого шару. Швидкість руху підземних вод залежить від складу водоносних порід: вода крізь гравій проходить швидше, ніж крізь пісок. Під землею більшою чи меншою мірою вона проникає скрізь. Якщо поверхневі річки несуть свої води з середньою швидкістю 100 км за добу, то підземні потоки — від 1 до 3 км за рік, а на глибині 1 — 2 км — менше як 1 м за рік.

Буває, що водоносний шар перетинає яр або долина річки. В такому яру або на березі річки можна знайти джерельну воду. Якщо водоносний шар виходить на поверхню на рівному місці, то там утворюється болото, а якщо на схилі горба, то з нього починається струмок, який шукає дорогу до річки.

Підземні води, що залягають на першому від поверхні водотривкому пласті порід, називаються підґрунтовими. Рівень їх залежить головним чином від опадів, рельєфу місцевості, просочуваності порід. Якщо опадів багато, рівень підґрунтових вод підвищується, в посушливий час — знижується.

Крім підґрунтових, є ще артезіанські води, які залягають між водотривкими пластами. Артезіанські води найчастіше трапляються в таких місцях, де водоносні й водотривкі шари залягають у вигляді чаші. Вода в нижній частині вигину пластів перебуває під тиском. Якщо в цьому місці пробити свердловину, вода почне підніматись або навіть фонтанувати.

Вперше артезіанський колодезь було збудовано у

Французькій провінції Артуа в 1126 р., звідси і назва колодезяв такого типу. Він дає воду й нині. В Алжирі артезіанські води перетворили в квітучі оазиси значні площі пустинних земель. Такі колодезяні будують у пустині Капсукуми, де радянські геологи знайшли великі запаси підземної води. Артезіанську воду використовують для пиття й зрошення полів.

Вода, проникаючи в глибини Землі, нагрівається, особливо там, де не згасла ще вулканічна діяльність. Тепла вода, зустрічаючи на своєму шляху різні солі, розчиняє їх. Вода, збагачена солями, називається мінеральною. Мінеральні води часто мають лікувальне значення. У Радянському Союзі налічується понад 4000 мінеральних джерел, діє 365 курортів, де лікується щорічно понад 2 млн. чоловік. Добре відомими курортами такого типу є Кисловодськ, Мацеста, Трускавець та ін.

Гарячі джерела найчастіше трапляються поблизу вулканічних областей, наприклад, на островах Ісландія і Нова Гвінея, на Камчатці й Кавказі та в інших місцях.

У столиці Ісландії Рейк'явіку воду, що нагрілась у надрах Землі, прямо направляють у труби теплоцентралі міста. Завдяки постійним запасам підземної гарячої води в цьому місті нема потреби будувати труби для опалювання приміщень. Їх заміняє гаряча вода, безкоштовно нагріта вулканічним теплом.

В Італії підземна гаряча вода приводить у рух кілька електричних станцій. Пробуривши свердловину в глибині, до перегрітої води, дістають пару високого тиску, яка приводить у рух механізми електростанцій потужністю 270 тис. квт.

У Радянському Союзі гідротермальна електростанція збудована на Камчатці, в долині річки Паужетки. Тут вода, нагріта вулканічним теплом до 195°, приводить у рух турбіни електростанції.

До підземних гарячих вод належать і гейзери.

Поверхневі води. На земній поверхні багато великих і малих річок. Наша Батьківщина теж багата на річки. Химерно звиваючись, несуть вони свої води по широких просторах Радянського Союзу. Волга — найбільша річка Європи, а по Сибіру течуть ще більші й повноводніші річки — Об, Єнісей, Лена, Амур. Лише шість річок світу можуть порівнятися з ними. Це — Ніл, Амазонка, Міссісіпі, Хуанхе, Янцзи, Конго.

Усі наші річки разом із своїми притоками створюють велику мережу текучих вод, загальна довжина яких близько 1300 тис. км.

Витоком річки може бути озеро, болото, льодовик, джерело. Окремі струмки, зливаючись, дають початок невеличкій річці. Річки на своєму шляху з'єднуються одна з одною і утворюють велику річку. Впадають річки в озеро, моря, океани. Лише деякі з них гублять свої води в пісках пустинь (наприклад, річка Мургаб).

Кожна річка має площу, з якої збирає воду. Ця площа називається басейном річки. Наприклад, Амазонка збирає воду з площі більш як 7 млн. кв. км, Дніпро — 503 тис. кв. км. У річки стікають дощові й снігові води.

Подібно до того, як гребінь даху є вододілом для дощової води, так і на місцевості гірські хребти, височини та інші підвищення є вододілами між басейнами окремих річок.

Дві краплини води, які впали поряд на вододілі, наприклад Оки і Дніпра, можуть потрапити одна в Каспійське, а друга — в Чорне море.

Частина річок світу не зв'язана з океаном. Волга впадає в Каспійське море-озеро, Амудар'я — в Аральське море-озеро. Ці моря-озера не зв'язані із Світовим океаном. Такі басейни річок називають безстічними. В Азії майже 40% території становлять безстічні області.

Кількість води в річках залежить від клімату території, якою вони протікають. Чим більше випадає дощів у басейні річки, тим більше води в ній. Про це може свідчити водоносність таких річок, як Амазонка і Конго.

Річки течуть у річкових долинах. Долина має дно й схили. Частина долини, заповнена річковою водою, називається руслом. Внаслідок нерівностей земної поверхні і різній твердості гірських порід долини річок ніколи не бувають прямими. Якщо на певній ділянці русла ґрунт м'який, то річка легко розмиває його й відкладає в іншому місці, утворюючи біля протилежного берега наноси. В такому місці виникає вигин русла, який може перетворитись у петлю. Вигини річки називають меандрами. Річка протягом тисячоліть, поглиблюючи своє русло в долині, утворює вздовж берегового схилу сходинок, які називають терасами. Так, біля Києва на Дніпрі можна побачити шість терас з різницею в рівнях до 100 м. Ці тераси дуже широкі. Наприклад, третя тераса завширшки майже 100 км. Нижня тераса, яку заливає весняна вода, називається заплавою. Заплави можуть бути різної ширини. Це залежить від потужності річкового потоку й порід, з яких складається долина. Наприклад, заплавна тераса в середній течії Волги завширшки 3—8 км, а на південь від Волгограда — 30—60 км.

Кожна річка має період молодості і період старіння. Коли вона розмиває породу, по якій тече, і створює долину, то такий період називають молодістю річки. В цій стадії перебуває тепер Волга. Адже їй всього 20000 років!

Якщо дно долини річка успішно розмиває, то її похил досить значний. Проте вона може розмивати дно лише до певної межі. Рано чи пізно похил зменшується, починається незначним, швидкість течії сповільнюється, починається замулювання дна. Від цього долина річки нарощується,

3150 куб. км води за рік. Волга несе лише 260 куб. км води, а Дніпро — 59 куб. км.

Водоносність річки залежить від величини басейну і кількості атмосферних опадів. Чим більша площа басейну і чим більше опадів, тим більша водоносність річки. І, навпаки, якщо мало опадів і малий басейн, річки влітку дуже міліють або й пересихають.

Озера. До вод суші належать також озера, яких на Землі дуже багато. Тільки на території нашої Батьківщини їх майже 300 тис. Улоговини озер мають різне походження. Ладозьке і Онезьке озера виникли на місці поступового опускання земної кори, Байкал та Іссик-Куль — внаслідок заповнення водою величезних грабенів. Озера Кронуцьке і Курильське на півострові Камчатка утворились у кратерах згаслих вулканів. Численні озера Карелії виникли в улоговинах, створених льодовиками. Часто в озера перетворюються окремі ділянки річкових русел, що відокремилися від річки; це озера-стариці. Біля морських берегів утворюються морські солоні озера, їх називають лиманами. Існують також «провальні» озера, які виникли в місцях, де води розмили вапнякові гірські породи. Такі озера називають карстовими.

Бувають озера і з прісною і з солоною водою. До великих солоних озер належать Каспійське і Аральське моря в Радянському Союзі, Мертве море — в Йорданії.

Найбільше прісноводне озеро в світі — Верхнє в Північній Америці (82 тис. кв. км). На такій площі могли б розміститися дві такі країни, як Данія.

Найглибшою і найповноводнішою водоймою є озеро Байкал. Його глибина досягає 1620 м; другим за глибиною озером є Танганьїка в Африці (1435 м). Найвище розташування над рівнем моря має озеро Тітікака в Південній Америці (4070 м).

Більшість озер багаті на рибу, по них плавають кораблі, на берегах споруджують будинки відпочинку й спортивні бази. Озера є природними водосховищами, що регулюють річковий стік.

Сніг і льодовики. Багато води на суші ніби законсервовано у вигляді снігу й льодовиків. Площа льодовиків становить близько 16 млн. кв. км, 11% площі суші.

У місцях на Землі, де довга зима й коротке прохолодне літо, сніг не встигає розтанути за літо. Рік за роком він ущільнюється, робиться зернистим, з нього виділяються бульбашки повітря, і льодові зернятка перекристалізуються. Сніг перетворюється в лід. Цей лід має цікаву особливість — пластичність. Під тиском він починає текти, як рідина, хоч і лишається твердим тілом. Великі маси такого льоду утворюють льодовики:

Розрізняють два головних типи льодовиків: материкові й гірські.

Материкові льодовики знаходяться на території Антарктиди, Гренландії та полярних островів. Атмосферні опади у вигляді снігу є живленням для материкових і гірських льодовиків.

На поверхні Антарктиди загальною площею 13 млн. кв. км зосереджено близько 28 млн. куб. км льоду. На острові Гренландія льодовий щит трохи тонший, пересічна товщина його 1500 м, а загальний запас льоду досягає 2,5 млн. куб. км.

Під впливом сучасних кліматичних умов Гренландія щорічно втрачає 90 куб. км льоду. Якщо клімат не стане холоднішим, то через 28 тис. років цей острів звільниться від льоду.

Материкові льоди рухаються досить швидко, іноді до 40 м за добу.

