**Книгата се отпечатва по програма
„Професията на метеоролога и хидролога"
финансирана от
Министерството на образованието и науката**

Илюстрации: Юлия Сотирова
360 Creative Bulgaria

Текст: НИМХ
www.meteo.bg

Организация и координация: Business Meetings

© 2020 НИМХ

ПРОФЕСИЯ МЕТЕОРОЛОГ И ХИДРОЛОГ

ПРОФЕСИЯ МЕТЕОРОЛОГ И ХИДРОЛОГ

ПРОФЕСИЯ „МЕТЕОРОЛОГ“

Скъпи деца, здравейте!
Аз съм облачето „Нимхи“ и ще ви разкрия тайните на Времето.
Когато се събудите, кое е първото решение, което взимате?
Избирате какво да облечете, разбира се!
Ще си сложите новите шорти и сандали или пък ще изберете онзи красив червен шал и кашмирения пуловер? А ще ви трябват ли ботуши за дъжд или може би чифт слънчеви очила?
Отговорът на тези въпроси, зависи от едно единствено нещо

— ВРЕМЕТО!

Отново от Времето ще зависи и с какви занимания ще запълните деня си.
Ако е особено горещ ден, можете да отидете да поплувате или просто да полежите на плажа. Ако пък има сняг, можете да решите да си направите снежен човек, да покарате кънки или ски, или просто с приятели да поиграете със снежни топки.
Понякога плановете ви могат да се променят заради Времето. Например, ако сте планирали да играете футбол с приятели, трябва да имате и план Б, в случай че започне да вали. Ако пък сте планирали семейна ваканция и ви предстои пътуване със самолет, може плановете ви да се променят или забавят, ако се извие буря.
От Времето зависят много повече неща от това да решите как ще се облечете или как да се забавлявате на открито. Времето може да бъде опасно, причинявайки наводнения, бури и топлинни вълни, които могат да навредят. Хората трябва да бъдат внимателни за предстоящите метеорологични условия и прогнозите за тях, за да могат да защитят своя живот и имущество.

Селското стопанство, гражданската авиация, корабоплаването и много други видове индустрии са силно зависими от съвременните техники за наблюдение и прогнозиране на времето. С достъп до надеждни прогнози, земеделските производители могат да адаптират графиците си за засаждане, прибиране на реколтата и други, свързани с работата им дейности. Транспортът, строителството, енергетиката, туризмът и други сектори също са силно повлияни от климатичните условия. Избирайки кариера в областта на метеорологията, ще направите жизненоважен принос за безопасността и благополучието на вашата общност и държава. Но не само! Ще можете да придобиете и развиете голямо разнообразие от умения и знания. Метеорологията използва познанията от различни предмети – физика, химия, информационни технологии, инженерство, телекомуникации и много други. В Националния институт по метеорология и хидрология има винаги място за хора с широк спектър от таланти и интереси.

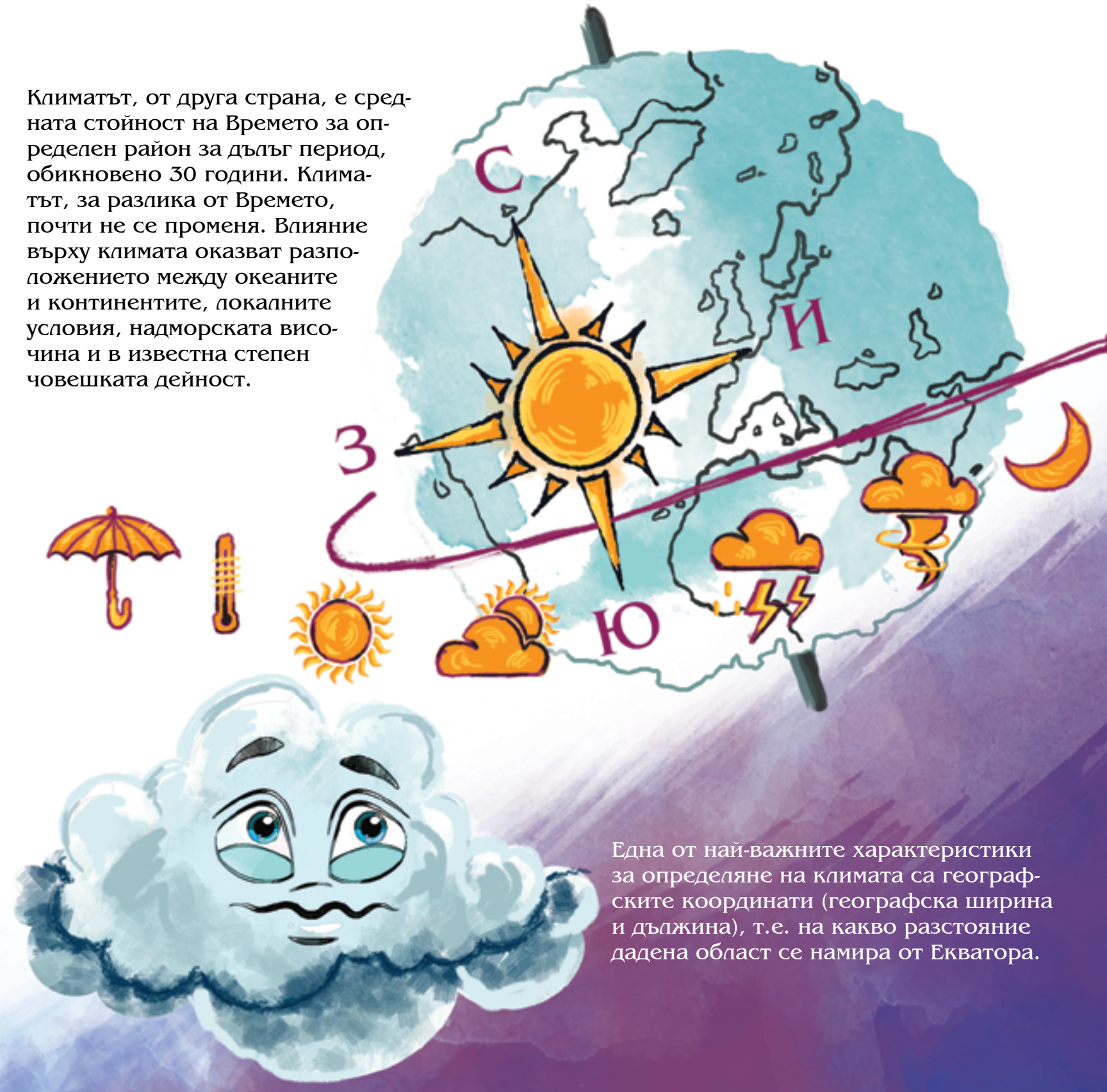
ЩО Е ТО „ВРЕМЕ И КЛИМАТ“

Ако ви се налага да пътувате на дълго разстояние, сигурно сте забелязали, че времето може да се промени от едното място до другото. Например, ако тръгнете от София в дъждовно време и сте облечени с яке и гумени ботуши, докато стигнете до Бургас ще ви трябват шорти и тениска с къс ръкав. Причината за различното време е, че София и Бургас имат различен климат. И ако в нашата страна – България, климатичните разлики не са много силно изразени, то в държави като САЩ, Русия или Китай климатът в отделните райони е много различен.

ВРЕМЕТО

(метеорологичното време) описва случващото се навън в конкретна точка за определен, кратък период от време, което се характеризира с измерванията на температурата на въздуха, атмосферното налягане, количеството и вида на валежите, количеството и вида на облачността, слънчевото греене, посоката и скоростта на вятъра. Метеорологичното време описва промените в състоянието на атмосферата за кратък период от време.

Климатът, от друга страна, е средната стойност на Времето за определен район за дълъг период, обикновено 30 години. Климатът, за разлика от Времето, почти не се променя. Влияние върху климата оказват разположението между океаните и континентите, локалните условия, надморската височина и в известна степен човешката дейност.



Една от най-важните характеристики за определяне на климата са географските координати (географска ширина и дължина), т.е. на какво разстояние дадена област се намира от Екватора.