Гірські льодовики беруть початок з улоговин на схилах високих гір. Товщина льоду цих льодовиків стано-

виль кілька сотень метрів. Гірські льодовики пересуваються значно повільніше, ніж материкові. Їх швидкість вимірюється десятками метрів за рік. Льодовики цього типу є в нас на Кавказі, Середній Азії, багато їх на Гімалаях, Альпах, Кордільєрах та інших горах. Гірські льодовики дають початок багатьом річкам, які розливаються в жаркі літні місяці під час посиленого танення льоду.

Льодові язики, спускаючись з материка в океан, спливають і відколюються від льодовика. Під впливом вітру і течій велетенські брили льоду виносяться у відкритий океан. Такі плаваючі льодові гори називають айсбергами.

Айсберги іноді досягають значної висоти. Залежно від твердості льоду, під водою може бути від $\frac{5}{6}$ до $\frac{9}{10}$ маси льодової брили. Якщо моряки зустрінуть плавучу льодову гору висотою 100 м, то це означає, що під водою льоду в 7—10 раз більше.

Плаває айсберг тому, що вода, замерзаючи, розширюється, і густина льоду стає меншою від густини води. Крім того, в порах льоду є повітря, і це робить айсберг значно легшим від морської води. Чим менша густина льоду, тим більша надводна частина айсберга.

Морякам доводилося бачити айсберги 75 км завширшки і 120 км завдовжки, а біля Нової Зеландії в 1894 р. бачили айсберг 130 км завдовжки.

Зіткнення корабля з айсбергом дуже небезпечно.

На сучасних морських кораблях діють спеціальні машини — локатори, які попереджають про небезпеку такої зустрічі по курсу корабля.

Вчись берегти воду. В результаті величезного зростання потреб у воді, особливо для промислового виробництва, на нашій планеті скорочуються запаси чистої води, зокрема запаси підземних і ґрунтових вод, знижується рівень водоносних горизонтів, зменшується кількість води в джерелах.

Нині вчені всіх країн працюють над питанням, як поєднати зростання промисловості і міського населення із збереженням чистоти річок, озер і морів.

Треба, щоб кожний завод, кожна фабрика мали свої очисні споруди і по можливості працювали на замкненому циклі використання води. Суть цього циклу полягає в тому, що воду після очищення не випускають у водойму, а знову повертають на виробництво.

У великих містах утворюються значні потоки побутових вод. Якщо каналізаційні труби підвести до річки, то це може перетворити її у брудну канаву. Тому і ці води відповідно очищають — фільтрують, обробляють хлором, спеціальними бактеріями, і лише потім ця вода йде на зрошення, а піщаний осадок — на удобрення полів.

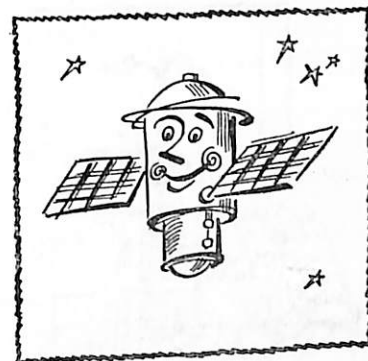
Нині в нашій країні прийнято державні Закони про охорону природи і, зокрема, про охорону водних багатств. В СРСР розгорнувся великий патріотичний рух під назвою «За ленінське ставлення до природи». В ньому беруть активну участь піонери і школярі, які разом з дорослими борються за те, щоб річки країни не забруднювались і не отруювались. Вони виявляють тих, хто порушує Закон про охорону природи, допомагають притягати їх до суворої відповідальності.

Потребують охорони не тільки річки і озера, а й самі моря та океани. Здавалося б, що океану зробиться! І тому в моря і океани скидають відходи різноманітних виробництв, зливають насичену нафтою воду, якою миють трюми танкерів, з річковими водами сюди приносяться отрутохімікати, змиті з полів і садів.

Люди тепер мудрі, озброєні могутньою технікою і вони знайдуть спосіб, щоб вода на Землі була чистою, щоб вона сприяла розвиткові життя всього людства. На це спрямовані також договори про охорону природи, підписані в Москві між СРСР і США в травні 1972 р.



АТМОСФЕРНИЙ ЯРУС



Значення атмосфери. Атмосферний ярус географічної оболонки оповиває навколо Землю і є найбільш рухо- мим. Він являє собою лише нижні шари атмосфери до висоти 35—40 км від поверхні Землі.

Повітряна оболонка має велике значення для життя на Землі. Вона захищає нашу планету від охолодження та згубного ультрафіолетового випромінювання Сонця. Без атмосфери небо було б чорним, ніч наставала б і кінчалася раптово — з останнім і першим промінням Сонця. Вдень стояла б нестерпна спека, а вночі було б дуже холодно. Позбавлена атмосфери наша Земля була б непривітною, безбарвною, безводною, безплід- ною — мертвою пустинню. Завдяки атмосфері ти чуєш звучання музики і шелест лісу, морський прибій і дзвін- ку пісню жайворонка, бачиш блакитне небо і барвисту веселку, полярне сяйво й мерехтіння зір. Оподи, грім, блискавка — все це зароджується в атмосфері.

Атмосферне повітря — це в основному суміш двох газів: азоту (78%) і кисню (21%). Крім того, до складу повітря входять вуглекислий газ і деякі інші гази (аргон, неон та ін.).



Є в повітрі й певна кількість пилу, диму, водяної пари, а також газів, що надходять з фабричних і заводських димарів, автомобілів тощо.

Чисте повітря не має кольору, запаху: воно прозоре. Крізь повітря ми добре бачимо навколишні предмети. В класі з закритими вікнами ти не відчуваєш повітря, бо воно нерухоме. Наявність повітря можна перевірити таким дослідом. Набери в стакан води. Візьми пробірку і скляну трубку. Опустити їх у воду і ти побачиш, що в пробірку вода не набралась, а в трубці вона на тому самому рівні, що й у стакані. Воду в пробірку не пропустило повітря.



Товщина всього атмосферного ярусу понад 1000 км. У будові його розрізняють кілька шарів. Найнижчий шар потужністю 12 км називають тропосферою. Тут зосереджено 75% всієї маси повітря. Різні явища погоди — хмари, дощ, сніг, вітер тощо відбуваються саме в тропосфері.

Коли б уся атмосфера мала таку густину, як біля поверхні Землі, її товщина не перевищувала б 8 км. Проте вже на висоті 160 км густина повітря в мільярд раз менша, ніж на рівні океану. Та навіть така незначна густина повітря гальмує рух штучних супутників Землі, нагріває до світіння холодні метеоритні тіла.

Над тропосферою розміщений шар стратосфери, який сягає висоти 80—90 км. Повітря тут розріджене.

Вище від стратосфери лежить шар іоносфери. Повітря в ній ще більш розріджене, ніж у стратосфері. Іоносфера добре проводить радіохвилі. Це має велике значення для радіотехніки. Тут виникають полярні сяйва.

Тиск повітря. Повітря, як і всяке інше фізичне тіло, має масу і тисне на поверхню Землі та на всі предмети, що є на ній. Чи справді це так? Перевір на досліді.

Візьми скляну трубочку, опусти її одним кінцем у воду і закрій пальцем верхній отвір. Вийми трубку з води і побачиш, що вода з трубки не виливається, бо тиск повітря знизу більший, ніж маса води, що міститься в закритій зверху трубці. Маса кубічного метра повітря біля поверхні Землі 1 кг 300 г. Знаючи це, ти можеш обчислити, яку масу має повітря класу або кімнати, де ти живеш. Для цього виміряй довжину, ширину й висоту кімнати, дані вимірювання помнож і матимеш кількість кубометрів твоєї кімнати.

Помноживши 1 кг 300 г (масу одного кубометра повітря) на добуте число, дістанеш відповідь на запитання.

Учені обчислили, що на кожний квадратний сантиметр поверхні Землі повітря тисне із силою 1 кг 300 г. Цей тиск називають атмосферним. Однак ми цього тиску не відчуваємо, бо він зрівноважується нашим кров'яним тиском. І тому його вважають за нормальний. Коли ж ти піднімаєшся на певну висоту, скажімо, в гори, тиск меншає, відчувається біль у вухах, стає важче дихати. Твій внутрішній тиск стає більшим за атмосферний. Тому буває, що через ніздрі починає виділятися кров. Те, що повітря має тиск, було доведено ще в XVII ст. наступником Галілео Галілея італійським ученим Торрічеллі, який у 1643 р. винайшов барометр. Ним і тепер вимірюють атмосферний тиск. Ртутний барометр скла-

дається із запаяної з одного кінця трубки з ртуттю, чашки, в яку опущено відкриту частину трубки, й шкали з поділками на міліметри. Якщо трубку заповнити ртуттю і потім перевернути вгору закритим кінцем, частина ртуті виллється в чашку, а в трубці залишиться стовпчик, висота якого зрівноважуватиме атмосферний тиск у даному місці. Якщо це буде на березі моря десь на 40-й паралелі і при температурі повітря 0°, то висота ртутного стовпчика дорівнюватиме 760 мм або 1013 мілібар. Мілібар — це одиниця вимірювання тиску. Такий тиск вважається нормальним. Один мілібар дорівнює тискові тіла вагою 1 г на 1 кв. см поверхні.

Зручнішим є металевий барометр — aneroid. Складається він з пружної коробочки, з якої викачано повітря. Вона дуже чутлива до зміни атмосферного тиску. При збільшенні тиску коробочка стискається, а при зменшенні — розширюється. Зміна об'єму коробочки передається стрілці, яка показує на шкалі величину тиску.

Спостереження за атмосферним тиском свідчать, що він постійно змінюється. Причина цього криється в густині повітря. Чим холодніше повітря, тим воно густіше, а тому й важче. Взимку над сушею в помірному поясі тиск більший, ніж над морями і океанами. Пояснюється це тим, що суша в цей період холодніша, ніж водні простори. Від суші повітря охолоджується, а отже, стає важчим. Над морями і океанами тиск у цей час менший, бо води тепліші від суші, і повітря теж тепліше. Тепле повітря має меншу густину (його менше в кубічному метрі) і меншу масу. Зрозуміло, що й тиск його буде менший.