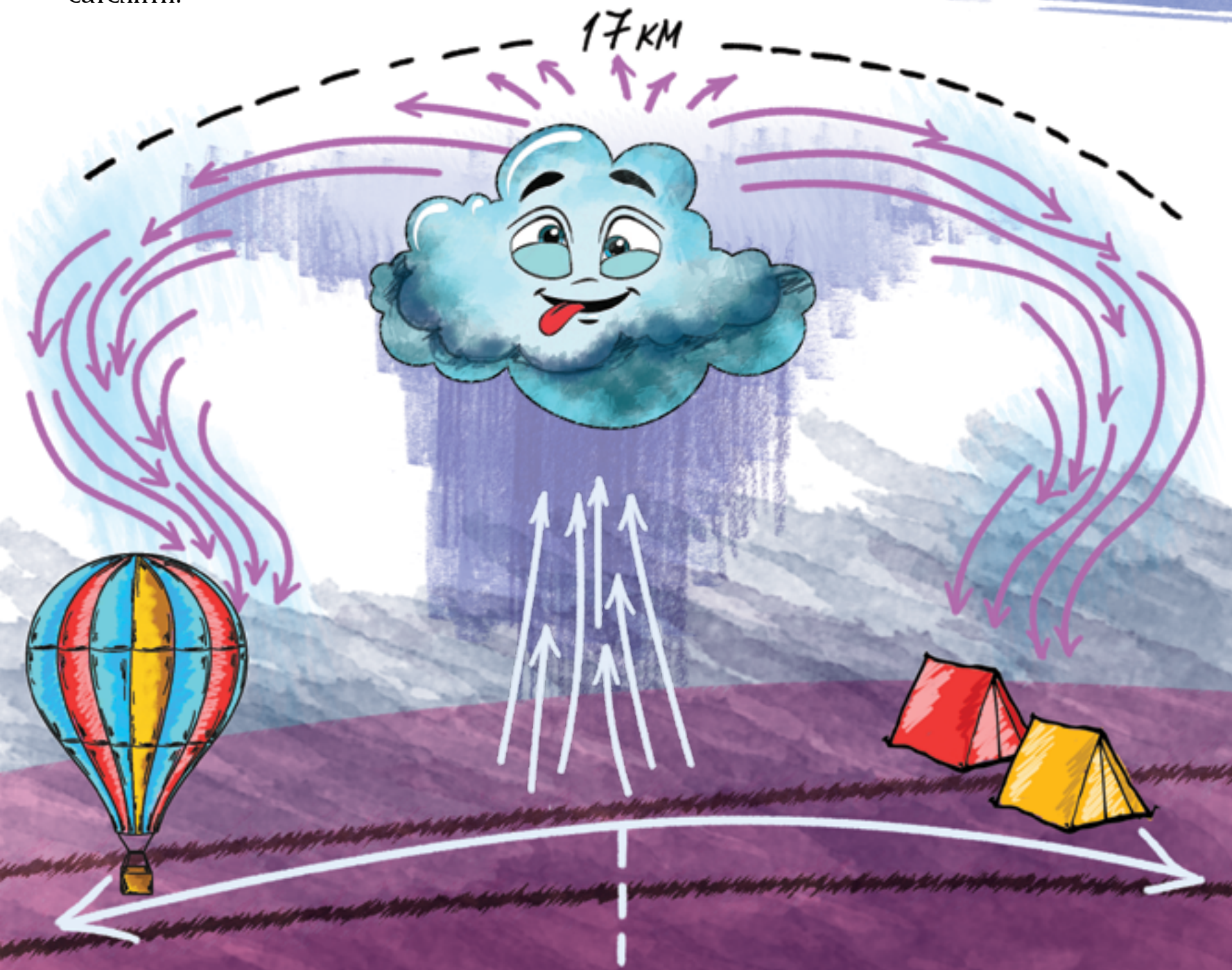
А КАК РАЗБИРАМЕ КАКВО ЩЕ Е ВРЕМЕТО?

Това е работата на учените – метеоролози! Промяната на времето през деня зависи от много фактори като вятъра и промените в атмосферното налягане, а промяната на времето през различните сезони се дължи на въртенето на Земята около Слънцето. Тъй като Земята е кръгла, слънчевите лъчи не попадат равномерно върху Земята и океаните. Слънцето свети по-директно близо до Екватора и в тези области е по-топло. Полярните райони обаче са под такъв ъгъл към Слънцето, че получават малко или никаква слънчева светлина и топлина през зимата, което води до по-ниски температури.

Всички знаем, че кучетата имат 4 крака, две уши, козина и т.н., това са характеристики, с които може да опишем всяко едно куче. Това е и климатът. В резултат на еволюция или на други причини, характерните особености на кучетата могат да се променят (след много години), но трудно бихме могли да си представим куче с три или два крака, едно или три уши, освен в анимационните филми. Ако говорим за конкретно куче, например кучето на Нимхи, то казваме, че то е кафяво, с дълга козина и е на 3 години. След 1 седмица, кучето ми ще бъде на 3 години и 1 седмица, можем да пресметнем колко ще напълнее, ако го храним повече и дали ще отслабне, ако му даваме по-малко храна, ако го заведем на фризьор ще скъсим козината му и т.н. Т.е. това са предвидими събития – това е метеорологичното време.

Метеоролозите наблюдават всички тези процеси, които се случват в атмосферата. Те използват три основни неща, които им помагат при подготвянето на прогнозите – измервания, обработка на данните и своя опит.

Метеорологичните наблюдения са много важни, защото ни показват какво е времето в момента. Измерват се атмосферно налягане, температура, влажност, валежи и то не само на Земята, но и високо в небето и дори от Космоса. За тези измервания метеоролозите разчитат на уреди като метеорологични балони, самолети, радари и сателити.

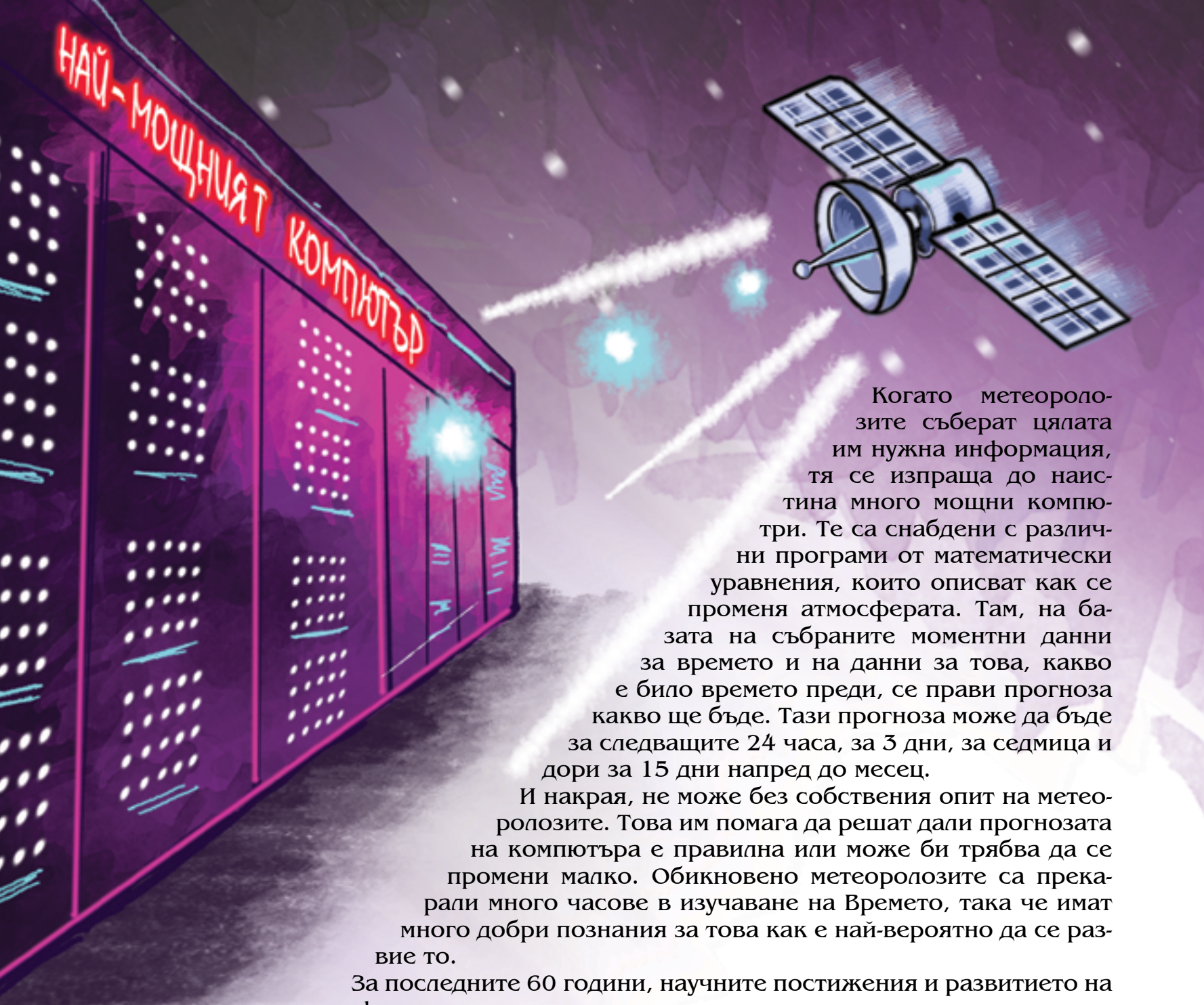


Топъл фронт се образува, когато се срещнат топли и студени въздушни маси. Студеният въздух е по-тежък и топлият се плъзга върху него. Топлият въздух се движи бавно, така че валежите падат равномерно и продължително върху голяма площ.

Метеоролозите чертаят и специални карти, на които нанасят метеорологични символи. Така бързо се ориентират за времето в различните места. Имат си и специални кодове и символи за температурата, атмосферното налягане, облачността, скоростта и посоката на вятъра и за валежите (от дъжд или сняг).

При прогнозиране промяната във времето, много важни фактори са атмосферното налягане и фронтовете. Най-често, когато има високо атмосферно налягане, това означава, че навлиза свеж, студен и сух въздух, което е сигнал за хубаво и ясно време. Обратно, когато навлиза топъл, тежък и влажен въздух – времето ще се развалля, а атмосферното налягане се понижава.

Атмосферният фронт е границата между две въздушни маси с различна плътност и е основната причина за значителна промяна на времето. Студен фронт е, когато студен въздух измества разположения пред него топъл въздух, който от своя страна се охлажда и най-често предизвиква бури и понижаване на температурите. Това става, тъй като студеният въздух е по-плътен и измества постепенно топлия въздух.



Когато метеоролозите съберат цялата им нужна информация, тя се изпраща до наистина много мощни компютри. Те са снабдени с различни програми от математически уравнения, които описват как се променя атмосферата. Там, на базата на събраните моментни данни за времето и на данни за това, какво е било времето преди, се прави прогноза какво ще бъде. Тази прогноза може да бъде за следващите 24 часа, за 3 дни, за седмица и дори за 15 дни напред до месец.

И накрая, не може без собствения опит на метеоролозите. Това им помага да решат дали прогнозата на компютъра е правилна или може би трябва да се промени малко. Обикновено метеоролозите са прекарали много часове в изучаване на Времето, така че имат много добри познания за това как е най-вероятно да се развие то.

За последните 60 години, научните постижения и развитието на информационните технологии и комуникации правят метеорологичните прогнози изключително точни. Метеорологичните сателити предават данни и изображения от Космоса, за да помогнат на учените да видят как се движат облачните системи, океанските течения и бурите и според движението им, да установят кои региони и държави ще бъдат засегнати.

Хей, деца, ами преди години, когато не е имало сателити и компютри, дали е имало прогнози?

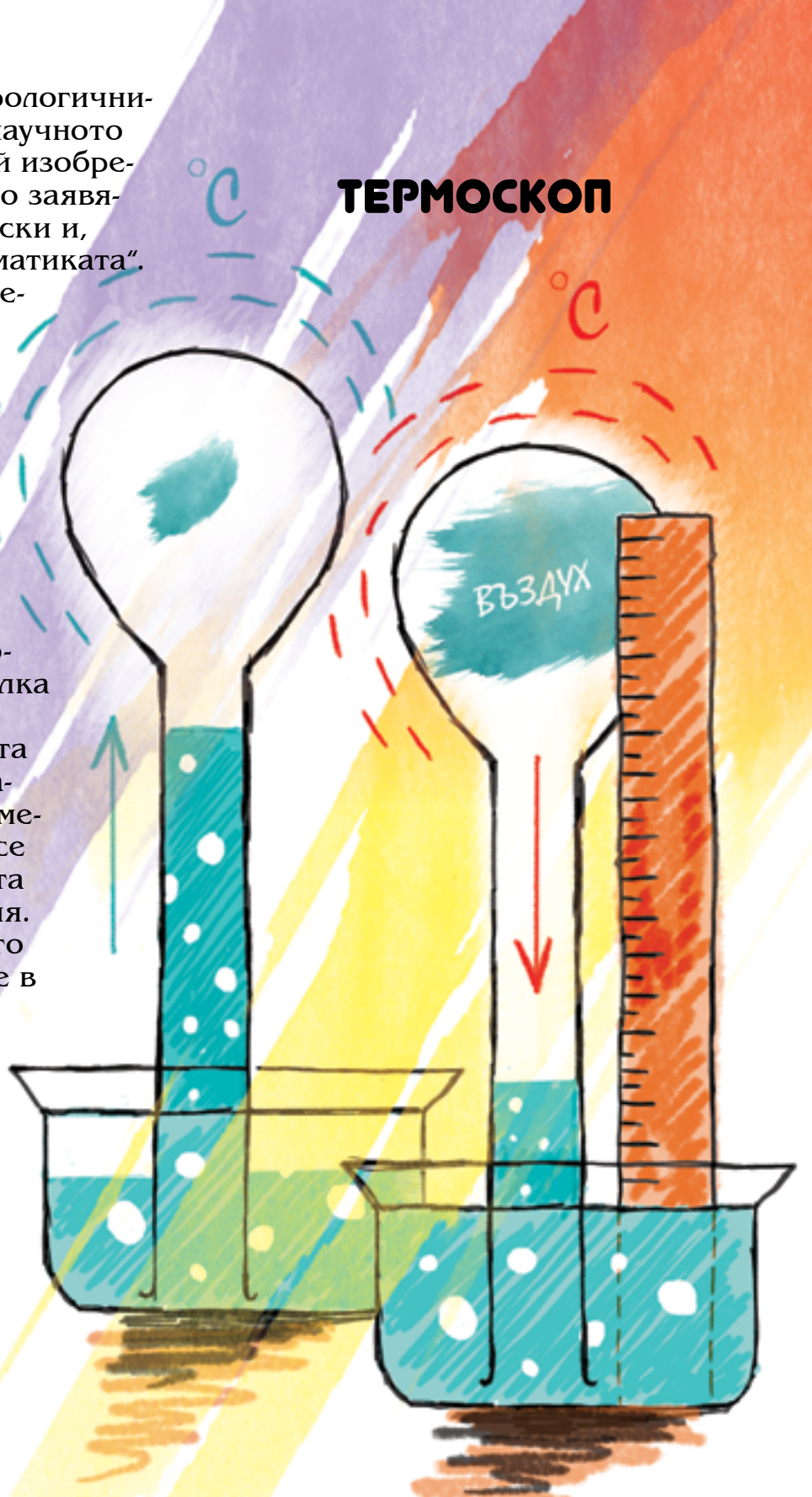
Разбира се, но със сигурност е било много трудно, а и прогнозите не са били много сигурни. В древността хората са разчитали основно на наблюдението на поведението на живата природа около себе си, за да разчитат промените във времето.