Влітку навпаки: тиск менший над сушею і вищий над морями і океанами.

Змінюється тиск і з висотою. Чим вище місцевість над рівнем моря, тим менший тиск. З підняттям на кожні 10 м висоти барометр покаже зниження тиску при-

близно на 1 мм і на висоті 200 м над рівнем моря шкала барометра показуватиме 740 мм.

Знаючи закономірність зміни атмосферного тиску, визначають абсолютні висоти окремих точок на земній поверхні. За зміною атмосферного тиску пілот знає, на якій висоті перебуває літак. З цією метою використовують висотомір (альтиметр).

Температура повітря. Атмосферне повітря не тільки займає простір і тисне з певною силою, а й змінює свою температуру. Температура повітря змінюється протягом доби, по сезонах року і із зміною висоти над рівнем моря.

Температуру повітря вимірюють термометром. На спеціальних метеорологічних станціях це роблять 4 рази на добу: о 1-й, 7-й, 13-й і 19-й годині. Термометр вміщують у метеорологічну будку, щоб на нього не падали сонячні промені.

Температура повітря в різні години доби показує різний ступінь його нагрітості. Опівночі й уранці холодніше, ніж удень і ввечері. Для порівняння температур повітря однієї доби з іншою, визначають середньодобову температуру. Для цього додають показники температури за добу й ділять на кількість вимірювань.

А щоб визначити середньомісячну температуру повітря, слід усі середні температури за кожну добу місяця додати й суму поділити на кількість днів місяця. Якщо ж додати всі середні місячні температури і поділити на 12, то дістанемо середню температуру року.

Користуючись середніми показниками температури, неважко визначити, який місяць року був найхолодніший і який найтепліший. За середніми температурами ми дізнаємось, де на Землі найтепліше і де найхолодніше.

Ти, мабуть, помітив, що сонячне проміння, проходячи крізь шибки, нагріває підвіконня, а саме скло лишається холодним. Те саме відбувається в природі. Проміння,

проходячи крізь атмосферу, падає на поверхню Землі й нагріває її. Від земної поверхні нагрівається повітря, що до неї прилягає. Нагріваючись, воно легшає, піднімається вгору, а на його місце надходить важче холодне.

Нагріте повітря, піднімаючись угору, поступово охолоджується. Чим більша висота, тим холодніше повітря. Навіть у найтеплішу пору року за бортом літака, що летить на висоті 7—9 км, температура повітря 20—30° морозу.

Дослідження показали, що охолодження повітря з висотою відбувається з певною закономірністю: через кожні 100 м висоти сухе повітря охолоджується на 1°, а вологе — на 0,5°. Вологе повітря повільніше охолоджується, бо водяна пара утримує в собі значні запаси тепла.

Нижні шари повітря над Землею прогриваються нерівномірно. Це тому, що поверхня планети має різний покрив. У одних місцях вона вкрита водою, в інших — льодовиками та снігом, у третіх — рослинністю. Всі ці види покриву поверхні Землі по-різному нагріваються, по-різному сприймають тепло сонячних променів. Суша швидко нагрівається й швидко охолоджується, тоді як вода нагрівається повільно і повільно охолоджується. Після заходу Сонця вода ще довго лишається теплою, а суша, берег уже холодний. Пояснюється це тим, що вода прогривається на значну глибину, а суша лише на поверхні. Льодовиковий або сніговий покрив нагрівається дуже мало, бо від нього як від дзеркала сонячні промені відбиваються в світовий простір.

Рух повітря. Атмосферне повітря ніколи не буває спокійним, воно завжди рухається. Рух повітря над поверхнею Землі в горизонтальному напрямі називається вітром. Які ж причини утворення вітру?

Коли відчинити двері на вулицю, холодне повітря, як більш важке, немов вкочується в приміщення, витісняю-

чи тепле, отже й легше, повітря. Холодне повітря в кімнаті лишається біля підлоги, внизу, а тепле — вгорі.

Подібні явища відбуваються і в природі, але у великих масштабах. Земна поверхня нагрівається неоднаково. Там, де повітря холодніше, атмосферний тиск більший, і навпаки, в місцях зниженого тиску повітря тепліше. Повітря з вищим тиском завжди рухається туди, де нижчий атмосферний тиск. Так утворюється вітер. Отже, причина вітру — різниця атмосферного тиску. Чим більша ця різниця, тим сильніший вітер.

Якщо тобі доведеться побувати біля моря влітку, зверни увагу, що вдень з моря дме приємний вітерець. Це — денний бриз. Надвечір вітер стихає, а пізніше виникає вітер із суші на море. Це — нічний бриз. Таке явище пояснюється нерівномірністю нагрівання і охолодження води й суші та різницею тисків. Бризи часто називають береговим вітром, бо далеко від берега вони не поширюються. Це — місцеві вітри, що змінюють свій напрям двічі на добу.

На відміну від бризів, вітри, що виникають між материками та океанами, мають сезонний характер і поширюються на великі території. Ці вітри називають мусонами. Причина виникнення їх та сама, що й бризів. Улітку материк нагрівається значно швидше, ніж навколишні води, повітря над ним має вищу температуру, ніж повітря над океаном. Тому над материком утворюється область зниженого тиску. Вітер дме з моря на сушу. Взимку — навпаки.

Мусони чітко виражені в окремих районах Далекого Сходу, на півостровах Корейському, Індокитаї, Індостані та ін.

Часто в зведеннях погоди по радіо ти чуєш про те, що циклон приніс зміну погоди. Циклон — область атмосфери із зниженим тиском. Найменший тиск у нього — в

центрі, і тому вітри дмуть з усіх сторін до центра. Внаслідок обертання Землі вітри в циклоні відхиляються: проти стрілки годинника — в північній півкулі, за стрілкою годинника — в південній. При цьому вони утворюють вихрові повітряні течії в приземному шарі атмосфери. В центрі циклону повітря нагромаджується й піднімається вгору. Піднімаючись, воно охолоджується, водяна пара при цьому конденсується, утворюючи хмари. Тому в циклоні переважають хмарна погода і опади. Найчастіше циклон виникає в областях помірного поясу над океанами і захоплює іноді великі простори. Здебільшого циклон існує кілька діб.

На протилежність циклонам в атмосфері утворюються також області підвищеного тиску, з найвищим тиском у центрі. Їх називають антициклонами. Вітри в антициклоні дмуть від центра й відхиляються під впливом обертання Землі в північній півкулі — за стрілкою годинника, в південній — проти. На місце повітря, що було в центрі, надходить холодне повітря з високих шарів атмосфери. Спускаючись, холодне повітря нагрівається і стає сухішим. У зв'язку з цим погода в антициклоні звичайно суха, влітку — жарка, взимку — холодна. Антициклони виникають над дуже охолодженою сушею в зимовий період і також захоплюють великі простори.

В атмосфері не буває моменту, коли б не було циклонів і антициклонів. Одні зароджуються, інші зникають.

Разом з тим усі циклони й антициклони переміщуються. Помічено, що циклони рухаються швидше від антициклонів. У помірних широтах циклони рухаються з швидкістю в середньому 30—45 км на годину, а тропічні циклони, тайфуни, розвивають швидкість до 90 км на годину. Тайфуни й велетенські океанські хвилі, підняті ними, тропічні зливи і повені спричиняють катастрофічні спустошення, призводять до смерті багатьох людей.

Силу й напрям вітру вимірюють флюгером. На силу вітру вказує вітромірна дошка, прикріплена до флюгера: чим сильніший вітер, тим більше вона відхиляється. Поділки показують силу вітру в балах. Якщо дощечка відхилилася від 0 до 1 поділки — сила вітру 1 бал (2 м на секунду), якщо ж вона біля 4-ї поділки — 4 бали (8 м на секунду) і т. д.

Напрямок вітру визначають за тією частиною горизонту, звідки дме вітер. Вимірюють напрям у градусах або в частинах кола горизонту, яке для цього поділяють на 8 або 16 частин (румбів).

Кожній частині кола горизонту дається назва, пов'язана із сторонами світу. Вітер, відповідно до його напрямку, називають: північним, північно-східним, північно-західним, південним, південно-східним, південно-західним, східним, західним та ін.

Енергію вітру люди вже давно використовують у своїх інтересах. На морях колись плавали вітрильні кораблі, працювали вітряки, а тепер працюють вітрові електростанції, водокачки. В майбутньому люди використовуватимуть силу вітру ще більше.

Волога в повітрі. Ти вже знаєш про малий та великий кругообіг води в природі. Випаровуючись з поверхні річок, озер і морів, з вологого ґрунту, трави й листя дерев, вода піднімається вгору у вигляді водяної пари. Там, охолоджуючись, пара згущається й перетворюється в хмари, з яких на землю випадають дощ, град, сніг.

Водяна пара невидима. Білі струмені, які ми бачимо над чайником з киплячою водою, це не пара, а дрібні крапельки води. Вони утворилися від згущення (конденсації) водяної пари. Якщо взимку внести з вулиці в кімнату холодний металевий предмет, він швидко змокріє. Це теж конденсація пари, що є в повітрі кімнати.

Кількість водяної пари в повітрі не завжди однакова.

Тепле повітря містить водяної пари більше, ніж холодне. Тобі відомо, що, нагріваючись, повітря розширюється, стає менш густим, і цей простір заповнює водяна пара. В результаті охолодження відбувається протилежне явище.

Та кількість водяної пари в повітрі не може збільшуватись безмежно. Настає час, коли повітря повністю насичується водяною парою. Охолоджуючись, воно стискається, густішає, а водяна пара конденсується, тобто перетворюється в краплини води.

В 1 куб. м повітря при температурі $+30^{\circ}$ може бути близько 30 г води, при $+20^{\circ}$ — 17 г, при $+10^{\circ}$ — 9,5 г, а при 0° — 5 г. Навіть при 20° морозу в 1 куб. м міститься 1 г води, при 30 -градусному морозі — 0,5 г. Отже, в атмосферному повітрі завжди є водяна пара, але її кількість залежить від його температури.