Още от времето на древните траки се извършват наблюдения на звездите, Слънцето и планетите, а техните светилища и храмови комплекси представляват и астрономически обсерватории за наблюдение и засичане на дните на лятното и зимното слънцестоене. Така се зараждат народната астрономия и метеорология, които включват вековни наблюдения на звездите и съзвездията и предсказване на времето по растенията, животните или природните явления.

В по-късни времена, с появата на метеорологичните инструменти се полагат основите на научното наблюдение на времето. Галилео Галилей изобретява първите термометри. Той първи ясно заявява, че природните закони са математически и, както сам твърди, „езикът на Бог е математиката“. 100 години по-късно се появява и барометърът, с който се измерва атмосферното налягане, а през 18 в. Фаренхайт създава живачния термометър, с който измерванията стават много по-прецизни. Следващото технологично откритие – телеграфът, позволява предаването на информация на дълги разстояния и прави възможно прогнозата на времето да достига до много хора и то бързо.

Голям напредък за метеорологията е изобретяването на радиосондата. Това е малка кутия, оборудвана с метеорологични инструменти и радио предавател. С помощта на специални метеорологични балони радиосондите се издигат на около 30 километра височина. По време на изкачването се предават данни за температурата, влагата и налягането обратно на наземна станция. Тези данни се използват за изработването на метеорологични карти или въвеждане в компютърни модели за прогнозиране на времето.

По време на Втората световна война, учените случайно открили метеорологичния радар, докато използвали радари за локализиране на вражеските самолети. Радарът е електронен инструмент, който определя посоката и разстоянието до обекти, които отразяват радиосигнала обратно към радара. Това е, което метеоролозите използват, за да разберат къде са облаците и какво вали от тях.



КАКВО НАБЛЮДАВА МЕТЕОРОЛОГЪТ?

Да, облаците са важни за метеоролозите, но, що е то Облак?
Това е съвкупността от малки водни капчици или ледени кристали, намиращи се в атмосферата, на някаква определена височина. Облаците се формират в резултат на изпарение на водата от повърхността на Земята (в различна форма – океани, реки, езера, мокра почва и растения) и нейното превръщане в течност в резултат на различни физични процеси. Облаците са най-често бели, но могат да бъдат и сиви. Знаете ли от какво зависи това?
Водните капки или ледените кристали в облака събират цялата слънчева светлина. А, както знаете, светлината от Слънцето е във всички цветове на дъгата. Когато съберете всички цветове на дъгата заедно, те правят Бяло. Затова и аз съм Бял!
Но, когато облаците събират повече водни капки или ледени кристали, те стават по-дебели и по-плътни, разпръсквайки по-малко светлина, която идва от Слънцето. Затова стават сиви!
Облаците са много видове и за да ги различават, учените им дават имена.

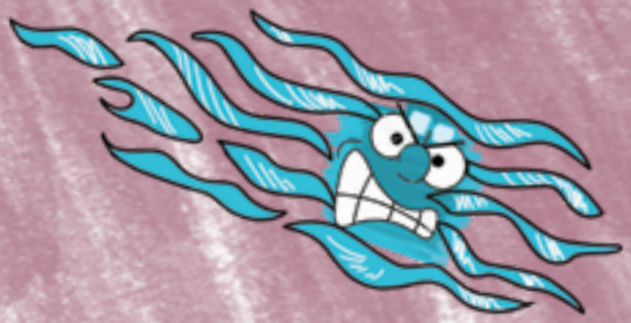
Това се казва КОНДЕНЗАЦИЯ!

Но само тя не е достатъчна. Капчици и ледени кристали може да има в атмосферата, ама облак – не. Трябва да има и подходящо движение на въздуха, което да ги задържи заедно на едно място.

Ако знаехте понякога какъв вятър духа вътре в мен.

Малко са сложни тези имена, според мен, но аз съм измислил начин да ги запомня.

Облаците, които сякаш покриват небето като с одеяло, се казват Stratus (стратуси), което от латински означава „слой“.



Има облаци, които приличат на кичури коса. Казваме им Cirrus (цируси), което на латински означава „коса“.

Други облаци приличат на купчина, наричаме ги Cumulus (кумулси), което произлиза от думата „куп“ и им казваме Купести.

А в зависимост от това колко високо са над земната повърхност се различават 4 (четири) основни групи: ниски, средни, високи и облаци с вертикално развитие. Облаците ни казват много за Времето, затова е и важно да ги наблюдаваме. Ако на небето има купести облаци, това означава, че времето ще е слънчево. Когато се образуват облаци като „кичури коса“, това ни показва, че времето ще се промени. Когато небето стане на слоеве от облаците Стратус, то тогава най-често се образува мъгла и ръми.

Когато облакът започва от земната повърхност се наблюдава мъгла. Мъглата всъщност представлява облак, който започва от Земята.

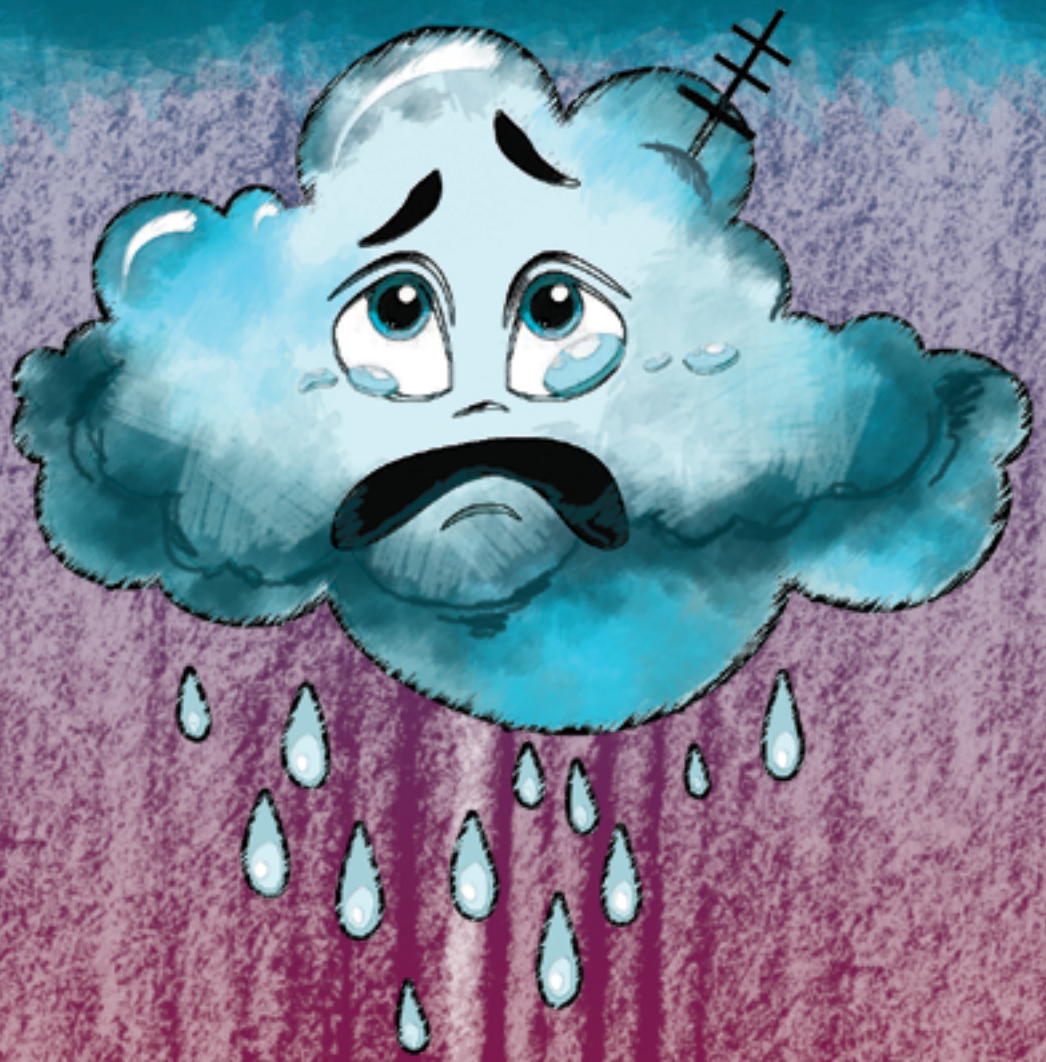
Когато от Купест облак вали дъжд или сняг, то тогава метеоролозите го наричат с 2 имена – Купест (от Кумулус) и дъждовен (от Нимбус, от латински „дъждовна буря“). Тези облаци са големи, сиви и могат да предизвикат бури, гръмотевици и светкавици.