Якщо при температурі $+20^{\circ}$ у кожному кубометрі повітря міститься 17 г водяної пари, а при 10° — лише 9,5 г, то куди ж дівається решта водяної пари? Вона конденсується, тобто перетворюється в дрібні краплини води, і ми їх бачимо у вигляді туману або хмари. Отже, й туман і хмари — це охолоджена водяна пара у вигляді дрібненьких краплинок води.

Як утворюється туман? От, скажімо, вдень було тепло, повітря наситилося водяною парою. Настав вечір. Поверхня землі почала охолоджуватися, від неї охолоджується і повітря. При цьому водяна пара повітря конденсується й утворюється туман.

Туман може утворюватись у будь-яку пору року: весни після теплої погоди, коли настає похолодання; взимку при різкій зміні погоди, коли тепле повітря стискається з холодним. Над морем туман утворюється там, де стикаються теплі й холодні течії або де теплі течії підходять до берегів холодних країн.

Хмари — це той самий туман, тільки утворився він у високих шарах атмосфери.

Якщо повітря охолоджується до 0° і нижче, утворюється хмара, в якій дрібні крапельки води замерзли в кристалики. З таких кристаликів утворюється сніжинка або град.

Хмари виникають на різній висоті і різноманітні за формою. Найпоширеніші з них шаруваті, купчасті, пірчасті хмари.

Низькі шаруваті хмари являють собою однорідний шар густого туману сірого кольору. Вони утворюються на висотах до 200 м. З шаруватих хмар випадають затяжні дощі або сніг.

Навесні, влітку й восени можна спостерігати купчасті хмари. Ці хмари на небі нагадують клапти вати. Утворюються вони на висотах від 2 до 6 км, а іноді й вище. З'являються купчасті хмари на небі опівдні, коли на землі найтепліше, а надвечір зникають. Іноді вони розростаються, основа їх темнішає. Таку хмару називають купчасто-дошовою або зливовою. З нею приходять грозовий дощ, іноді з градом.

Найвищі хмари пірчасті. Вони утворюються у верхніх шарах тропосфери на висоті 10—12 км і складаються з льодяних кристаликів у вигляді волокон або пір'їн. Опадів вони не приносять.

Опади. Атмосферні опади — це вода, що випадає на поверхню Землі у вигляді дощу, снігу, граду чи осідає безпосередньо з повітря у вигляді роси, інею або ожеледі.

Частинки води, з яких складаються дощові опади, відрізняються одна від одної не тільки зовнішнім виглядом, а й розмірами та швидкістю падіння. Найдрібніші дощові краплі мають радіус близько 0,1 мм і падають з швидкістю до одного метра за секунду. Найбільші до-

щові краплі мають радіус 2—2,5 мм. Оскільки вони важкі, то й падають з швидкістю 8 м за секунду.

Льодяні опади ще різноманітніші. Найдрібніші з них — льодяні кристали у вигляді тоненьких голочок, їх розміри — кілька часток міліметра і падають вони дуже повільно, ніби плавають у повітрі. Значно більша снігова крупа. Сніжинки і лапятий сніг можуть мати в діаметрі понад сантиметр. Падають вони з швидкістю 1—2 м за секунду. Найбільшим за масою буває град. Окремі градини досягають кількох сантиметрів у діаметрі. Швидкість падіння — 20—30 м за секунду. Град завдає великої шкоди, особливо сільському господарству.

Кількість опадів вимірюють опадоміром — відром із спеціальним захистом навколо, щоб вітер не видував опадів. Воно має форму циліндра, дно якого 200 кв. см, а висота 40 см. Щоб визначити кількість опадів, воду з відра виливають у спеціальний стакан. Він має 100 поділок, кожна з них відповідає 2 куб. см води. Це дорівнює шарові води у відрі заввишки 0,1 мм. Усі 100 поділок відповідають 10 мм опадів. Щоб уявити собі, скільки води випадає на землю, слід знати, що 1 мм опадів на площі 1 га відповідає 900 відрам дощової води.

Слабкий дощ дає 2—3 мм опадів, помірний — 5—10 мм. З цього ти можеш зробити висновок, як зрошує землю сама природа.

На метеорологічних станціях учені спостерігають за опадами та обчислюють їх кількість за місяць, рік і навіть за багато років. Це дає змогу правильно проводити сільськогосподарські та інші роботи.

Дощі бувають затяжні й зливові. Зливою називають такий дощ, коли за хвилину випадає 1 мм опадів. На території нашої країни зливи бувають щороку. Дощу при цьому випадає 20—40 мм, тобто більш як 30 тис. відер води на 1 га.

Погода. Погодою називають стан нижнього шару атмосфери в даному місці і в даний час. Стан нижнього шару атмосфери визначають: температура повітря, атмосферний тиск, хмарність, наявність опадів та їх кількість, вологість повітря. Сукупність показників цих елементів створює уявлення про погоду — холодну чи теплу, тиху чи вітряну, хмарну чи ясну, дощову чи суху. Всі складові частини погоди тісно взаємозв'язані і залежать одна від одної. Так, від температури повітря залежить тиск, від тиску — хмарність, від хмарності — опади й напрям вітру тощо. Досить змінитись одному елементу погоди, як змінюються всі інші. Наприклад, змінився напрям вітру, відразу змінюється температура повітря, тиск, хмарність, опади тощо.

Погода в житті людей та їх господарській діяльності має особливе значення. Адже від неї залежить успіх у проведенні сільськогосподарських робіт, безперебійність роботи транспорту, будівельних робіт тощо. Оскільки наше господарство планове й досить складне, господарникам треба знати, яка буде погода завтра, найближчими днями, протягом місяця тощо. Ось чому в нашій країні створено спеціальний інститут для вивчення погодних процесів. Він щодня дає інформацію не тільки про те, якою була погода, а й якою вона буде.

Щоб завбачити погоду, треба за нею постійно спостерігати. Такі спостереження ведуть на метеорологічних станціях, метеопостах і на шкільних географічних майданчиках. Тисячі станцій розкидані по всьому Радянському Союзу, вони діють у містах і селах, в горах і на дрейфуючих крижинах, на островах і на штучних супутниках. З усіх вітчизняних і зарубіжних станцій у Центральний інститут метеослужби надходять відомості про стан елементів погоди і, виходячи з них, роблять завбачення про можливу погоду на завтра і наступні дні.

Інформацію про стан погоди за певний час наносять на синоптичну карту. Вона дає картину погодних умов на території всієї країни або цілого материка і навіть всієї Землі.

Нині вчені працюють над тим, щоб навчитися не тільки спостерігати й завбачувати погоду, а й керувати погодними процесами в інтересах людства.

У минулі часи, коли метеостанцій ще не було, люди завбачували погоду, користуючись місцевими ознаками. Багато з місцевих ознак зміни погоди мають тепер наукове обґрунтування. Наведемо кілька цікавих прикладів: якщо бджоли не вилітають з вуликів, а мурашки не снують біля свого гнізда — буде дощ; якщо ввечері утворився туман, то ні вночі, ні вранці приморозків не буде; якщо дим вогнища піднімається прямо вгору, а рано-вранці й пізно ввечері поступово розповзається, то це — надійна ознака стійкої погоди; чистий захід сонця — на гарну погоду; жаби виходять на берег — чекай дощу.

Якщо будеш уважним, то навчишся спостерігати місцеві ознаки погоди — і це допоможе тобі завбачувати погоду.

Клімат. Клімат — це своєрідна сума погод за тривалий відрізок часу. Погода і клімат є місцевими процесами і залежать насамперед від загальної циркуляції атмосферного повітря, а також від різноманітних додаткових місцевих впливів.

Що ж таке загальна циркуляція атмосферного повітря. Якщо ти матимеш уявлення про напрями основних повітряних потоків над планетою, то зрозумієш причини (фактори), які впливають на формування клімату певних місцевостей.

На Землі діють три основних види загальної циркуляції, а саме:

1. Міжширотний кругообіг повітря. Сонце нагріває Землю нерівномірно. Тропіки дістають тепла більше, ніж полярні райони, в результаті тепло з більш нагрітих місць надходить у менш нагріті. Це тепло переноситься нагрітим повітрям, яке переміщується від тропіків до полюсів. І навпаки, холодне повітря полярних зон рухається в напрямі до земного екватора. Так виникає великий кругообіг атмосферного повітря.

2. Повітрообмін між південною і північною півкулями. Ця циркуляція зумовлюється тим, що коли в одній півкулі тепло (весна, літо), у другій — холодно (осінь, зима).

3. Повітряний обмін відбувається між океанами і сушею. Зумовлений він тим, що суша швидше нагрівається і швидше охолоджується, ніж води океану. Тому влітку суша тепліша, ніж океан, а взимку — холодніша (за винятком тропічних зон). Ця нерівномірність температурних умов спричиняє особливий вид циркуляції — «мусонну» циркуляцію. Крім названих трьох видів циркуляції, є ще багато дрібних, місцевих повітряних потоків.

Усі види повітряних потоків мають тенденцію зрівноважити температуру атмосфери, але різниця температур постійно відновлюється через нерівномірне нагрівання поверхні Землі Сонцем.

Останнім часом за допомогою штучних супутників та метеорологічних ракет учені з'ясували, що загальна циркуляція земного повітря охоплює не тільки тропосферу, а й стратосферу та іоносферу.

Циклони і антициклони — основні носії погоди в помірних широтах. Ось чому вчені твердять, що погода — це своєрідний прояв загальної циркуляції повітря. Сума цього прояву протягом року на певній місцевості створює її клімат, кліматичні умови. Або простіше: звичайний стан погоди, який рік у рік повторюється, називають

кліматом даної місцевості. Саме даної місцевості, бо скрізь погода повторюється по-своєму. Тому й клімат у різних куточках земної кулі не однаковий, має свої особливості.

Клімат, як і погода, визначається однаковими метеорологічними елементами, а саме: температурою і вологістю повітря, хмарністю і кількістю опадів, силою і напрямом вітрів. Проте погода завжди мінлива, а клімат більш-менш сталий.

В одну й ту саму пору року в різні роки погода буває неоднаковою. Та всі ці коливання не виходять для кожного місця за певні межі, з якими й пов'язується поняття про клімат. Наприклад, на Україні влітку не може бути температура повітря $+50^{\circ}$, а взимку — 50° , бо клімат у нашій республіці помірний.

Клімат у різних місцях земної поверхні різний. Це пояснюється такими причинами.

Насамперед, географічною широтою місця. Навіть саме слово «клімат» означає по-грецькому нахил, тобто кут, під яким сонячне проміння падає на поверхню Землі.

Нерівномірне нагрівання Землі сонцем зумовило виникнення п'яти теплових поясів: жаркого, двох помірних і двох холодних.

Найбільше тепла припадає на жаркий пояс, який лежить між Північним і Південним тропіками. Тут сонячне проміння падає прямою на земну поверхню, а отже й найбільше нагріває її.

Північний і південний помірні пояси розташовані між полярними колами і тропіками. Тут сонячні промені падають під кутом і чим далі на північ, тим кут падіння променів менший і тепла вони приносять менше. Такі промені ніби ковзають по поверхні, не нагріваючи її.

Холодні пояси лежать за Північним і Південним полярними колами, навколо полюсів, де кут падіння соняч-

них променів узимку дорівнює нулеві — Сонце навіть не показується над горизонтом. Тому тут щороку полярна ніч і полярний день, які тривають по півроку. Під час полярного дня сонячне проміння освітлює поверхню зони під гострим кутом.

Клімат на Землі великою мірою залежить від вітрів. Наприклад, клімат Далекого Сходу мусонний, тому що тут півроку дмуть вітри з океану і приносять багато опадів, а півроку — із суші. Сухий мусон приносить холод, мороз. В Індії сухий мусон зумовлює засуху, бездощовий період року.

На клімат впливає близькість території до океану. Чим ближче помірні місцевості до океану, тим більше вони одержують вологи, яку приносять циклони; чим далі вони від океану, тим менший вплив мають циклони, там частіше панують антициклони з сухою погодою. Наприклад, Західна Європа майже завжди зазнає впливу циклонів, а Східний Сибір і Монголія, навпаки, антициклонів. Ось чому клімат більшості країн Західної Європи морський, а Сибіру і Монголії — континентальний.

Морський клімат характеризується теплою зимою, прохолодним літом, значною хмарністю і багатими опадами, різко континентальний — холодною зимою, жарким літом, великою кількістю безхмарних сонячних днів.

Теплі морські течії пом'якшують клімат. Зима в районах, що перебувають під впливом теплих течій, м'яка, тепла або помірно холодна. Наприклад, у Мурманську завдяки впливу теплої Північно-Атлантичної течії середня температура повітря січня така сама, як і в Москві, хоч між ними значна різниця в широтах. У районах, що зазнають впливу холодних морських течій, спостерігаються постійні тумани, а температура повітря як улітку, так і взимку невисока, Наприклад, у Нью-Йорку, що лежить на одній широті з Неаполем і перебуває під

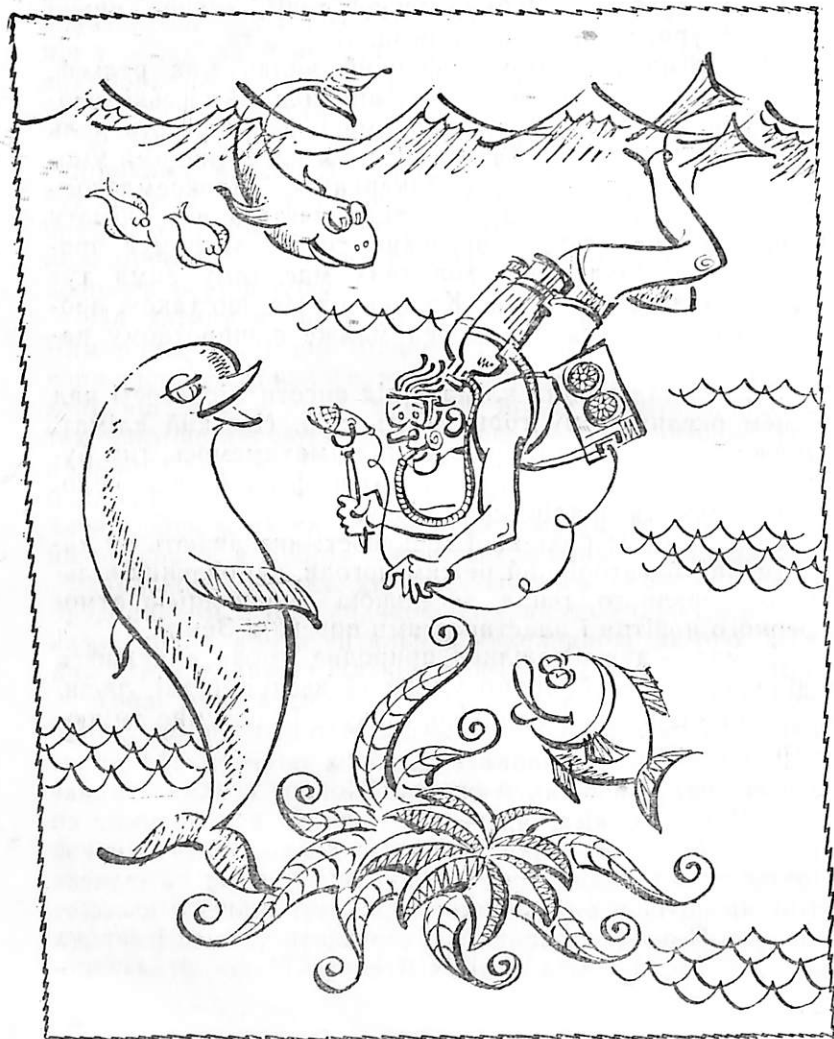
впливом холодної Лабрадорської течії, значно нижчі температурні показники як зими, так і літа.

На кліматичні умови великий вплив має рельєф. Найбільш значні зміни клімату викликають гірські хребти. Вони затримують повітряні маси й відіграють роль межі між двома областями з різними кліматичними умовами. Наприклад, клімат Закавказзя, відокремленого Кавказьким хребтом, значно відрізняється від клімату Північного Кавказу. Кавказький хребет затримує проникнення в Закавказзя холодних мас, тому зима тут м'яка. Такий самий вплив Кримських гір, що також простягаються уздовж півострова майже в широтному напрямі.

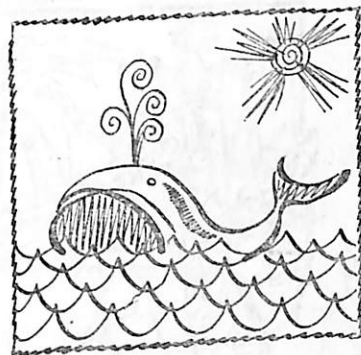
Велика залежність клімату від висоти місцевості над рівнем океану, тому гори мають свій, гірський клімат. Ти вже знаєш, що чим вище ми підніматимемось, тим буде холодніше, змінюватимуться атмосферний тиск, вологість, кількість опадів, сила вітру.

Отже, клімат будь-якої місцевості визначають як характерний багаторічний режим погоди, зумовлений кількістю сонячного тепла, загальною циркуляцією атмосферного повітря і властивостями поверхні Землі.

Клімат — дуже важлива природна умова для життя і діяльності людей. Якщо умови ці несприятливі, люди, озброєні знаннями і технікою, можуть їх розумно змінювати.



БІОСФЕРНИЙ ЯРУС



Сфера життя. Ти вже ознайомився з літосферним, гідросферним і атмосферним ярусами географічної оболонки. Всі вони в природі існують в єдності, взаємопроникненні і взаємозалежності. Справді, повітря проникає глибоко в літосферу і гідросферу, вода є не лише в Світовому океані, а й в атмосфері та літосфері.

Взаємопроникнення речовин відбувається під впливом сонячного тепла й світла. На стику літосфери, гідросфери та нижніх шарів атмосфери в далекому минулому на нашій планеті виникли живі організми — рослини і тварини, а згодом — і люди. Рослинний і тваринний світ планети разом створюють ще один ярус географічної оболонки — біосферу, тобто сферу життя.

На живі організми також впливають і літосфера, і гідросфера, і атмосфера, як у свою чергу все живе впливає на гірські породи, воду й повітря. Особливо по-значається на них господарська діяльність людей. Люди в надрах літосфери видобувають корисні копалини, на ґрунтах вирощують різні сільськогосподарські культури, вирубають або насаджують ліси, забруднюють або очищають воду й повітря.



Якщо розглядати кожний окремо взятий організм, може створитися враження про його слабкість і безпорадність перед такими могутніми силами природи, як річки, що здатні розмивати гірські системи, вітер, що переносить мільйони тонн пилу й піску на тисячкілометрові відстані, льодовики, що сковують великі ділянки суші й води. Та всі організми в сукупності, яку називають живою речовиною планети, є могутньою силою, здатною видозмінювати земну кору.

Жива речовина охоплює нижню частину атмосфери, Світовий океан, ґрунти і надра Землі до глибини однієї і навіть двох тисяч



метрів. Температура 100 і вище градусів тепла в земній корі є нижньою межею поширення біосфери.

Жива речовина за час свого існування (понад 3 млрд. років) видозмінила земну кору. Ця оболонка живої речовини продовжує свою перетворюючу діяльність і нині. Так, рослинні зелені організми під впливом сонячних променів, забираючи з атмосфери вуглекислий газ, утворюють 170 млрд. т органічних речовин — білків, жирів, цукру та ін. Це приблизно 3 т поживних речовин на кожний гектар земної поверхні. На частку лісів припадає майже половина цієї продукції.

Відмерлі рештки рослин-

них організмів залишаються в надрах земної кори і з часом перетворюються в торф, горючі сланці, кам'яне вугілля та ін.

Світовий океан — це не просто водний басейн, а багатий тваринний і рослинний світ. У морях і океанах живуть численні тваринні і рослинні організми. Проте, запаси рослинної маси на суші в 15 тис. раз більші, ніж в океанах. У водах Світового океану щорічно утворюється до 25 млрд. т планктону, яким живляться риби і кити. Рибні багатства його вод оцінюються в 1 млрд. т. Усього Світовий океан виробляє органічних речовин 60 млрд. т щорічно.