ВАЛЕЖИТЕ!

Разбрах как се образуват облаци в небето. От някои вали, от други – не. Но как метеоролозите разбират какви ще са валежите – дъжд, сняг или градушка?

Дъждът е валеж, съставен от малки водни капчици, които кондензират в атмосферата, образуват облак, нарастват по размер (в резултат на различни процеси) и под действието на земното притегляне падат на земната повърхност.

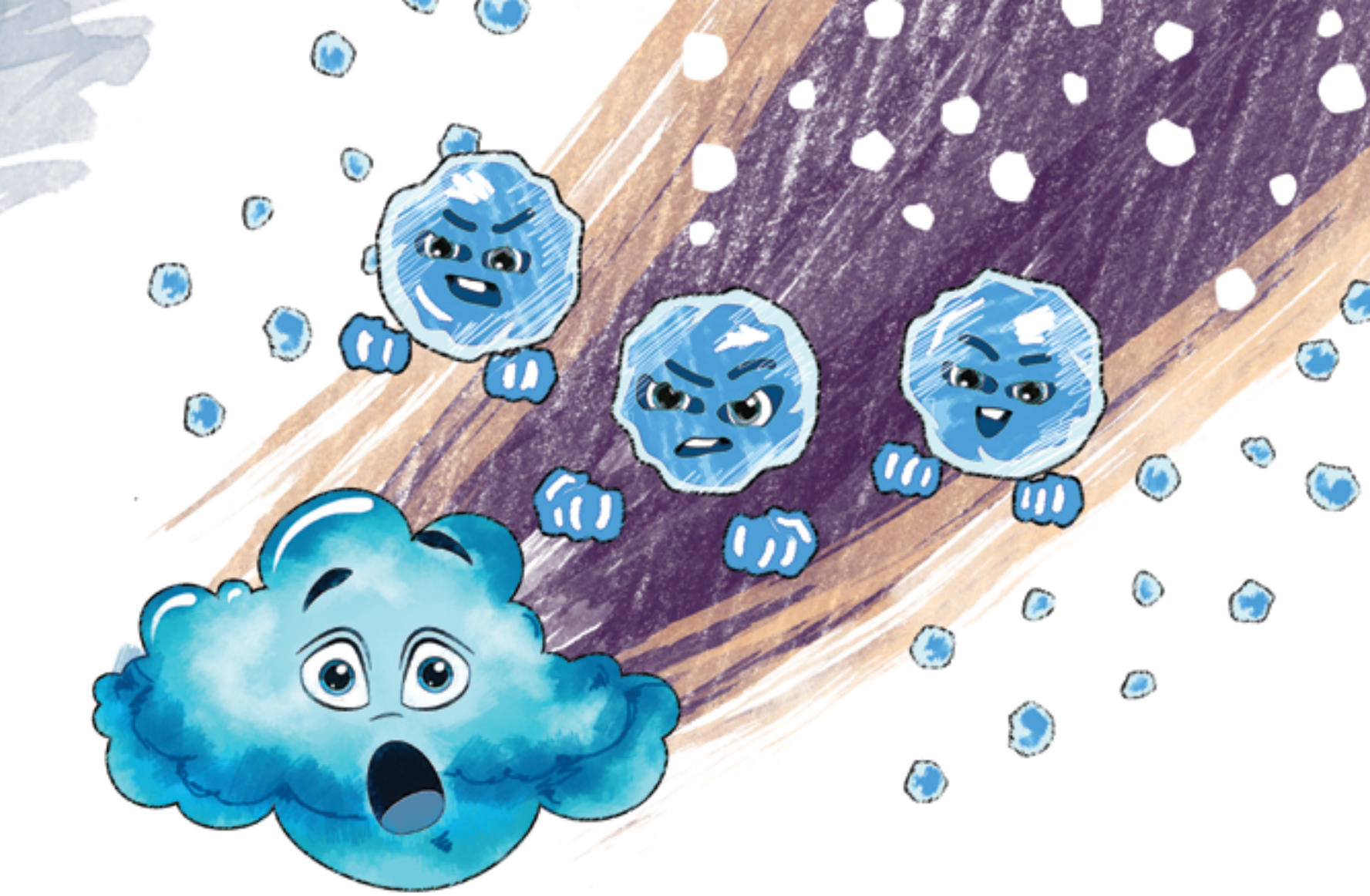
И в домашни условия можете да си направите лек дъжд. Трябва ви тенджера с капак, който има отвор по средата и стъклен буркан. Напълнете тенджерата с вода (малко над половината), поставете капака отгоре и буркана върху отвора на капака. Включете котлона и изчакайте водата да заври и да започне да се изпарява. В буркана ще започне да се образува лека мъгла и скоро парата ще започне да се отделя по стените на буркана като дъждовни капки. Когато натежат достатъчно, вдигнете буркана и капака на тенджерата едновременно и от буркана ще се образува слаб дъжд.



Аз лично предпочитам да вали сняг! А Вие?

За да се образува сняг трябва едновременно да се случат 2 неща: температурата на водната пара в атмосферата да се понижи под точката на замръзване и да има достатъчно влага във въздуха. Важно е да знаете, че снежинките не са замръзнали водни капчици! Снежинките се образуват, когато водната пара се издига високо над Земята, където е много студено. Там се среща с микроскопични частици във въздуха, например прах, замръзва и става на ледени кристали. Тези кристали се наслагват и нарастват, тъй като все повече и повече водна пара замръзва и движейки се в облака се слива с други ледени кристали. Те нарастват, за да образуват достатъчно тежки снежинки (снежни люспи), които да паднат от облака на земята (под влияние на земното притегляне).

Размерът на снежинките/кристалите зависи от температурата и наличната водна пара. При относително високи температури, ледените кристали са „мокри“ и по-лесно залепват един за друг. При ниски температури, концентрацията на водната пара е ниска и снежните кристали са относително малко по размери, но правят пухкав и подходящ за ски сняг. Докато снежинките падат от облака, ако преминат през по-топъл въздух, достигайки до земята те ще се превърнат в суграшица или дъжд. Но, ако температурата на въздуха и на земята е достатъчно ниска, тогава снегът ще се задържи и ще има снежна покривка, подходяща за различни зимни спортове.

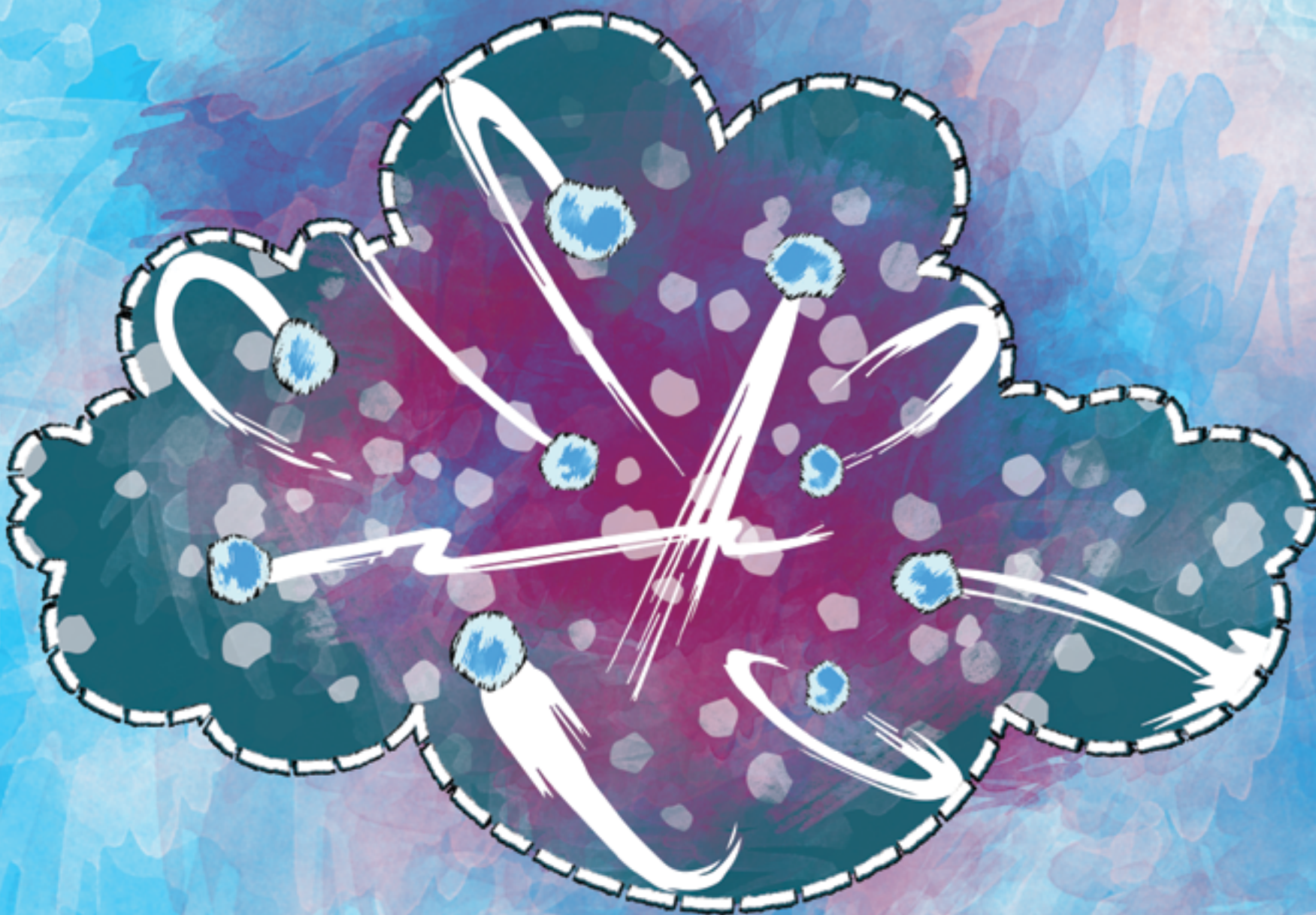


ГРАДУШКАТА ПРЕДСТАВЛЯВА

ледени топчета, образувани в облаци от типа Cumulonimbus – ние ги виждаме черни и гъсти. Вътре в тези облаци вятърът е много силен (достига до 180 км/ч) и издига водните капки нагоре, където е студено, дори през лятото. Тези капки се заледяват и от тежестта си започват да падат надолу, но отново поради мощния вятър се изкачват нагоре и събират други водни капчици, които замръзват на повърхността на вече образуваното ледено топче, което продължава да нараства.

Ледените топчета преминават няколкократно нагоре-надолу в облака и нарастват все повече и повече. В крайна сметка, те стават толкова тежки, че падат на земната повърхност под формата на градушка, която най-често е свързана и с гръмотевична буря.

Не всяка гръмотевична буря е съпроводена с градушка. Често образуваните ледени топчета се разтопяват преди да достигнат земята и падат като едри капки дъжд.



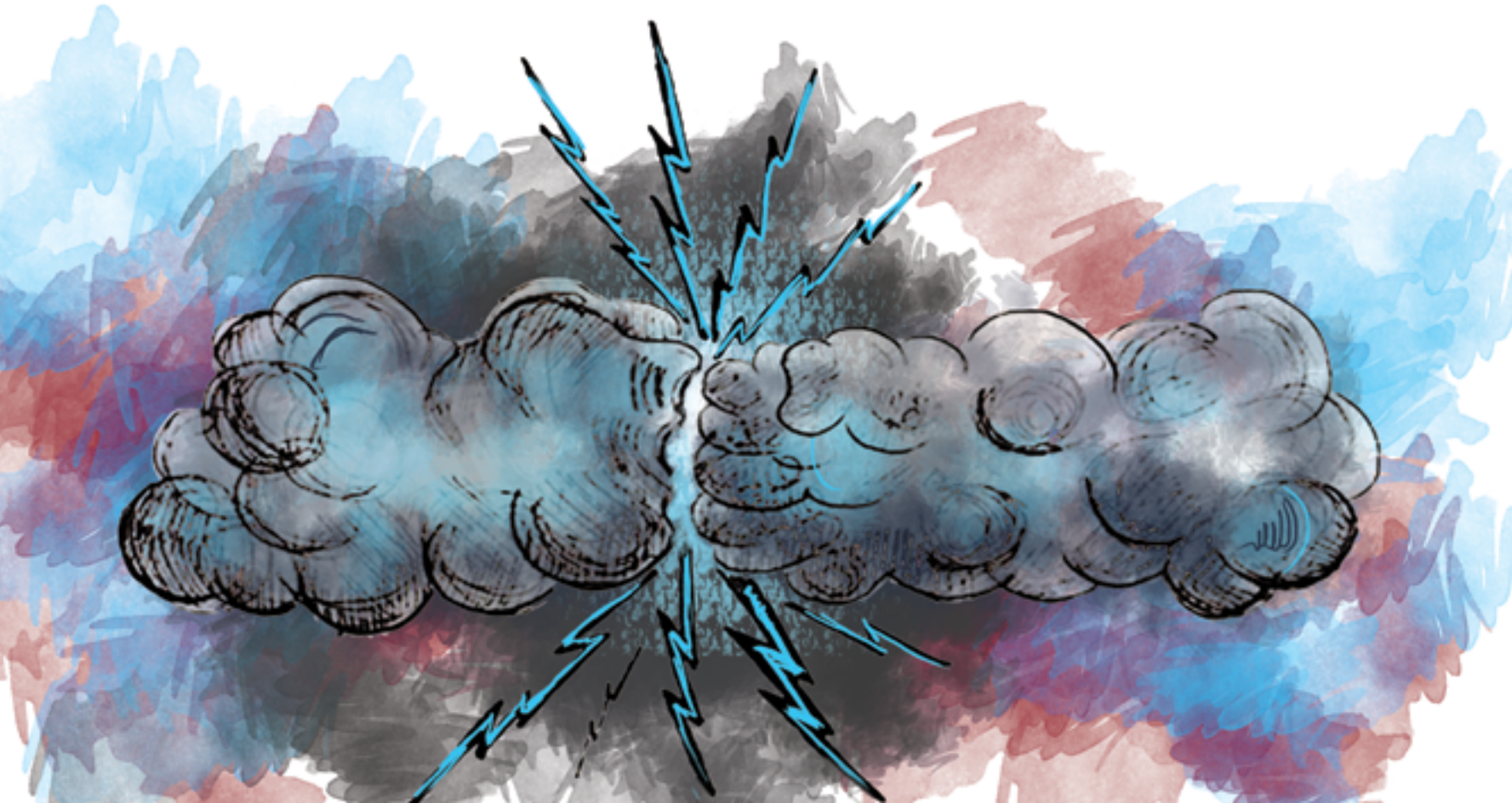
Ако разрежете ледено топче, паднало на земята, ще забележите, че прилича на лук! Така по слоевете можете да разберете колко пъти леденото топче е падало и се е издигало отново и отново от силните ветрове в облака и по него са се заледявали нови водни капки.