Всі країни світу в морях і океанах виловлюють близько 2% річної природної продуктивності риби. Якщо вилов риби збільшити хоч би до 5%, то все населення планети було б забезпечено білковими речовинами. Та для зростання «врожайності» Світового океану треба, щоб у ньому була чиста вода і науково велось господарство, як і на суші. Адже даліше розширення вільного промислу може підірвати відновлення рибних багатств. В такому разі можуть залишитись безрезультатними заходи по обмеженню вилову риби. Наприклад, вже 150 років заборонено полювання на китів у Північній Атлантиці, однак стадо їх не відновлюється. Або ще: в Норвезькому морі зникли оселедці, бо свого часу було допущено їх перелов. На їх місці з'явилась малоцінна дрібна риба.

Саме тому нині вчені працюють над тим, щоб відмовитися від вільного неупорядкованого промислу і прийти до культурних методів господарювання в морях та океанах. Таке господарювання має на меті піднесення продуктивності біологічних багатств Світового океану.

Географічна поясність. Рослинний і тваринний світ розподіляється на Землі не хаотично, а закономірно. У природі все постійно розвивається і змінюється.

Відповідно до кількості тепла і характеру циркуляції атмосфери на Землі утворились різні за природними особливостями широтні смуги. Їх називають географічними поясами. Це дуже великі ділянки географічної оболонки. В кожному тепловому поясі у різних його частинах режим атмосферних опадів неоднаковий, неоднакова й кількість тепла.

Відповідно до географічних зон розподіляється і розподіл живих організмів та тваринний світ. Чим тепліший клімат при достатній зволоженості, тим багатший рослинний світ, і навпаки, чим холодніший клімат, тим бідніший світ живих організмів. Наприклад, на півострові Канін, де холодний арктичний клімат, рослинних видів налічується всього 265, у Московській області в помірному поясі — різних видів рослин налічується 1,1 тис., в Криму, де ще тепліше, — 2,3 тис., а на території Амазонської низовини, де клімат вологий тропічний, їх уже 40 тис.

У пустинях з тропічним сухим кліматом кількість видів живих організмів значно менша. Так, у Сахарі налічується лише 300 видів рослин, що пристосувалися до клімату пустині. Кількість трав'янистих тварин зумовлюється багатством рослинності. Коли ж є трав'яні, то будуть і хижакі, що живляться м'ясом цих тварин.

У гірських країнах на поширення рослин і тваринного світу позначається висота місцевості. Наприклад, до висоти 500 м над рівнем моря у Закавказзі ростуть теплолюбні рослини — чай, цитрусові, пальми та ін.; на висотах від 500 до 1500 м — могутні дуби, граби, а подекуди й хвойні дерева. Вище 1500 м простір вкритий хвойними лісами аж до висоти 2500 м. Вище хвойних лісів трапляються поодинокі дерева, чагарники, а також альпійські (гірські) луки, де переважають соковиті трави та квіти. Сюди влітку колгоспники виганяють худобу на випас. Десь на висоті 3000 м луки змінюються кам'я-

нистими схилами, що місцями вкриті мохами і лишайниками. Решта гірського простору вкрита снігом та льодовиками. Сніг і лід тут зберігаються протягом багатьох віків. Чому це так? З висотою клімат стає суворішим, холоднішим.

Подорож в горах подібна до подорожі від Закавказзя до Північного Льодовитого океану — через степи, ліси, тундру аж до льодової зони.

Отже, і в біосфері життя розподіляється нерівномірно. Пояснюється це різноманітністю природно-кліматичних умов для життя і розвитку рослин і тваринного світу.

Природний комплекс. В основі цього поділу природних умов лежить закон географічної зональності. Кожна природна зона — це значна частина географічної оболонки, що характеризується поєднанням форм рельєфу, кліматичних умов, багатством річок і озер, ґрунтів, рослин і тваринного світу. Таке поєднання вищезгаданих складників називають зональним природним комплексом, який у свою чергу поділяється на дрібніші природні комплекси (природні райони, області, урочища).

Природний комплекс — це в перекладі на українську мову означає «сплетення» в єдине ціле всіх складників (компонентів), що його утворюють. Найбільший на планеті природний територіальний комплекс — це сама географічна оболонка. Будова цього комплексу дуже складна. Поділяється цей комплекс на зони, підзони.

Що являє собою природний комплекс, наприклад, зони лісів помірного поясу.

Розглянь карту природних зон і ти побачиш, що в північній півкулі на південь від тундри широкою смугою з заходу на схід тягнуться ліси помірного поясу. Зона лісів охоплює північну частину Північної Америки, майже всю Європу і північну третину Азії. Ростуть ці

ліси на підзолистих ґрунтах, зовсім бідних на перегній, в умовах суворої тривалої зими, короткого і прохолодного літа.

За видовим складом ліси також неоднакові. На півночі зони ростуть хвойні породи дерев — ялина, сосна, модрина, кедр. Такі ліси називають тайгою. Південна межа тайги в СРСР проходить від кордону з Фінляндією через такі великі міста, як Ярославль — Іваново — Горький — Нижній Тагіл — північніше Томська і далі вздовж державного кордону з Китаєм, Монголією і Кореєю Народно-Демократичною Республікою до Тихого океану.

Від західних кордонів і до Єнісею тайга вкриває переважно рівнинні території, а далі на схід вона розкинулася на плоскогір'ях і гірських системах Сибіру та Далекого Сходу. Величезні масиви тайги! Як у тій пісні — «під крилом літака зеленіє море тайги». Це «зелене золото» Радянського Союзу.

У Східно-Сибірській тайзі переважає модрина. Окремі дерева модрини завтовшки в кілька обхватів і до 40 м заввишки. Деревина модрини дуже міцна і широко використовується в народному господарстві країни. Нерідко такою деревиною замінюють залізні деталі. Серед модрини ростуть сосни, берези, вільха та інші дерева, а також трав'яна рослинність з дикими ягідниками косяниці, суниць і брусниці. Зима тут сувора, на північності сході морози досягають 70°. А літо хоч і коротке, але жарке.

У тайзі живе багато звірів: вовк, лисиця, борсук, рись, росомаха, білка, лось, соболь, куниця, горностай. З птахів багато рябчиків, глухарів та ін.

На південь від тайги, де значно тепліше, до хвойних порід приєднуються дрібнолисті — береза і осика. А ще далі на південь мішані ліси поступаються широколистя-

ним з дуба, бука, граба, клена. Під деревами ростуть чагарники і трави. Грунти в цій зоні більш родючі, ніж у тайзі.

На просторах цього природного комплексу живуть і господарюють люди, тут найгустіше населення і найбільше великих міст та промислевих центрів, шосейних доріг та залізниць. Тому значна частина лісів вирубана, а на їх місці виросли населені пункти, простяглися дороги, поля і сади.

Отже, будь-який природний комплекс поєднує в собі такі складові частини Землі, як гірська порода, повітря, вода, ґрунти, рослинний і тваринний світ. Клімат не є складником природного комплексу, бо це лише властивість повітря, як і рельєф, що є властивістю земної кори. Від зміни форми земної кори залежить зміна всіх інших складових природного комплексу. Саме тому визначальним складником природно-територіального комплексу вважається фундамент географічної оболонки — земна кора.

Великі природно-територіальні комплекси складаються з більш дрібних, тобто менших за розмірами і значенням. Учені виділяють такі комплекси: підзона, провінція, природна область, природний район. Розрізняють ще менші природні комплекси — урочища і фації. Вони найрізноманітніші, як різноманітна і сама природа. Скажімо, якщо твоя школа розташована у степовій зоні, тобі, мабуть, доводилось бачити, як серед степу ховається невелика западина (блюще) або здіймається невисокий пагорб — могила. Це два різні урочища. Яр, що поблизу міста, теж урочище. Навіть схили балок утворюють окремі урочища, бо на одному з них ростуть трави, а на іншому — чагарники. Та найменшим елементарним природним комплексом є фація. Фація характеризується однорідністю своїх складників. Більшість урочищ

складається з фацій. Візьмемо місцевий горб. Це урочище. Але його південний схил, що краще освітлюється сонцем становитиме одну фацію, а північний — другу. Прикладом фації може бути піщаний вал з слабопідзолистим піщаним ґрунтом, на якому росте сосновий бір.

Кожне урочище характеризується властивим йому набором фацій і є складовою частиною природно-територіального комплексу зони. Наприклад, заплави будь-якої з приток річки Прип'ять є складовою частиною природного комплексу мішаних лісів (Полісся).

Отже, чим дрібніший природний комплекс, тим він однорідніший за видовим складом живих організмів, і, навпаки, чим вищий ранг комплексу, тим він різноманітніший.

Бережи природу! Щоб жити, люди повинні дихати, їсти, пити. На добу людині досить 2 кг їжі, 2 л води і майже 25 кг повітря. Колись люди над цим не замислювались. Їх було мало.

Тепер становище докорінно змінилося. Сучасний розвиток промисловості, хімізація сільського господарства, використання атомної енергії зумовлюють зміни газового складу атмосфери, поповнюють повітря отруйними і радіоактивними речовинами, забруднюють водою нафтопродуктами та промисловими відходами.

Нині атмосферна оболонка Землі забруднюється сажею, попелом, окислами сірки і азоту, чадним газом та іншими отруйними сполуками. Одного сірчистого газу потрапляє в повітря 1 млн. т, а попелу і пилу 60 млн. т. Усе це псує метали, руйнує будівельні матеріали, гуму; а головне, згубно діє на рослини і тваринний світ, на здоров'я людей.

Джерелом забруднення атмосфери є спалювання камяного вугілля на підприємствах і бензину в автомобілях.

І, справді, за останні 100 років кам'яного вугілля в світі спалено понад 90 млрд. т, в результаті в повітря виділилось близько 3 млрд. т газу. Це пояснюється тим, що з 1860 по 1960 рік використання палива фабриками, заводами, транспортом у розрахунку на душу населення збільшилось у 12 раз.