Често ще чуете, че разбиват градоносните облаци с ракети. Това не е правилно. Няма как да разбиеш облаци, които са огромни – върхът им е до 14 км над земната повърхност. Представете си, почти 2 пъти връх Еверест! Ракетите, които се изстрелват от специални уреди от земята или се пускат със самолети всъщност добавят в облака изкуствени ледени кристали. Така водните капчици, които постоянно се движат в облака се разпределят между естествените ледени топчета и изкуствено създадените с ракетите и не могат да нараснат до много големи размери.

ГРЪМОТЕВИЧНА БУРЯ

Гръмотевичните бури са едно от най-атрактивните и визуално, и слухово атмосферни явления, но и едно от най-опасните, особено в планината. Случват се бързо, имат сравнително кратък живот, а влиянието им е върху ограничена територия, но може да бъде опустошително. Образуват се, когато падащ от височина студен въздух принуждава нагретия при земната повърхност топъл въздух да се издигне бързо.

В началото белите пухкави облачета (Кумулси) започват да нарастват и да се развиват както във височина, така и в хоризонтална посока. Това развитие може да бъде резултат от нагряването от Слънцето на разположения до земната повърхност въздух, поради което той се разширява, става по-лек и се издига във височина. Или в резултат от това, че въздухът среща планина, която е препятствие и той е принуден да се издигне във височина.
Развитието на облака може да продължи до Cumulonimbus – един от видовете облаци, най-често свързани с гръмотевичните бури. Щом започне да вали (дъжд и/или градушка) до земята достига и студеният въздух, който се намира на височина в атмосферата, затова и става толкова хладно – капките дъжд пристигат, увлекли със себе си и част от атмосферния студ от сърцето на облака.
Гръмотевиците и светкавиците, интензивният дъжд, силният и поривист вятър при земята достигат своя максимум по време на този стадий на бурята и могат да продължат до самия му край. Накрая, гръмотевичната буря отслабва, което е свързано с по-силните движения на въздуха от височина към земята, отколкото в обратна посока. Силата на облака отслабва и той просто се доизвалява и бързо се разрушава. Гръмотевичната буря е приключила.



ГРЪМОТЕВИЧНИТЕ БУРИ ТЕЖАТ

– звучи странно, но всъщност не си даваме сметка какво виси над главите ни. Един дъждовен облак може да тежи повече от 450 000 кг и да нарасне стремително, когато се задава буря, в зависимост от това колко дъжд носи.
Понякога, преди да завали или докато вали, на небето се появяват светкавици и гръмотевици. Тогава става малко страшно – тъмни облаци покриват небето и закриват Слънцето, нещо светва, чува се тътен и започва да вали като из ведро.

Ооууу!
Но, светкавиците и гръмотевиците са много интересно и вълнуващо явление.

Преди да разберем как се получават, искам да направите един интересен опит.
Обуйте си чорапи, най-добре вълнени, но и други ще свършат работа. След това застанете на най-пухкавия килим вкъщи и много енергично започнете да триете краката си в него. Поне 1-2 минути. След това отидете до вратата и докоснете дръжката (не трябва да е пластмасова) Оха! Какво е това? Какво става?
Вие усетихте светкавица! Е, почти, защото това не е истинска светкавица, но принципът, по който тя се образува в небето е същият. Докато търкахте краката си в килима, чорапите ви привличат електрони към себе си. Тези електрони имат статичен заряд, който винаги търси възможност да „избяга" и когато докоснете дръжката на вратата, то този заряд се освобождава и излиза. Това, което усетихте се нарича статично електричество.

Сега ще ме попитате,
ама светкавиците и гръмотевиците имат ли чорапи и килим?

Не, разбира се, но при тях се случва нещо подобно, само че с много по-голяма енергия и заряд.
Когато облакът започне да се издига нагоре в небето, той достига една максимална за него височина. Тъй като там е студено, влагата в облака замръзва и се образуват ледени кристали. Тези кристали започват да се движат вътре в облака, при това много бързо и често се сблъскват един с друг и така се зареждат с електричество. Но ледените кристали, които са по-малки и по-леки, падат надолу и започват да се топят и така в облака се образуват два противоположни електрически заряда – положителен и отрицателен. Когато се сблъскат, се образува много силен електрически заряд и съответно мълния. А освен, че мълнията свети, тя е и много гореща. За кратко температурата на мълнията достига 30 000 градуса, което е по-горещо дори от Слънцето.
И накрая чуваме страшния звук – това е гръмотевицата, резултат от силно нагрятия въздух от мълнията.

Ще ме попитате, а защо първо виждаме светкавица и чак след няколко секунди се чува гръмотевицата? Е, много лесен въпрос – защото светлината се движи много по-бързо от звука.

Следващият път, когато се разрази гръмотевична буря и видите светкавица, пребройте колко секунди след нея ще чуете звука на гръмотевицата! Скоростта на звука е около 340 метра в секунда, а тази на светлината е толкова голяма, че приемаме, че достига до вас мигновено. Ако чуете тътен след около 3 секунди, то това означава, че мълнията е паднала на 1 километър от вас.

Сега да не се уплашите? Да, гръмотевичните бури могат да бъдат опасни, но не и ако спазвате следните правила! Запомнете ги!

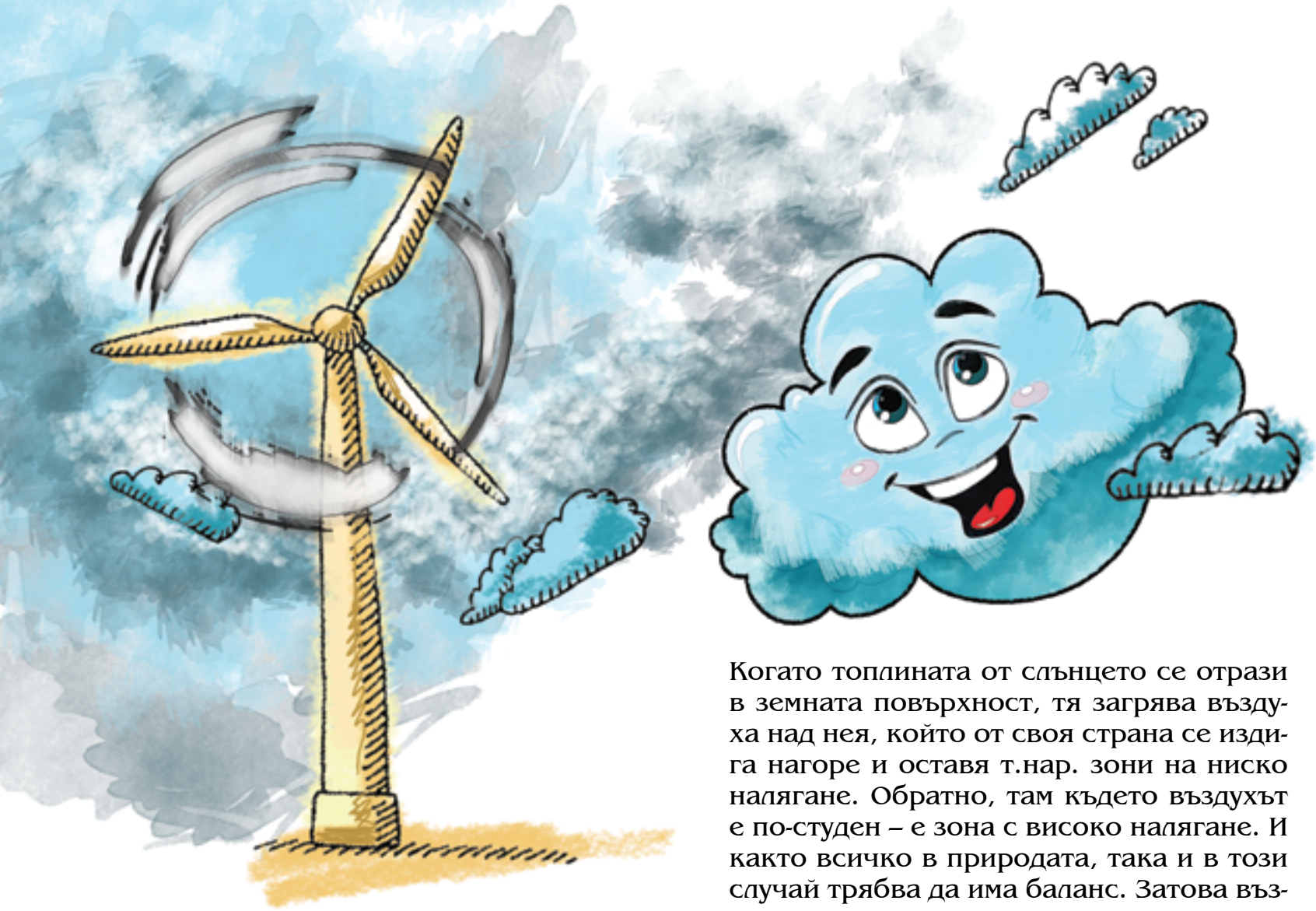
- Опасно е да сте на високи места – планински върхове, хълмове, покриви на високи сгради и други много открити места
- Опасно е, ако сте най-високият обект в околността
- Опасно е да сте около самотно растящи и сухи дървета
- Опасно е да сте до вода
- По време на буря, ако случайно сте на открито, не стойте близо до метални и електрически обекти
- Ако можете, влезте в кола! Ако мълния удари колата, то тя ще се разпространи върху метала на колата и след това ще стигне до земята през гумите. Колата представлява т.нар. Фарадеев кафез, където сте на сигурно. Защо? Ще научите от уроците по физика.