Мільйони автомашин, спалюючи бензин, викидають у повітря вуглекислий газ та окис вуглецю. Наприклад, у Парижі 47% загального забруднення становлять відходи з вихлопних труб автомобілів; в американському місті Чікаго від такого повітря у вологу погоду розповзаються нейлонові панчохи. За даними американських хіміків у повітря над Нью-Йорком щоденно надходить 740 т отруйних речовин і 280 т пилу. З цієї хмари на місто осідає пил і сажа в середньому по 4 т на квадратну милю. Коли ж ця хмара змішується з туманом, утворюється смог, від якого гинуть хворі на легені і серцево-судинну систему. Так було в Нью-Йорку в 1968 р., у Лондоні та інших містах. Вчені, серед яких, можливо, будеш і ти, працюють над тим, щоб атмосферний ярус географічної оболонки не забруднювався.

Без повітря, води, ґрунтів і лісів життя на Землі неможливе. Запаси підземних і ґрунтових вод зменшуються, знижується рівень водоносних горизонтів. З кожним роком у світі зростає забруднення та отруєння прісних і морських вод. За обчисленнями вчених у річкові води потрапляє 150 видів хімічних шкідливих речовин. Серед них різні кислоти, солі, смоли та інші хімікати. Ці відходи вбивають не тільки тварин і рослини, а й бактерії, що очищають воду від бруду, а також риб, земноводних і птахів. Висока насиченість органічних відходів повністю знищує кисень, що є у воді, і тоді вода загниває і стає отруйною.

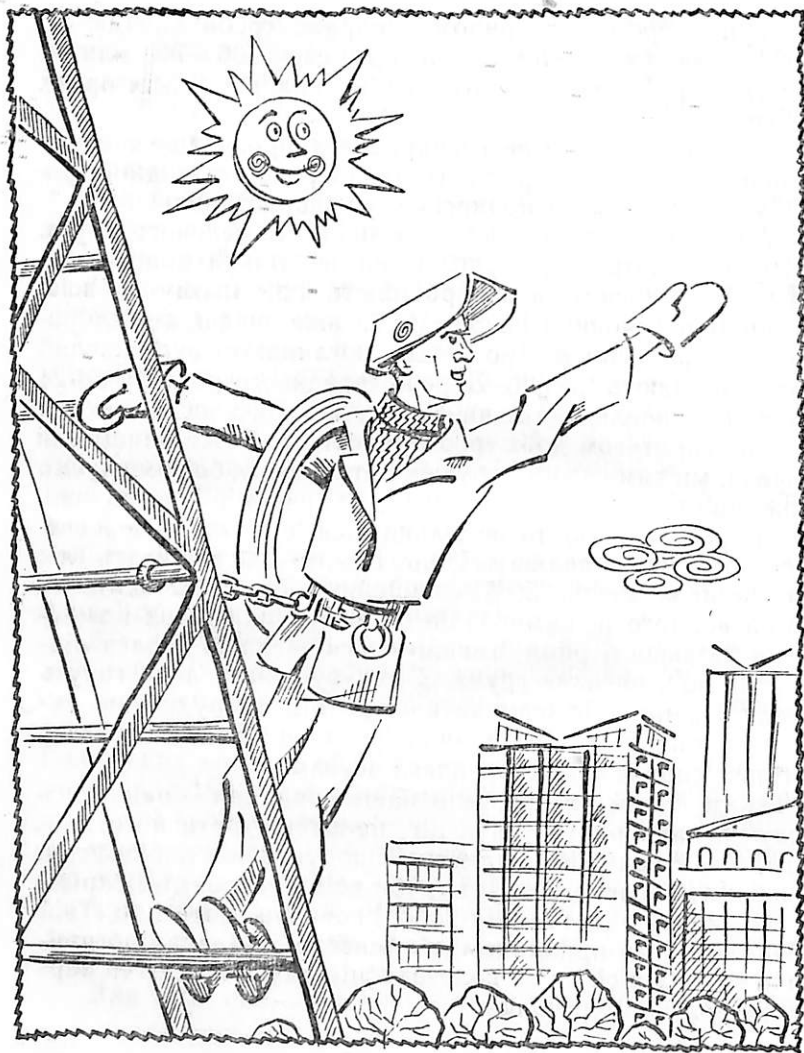
Для того, щоб відновився шар ґрунту 2,5 см завтовш-

ки при доброму рослинному покриві, треба від 300 до 1000 років. Тим часом уже тепер у світі 600—700 млн. га ґрунтів зруйнованих ерозією. Це половина всіх орних площ.

Ґрунти — величезне всенародне добро. Наше повсякденне завдання — берегти їх від вітрової та водної ерозії, запобігати безгосподарському використанню.

Люди не могли б жити без лісів, без зеленого друга. Ліси займають 28% суші. Вони не тільки збагачують атмосферу киснем, а й виробляють при цьому $\frac{2}{3}$ всієї органічної речовини на Землі. Ти вже знаєш, що хлорофілові зерна, які є в рослинах, поглинають вуглекислий газ і виділяють кисень. Дерево середнього розміру за 24 години відновлює стільки кисню, що його вистачає для дихання протягом доби трьом чоловікам. Отже, знищуючи дерева, ми тим самим отруємо атмосферу, бо обмежуємо можливість відновлення кисню в природі. Настав час, коли треба охороняти не тільки ліси, а й кожне деревце. Ось чому вчені вважають, що Землю має вкривати ліс на площі не менше 30%. Знищення лісів призводить до зміни водного режиму планети, замулення річок і зменшення кількості риби; зменшуються загальні запаси підземних вод, висихає ґрунт. З вирубуванням лісів гинуть птахи і звірі. Ліс очищає повітря від забруднення, затримує опади радіоактивних речовин. Знищення лісу в горах сприяє яроутворенню і зсувам.

Таким чином ти зрозумів наше завдання — навчитись розумно використовувати ліс, не зменшувати його площі і, тим самим, не підривати продуктивності біосфери. Охороняти зеленого друга треба всіма засобами і скрізь. Посильну участь в цій роботі повинен взяти і ти. Твій обов'язок бути прикладом дбайливого ставлення до природи чи то в лісі, чи на полях захисній смугі, в саду чи парку, на полі чи біля річки.



СКІЛЬКИ НАС, ЛЮДЕЙ?



Населення світу. У процесі розвитку географічної оболонки і її біосфери в певний період з'явилась на Землі людина. Поступово, завдяки праці, люди освоювали зручні для життя території земної поверхні.

Кількість людей у стародавні часи зростала досить повільно, бо умови життя були дуже суворими. Людину підстерігали не лише різні хвороби, а й небезпека від хижих звірів, зміїв, стихійного лиха.

Вчені вважають, що за 7 тис. років до нашої ери на всій планеті жило менш як 10 млн. чоловік, а на початку нашої ери — приблизно 300 млн. чоловік.

У 1500 р. населення Землі становило близько 430 млн. чоловік, у 1800 — 910 млн., у 1900 — 1 млрд. 600 млн., а в 1970 р. — понад 3,6 млрд. чоловік.

Як уявити собі таку кількість людей? Коли б ми поставили в ряд 1 млн. чоловік, то шеренга була б 500 км завдовжки, тоді як шеренга з 1 млрд. чоловік розтяглася б на 500 тис. км. Це 12,5 земних екваторів!

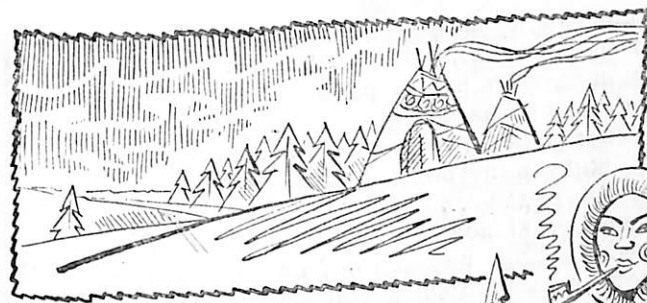
Як бачиш, «сім'я» народів світу нині не маленька і зростає значно швидше, ніж у минулі часи. До 2000 р.



кількість населення на земній кулі подвоїться і буде нас не менш як 6 млрд. чоловік.

Люди постійно живуть на всіх материках, крім Антарктиди. Розселилися вони по них нерівномірно. Найбільше людей живе в Азії — понад половина населення світу. Особливо густо заселені землі на сході, півдні та південному заході Азії, а також у Західній та Центральній Європі. На частку цих районів припадає майже 70% населення планети. Тільки в Китаї живе близько 800 млн. чол., на Індостані — понад 700 млн. чол.

Як і на всій Землі, на території нашої країни насе-



лення постійно зростало. Населення Давньоруської держави становило 5 млн. чол., на початку XIX ст. на території Росії проживало близько 45 млн. чол., а наприкінці XIX ст. — близько 100 млн.

Перед другою світовою війною в СРСР налічувалось 199 млн. чол., а тепер понад 250 млн. чол. У 2000 р. кількість жителів СРСР зросте до 350 млн. чол.

Людські раси. За зовнішніми ознаками люди на Землі різні. Відповідно до природно-географічних умов життя, у людей виробились зовнішні відмінності. Люди різних країн відрізняються зовнішньою будовою тіла, кольором шкіри, формою та

кольором волосся, очей, формою носа, губ і т. д. Ці ознаки називають расовими. Відповідно до цих ознак людей земної кулі поділяють на три раси: європеїдну, монголоїдну і негроїдно-австралоїдну.

У тропічному поясі Африки та Австралії, а також в Америці живуть негроїди і австралоїди. В Америку негри завезені примусово работорговцями. Для негроїдів характерні такі зовнішні ознаки: темний або дуже темний колір шкіри, волосся і очей; волосся кучеряве або хвилясте, а на обличчі й тілі волоссяний покрив слабо розвинений; у більшості з них широкий ніс; верхня щелепа видається вперед, губи товсті.

Чорне забарвлення шкіри, волосся і очей пояснюється наявністю пігмента меланіна. Від його кількості залежить ступінь забарвлення.

Незважаючи на те, що негроїдно-австралоїдна велика раса розповсюджена по всій екваторіальній зоні, загальна кількість її представників не перевищує 10% населення Землі. Найбільше живе їх на Африканському материку. Східним відгалуженням цієї раси є австралоїдна (океанська) мала раса. Люди цієї раси мешкають в Австралії та на островах Тихого океану.

Європеїдна велика раса досить численна і становить майже половину людства планети. З відкриттям Америки і Австралії, європеїди розселились по всьому світу. Ця раса переважає в Європі, західній Азії та Північній Америці.

У європеїдів світла шкіра, м'яке, пряме або трохи хвилясте волосся, прямий або трохи скошений лоб, добре розвинутий волоссяний покрив на обличчі у чоловіків. Колір очей має різні відтінки. Ніс вузький, часто видається вперед, з високим передніссям. Губи тонкі або дещо потовщені.

Велику європеїдну расу складають дві малі раси —

індосередземноморська і балтійська. До першої належать індійці, таджики, вірмени, греки, араби тощо. Для них характерне чорне волосся, карі очі, смуглява шкіра. До балтійської малої раси належать росіяни, українці, білоруси, німці та інші європейці. Для них характерна досить світла шкіра, русяве волосся, сірі або блакитні очі.

Монголоїдна велика раса налічує майже 40% населення земної кулі. Народи монголоїдної раси розселились на величезних просторах Азії, островах Тихого океану і на обох материках Америки.

Багато народів монголоїдних груп входить до складу населення Радянського Союзу. Серед них характерними представниками є буряти, якути, евенки, чукчі, тувинці, алтайці, азійські ескімоси та інші. У європейській частині СРСР живуть татари, башкири, чуваші та ін.

У монголоїдів жовтуватий або жовто-коричневий відтінок шкіри, волосся пряме і жорстке, найчастіше чорного кольору; борода і вуса ростуть слабо. Очі багатьох монголоїдів карі, розріз їх середній або вузький, як щілинка; обличчя плоскувате, на якому середньої ширини ніс слабо виділяється; губи тонкі або трохи потовщені.

До складу монголоїдної великої раси входять три малі раси: північно-монголоїдна (монголи, китайці, буряти, якути, чукчі та ін.), південно-монголоїдна (в'єтнамці, індонезійці, мешканці Океанії та ін.), американська (індіанська), до якої належать індіанці Північної та Південної Америки.

Хоч названі раси мають різні зовнішні ознаки, проте народи усіх рас тісно пов'язані між собою особливостями тіла та спільністю внутрішньої будови. Анатомо-фізіологічні та психічні особливості людей усіх рас однакові. Тому раси ніяк не можна поділяти на «вищі» і «нижчі» за тілесними ознаками, як це роблять деякі реакційні буржуазні вчені, щоб виправдати гноблення коло-

ніальних народів імперіалістами. Такі «вчені» намагаються посварити між собою трудящих різних народів і рас.

Раси утворилися в процесі розвитку людства. Сталося це під впливом природних умов та відповідного способу життя і мало пристосоване значення. Наприклад, товсті губи у негрів були необхідні для більшого випаровування, а густе волосся — для захисту голови від пекучого Сонця.

У Радянському Союзі та інших соціалістичних країнах люди живуть у братній дружбі і трудовій згоді. У цей самий час в капіталістичних країнах ще й сьогодні спостерігаються расове приниження і ненависть, національне гноблення, переслідування і навіть фізичне знищення людей з чорною та жовтою шкірою. Тільки капіталістам та ворогам соціалізму вигідно розпалювати расову ворожнечу, що принижує людську гідність. Особливо поширено це ганебне явище в Сполучених Штатах Америки, Південно-Африканській Республіці та деяких інших країнах світу. Там расисти не дозволяють дітям негрів навчатися в одних школах з білими, їздити з ними в одному тролейбусі, відвідувати кіно і театри, поселятися у готелях, гуляти в парках і т. п. Майже 25 млн. чорношкірих американців постійно знаходиться в умовах дикого расизму. Американським індіанцям, австралоїдам в Австралії забороняється жити в містах і селах, для них виділяють спеціальні місця для поселення — резервації — у напівпустинних, малопродатних для життя місцях.

Расист — це людиноненависник. Такими були німецькі фашисти, які знищували народи «нижчої» раси.

Племена, народності і нації. З уроків історії тобі вже відомо, що в період первіснообщинного ладу люди жили родами. В родах об'єднувались кровні родичі. Вони спільно володіли засобами виробництва, спільно полю-

вали і ділили здобич, спільно її споживали. Весь рід дотримувався певних звичаїв, усім родом виконували релігійні обряди. Роди об'єднувались у племена. Пережитки родо-племенних відносин можна спостерігати ще й тепер у деяких країнах Африки, Азії, на островах Тихого океану.

З розвитком приватної власності на засоби виробництва (зброю, худобу, землю, воду, рабів тощо) рід розпадається. На зміну родо-племенній спільності людей приходить нова форма спільності, яку називають народністю. Народності, наприклад, Європи створили феодальні держави (Францію, Німеччину, Англію, Іспанію тощо). В них уже були класи — панівні і пригноблені, експлуаторські й експлуатовані.

З розвитком капіталізму народності виростають у буржуазні нації. Нація є вищою спільністю людей порівняно з родом, плем'ям і народністю. Для націй, поряд із спільністю мови, території і культури, характерна спільність господарського життя, економічна зв'язаність.

Проте не всі народності дістали можливість вирости в нації при капіталізмі. Закабалюючи колоніальні народи, капіталісти панівних націй затримували економічний і культурний розвиток цих народів. Не стали націями при капіталізмі багато які народи Середньої Азії, Кавказу. Тільки після перемоги Великої Жовтневої соціалістичної революції створились умови для розвитку соціалістичних націй — націй без експлуаторів і експлуатованих.

Народившись, ти вже не застав на своїй Батьківщині ні капіталістів, ні поміщиків. Усе населення СРСР складається з робітників, селян та трудової інтелігенції.

У Союзі РСР є понад 100 націй і народностей, які належать до різних расових угруповань, різного рівня соціального і культурного розвитку, звичаїв і мов. Об'єднати всі ці народи в єдину дружню сім'ю — завдання,

яке поставила перед собою Радянська влада. Національностей у нашій країні багато, а Батьківщина одна. І всі ми її сини і дочки. Соціалізм породив нову спільність людей — радянський народ.

На відміну від буджуазних країн, соціалістичні нації ведуть політику дружби, інтернаціоналізму, економічної взаємодопомоги.

На XVII з'їзді ВЛКСМ Л. І. Брежнев говорив, що принципи мирного співіснування дедалі глибше входять у практику міжнародних відносин. Це відповідає корінним інтересам людства, створює найсприятливіші умови для боротьби за суспільний прогрес, соціальне і національне визволення народів.

Мови народів. Про належність людей до певного народу судять насамперед за їх мовою.

На Землі існує понад 2500 самостійних мов, а різновидностей великих із них — десятки тисяч. Є мови, якими спілкуються мільйони людей, але є й такі, якими користуються лише кілька сотень людей. Хоч кожний народ має свою мову, але й різні народи нерідко говорять однією мовою: наприклад, англійці і американці говорять по-англійськи, іспанці і мексіканці — по-іспанськи.

Усі мови світу об'єднують у мовні сім'ї, які в свою чергу ділять на групи. Мова, якою спілкуєшся ти, належить до слов'янської групи. Розрізняють східних слов'ян (росіяни, українці, білоруси), західних (поляки, чехи, словаки) і південних (болгари, серби, хорвати, словенці).

Східні слов'яни споріднені спільним походженням, довгим спільним життям в одній країні, господарськими і культурними стосунками.

Дружна сім'я соціалістичних націй Радянського Союзу ще більше зближує між собою народи. Їх зв'язує спільна мета — побудова комуністичного суспільства.

З М І С Т

ВАМ, ЮНІ ГОСПОДАРИ ЗЕМЛІ

5

ЗЕМЛЯ І ВСЕСВІТ

9

СТОРІНКИ З ІСТОРІЇ ЗЕМЛІ

23

КАРТА — ПОРТРЕТ ЗЕМЛІ

47

ГЕОГРАФІЧНА ОБОЛОНКА ЗЕМЛІ

81

ЛІТОСФЕРНИЙ ЯРУС

81

ГІДРОСФЕРНИЙ ЯРУС

97

АТМОСФЕРНИЙ ЯРУС

135

БІОСФЕРНИЙ ЯРУС

155

СКІЛЬКИ НАС, ЛЮДЕЙ?

167

МИХАИЛ АФАНАСЬЕВИЧ ОТКАЛЕНКО

О ПЛАНЕТЕ ЗЕМЛЯ

Научно-популярний очерк
для учащихся

(на українском языке)

Издательство «Радянська школа» Государ-
ственного комитета Совета Министров
Украинской ССР по делам издательств, по-
лиграфии и книжной торговли

Редактор

Л. М. Стехун

Літредатор

Н. Ф. Сідаш

Художній редактор

В. С. Пулер

Обкладинка художника

В. Г. Большевикова

Технічний редактор

Г. Г. Саливон

Коректор

С. Л. Фурман

Здано до набору 24/XII. 1973 р. Підписано
до друку 14/V. 1974 р. Формат 70×108¹/₃₂.
Папір друк. № 1. Умовн. арк. 7,7. Обл.-
видавн. арк. 7,44. Тираж 44 000. БФ 31015.
Видавництво «Радянська школа» Держав-
ного комітету Ради Міністрів Української
РСР у справах видавництв, поліграфії і
книжкової торгівлі, Київ, вул. Юрія Коцю-
бинського, 5. Видавн. № 22994. Ціна 32 коп.
Зам. № 658.

Білоцерківська книжкова фабрика респуб-
ліканського виробничого об'єднання «Полі-
графкнига» Державного комітету Ради Мі-
ністрів УРСР у справах видавництв, полі-
графії та книжкової торгівлі, вул. К. Мар-
кса, 4.