ТРОПИЧЕСКИ ЦИКЛОНИ

по-известни като урагани или тайфуни. Името Hurricane идва от Бог на злото.
Представете си ги като гигантски двигатели, които използват топъл влажен въздух като гориво! Ето защо се развиват само над океаните в района на тропиците на север и на юг от Екватора, започвайки като група от екстремно силни гръмотевични бури. Енергията от топлата океанска вода при подходящи условия създава затворено въртеливо движение (вихър), в което атмосферното налягане става ниско. Можете да си обясните по-лесно този процес, като... дишане. Все едно бурята вдишва и след това издиша. Ураганът прогресира и нараства, докато това „дишане" бива прекъснато – когато бурята се сблъска със сушата. Когато ударят сушата, тъй като вече не се „хранят" от енергията от топлите океански води, те отслабват. Въпреки това, те често навлизат във вътрешността на сушата и причиняват много щети с вятъра, преди да изчезнат напълно.

Интересно е, че всички урагани си имат имена и това не е медиен трик! Практиката за наименуване на ураганите произхожда от метеоролозите! По време на Втората световна война метеоролозите дават на ураганите само мъжки имена. Те следват принципа на радио кодовете, извличайки имена от предварително подготвен списък. В началото на 50-те години на 20 век бурите започват да се наименуват по азбучен ред и само с женски имена. Днес се използва система с равно редуващи се мъжки и женски имена.

Пример за тайфун, но воден можете да си направите вкъщи, на умивалника или във ваната. Запушете сифона и напълнете донякъде с вода. Не е нужно да е много. След това махнете тапата на сифона. Водата ще започне да изтича и да се завихря. Това е окото на водната буря, което е малко подобие на движението на въздуха в тайфуните.



ВЯТЪРЪТ е навсякъде, но откъде идва? Кой и какво кара вятъра да духа? Вятърът е движение на въздуха, което пътува през зони с различно налягане. Когато въздухът се нагрее, атомите и молекулите в него се движат по-бързо и се разпръскват, което кара топлия въздух да се разшири и издигне нагоре. Молекулите на студения въздух се движат по-бавно и са по-близо една до друга, което кара въздуха да „потъва“.

Когато топлината от слънцето се отрази в земната повърхност, тя загрява въздуха над нея, който от своя страна се издига нагоре и оставя т.нар. зони на ниско налягане. Обратно, там където въздухът е по-студен – е зона с високо налягане. И както всичко в природата, така и в този случай трябва да има баланс. Затова въздухът се движи от зоните с високо към зоните с ниско налягане, за да уеднакви налягането.

Какво представлява атмосферното налягане? Въздухът се състои от 3 неща – молекули азот (78%), молекули кислород (21%) и водна пара (между 1 и 4%). Когато говорим за атмосферно налягане, имаме предвид натиска, който тези молекули оказват на дадено място.

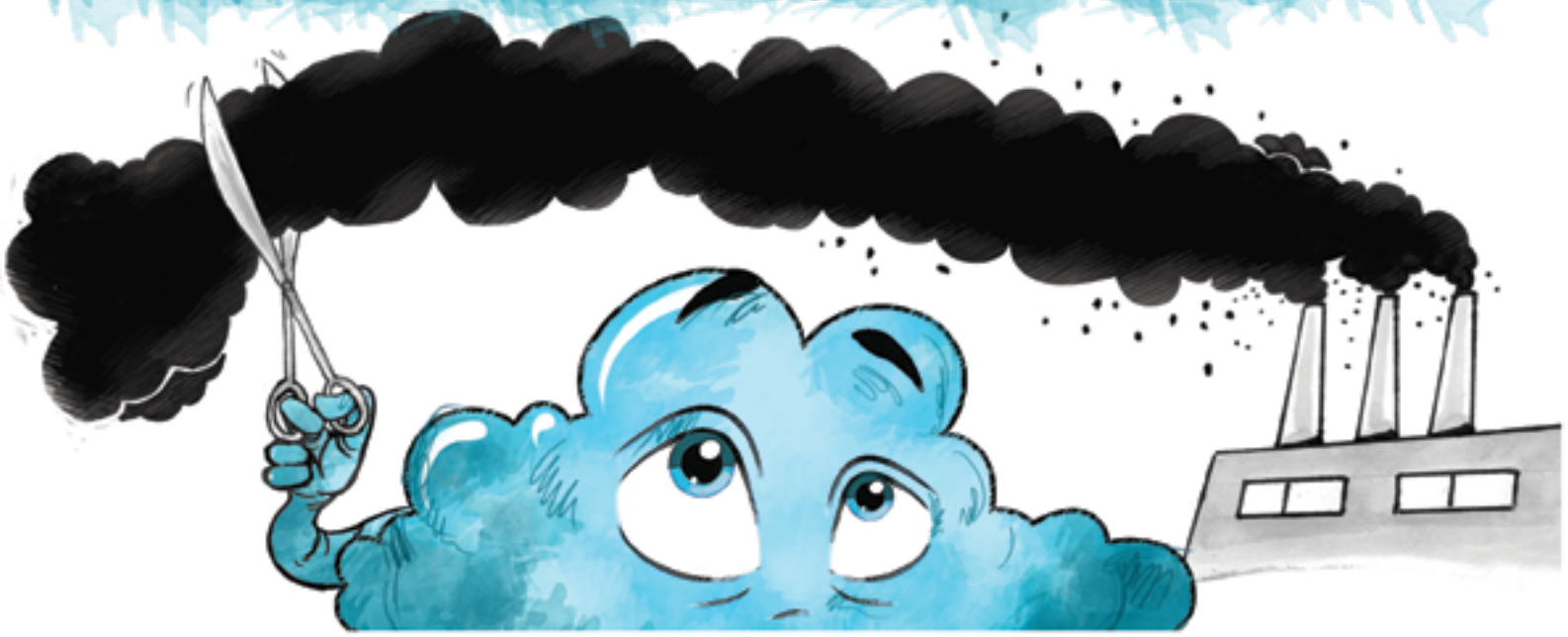
Най-лесният начин да се обясни защо това предизвиква вятър е в крайбрежните зони.

При слънчево време, земята се загрява по-бързо отколкото водата в морето. Това води до температурни разлики и въздуъхът над земята се затопля и разширява при нагряването. Въздухът се издига нагоре и създава зона на ниско налягане над земната повърхност, докато над морето температурата е по-ниска и налягането е по-високо. Разликата между налягането над земята и над морето кара въздухът да се движи от морето в посока към земята, за да може да се изравнят. Този порив на въздуха ние го усещаме като вятър, в нашия конкретен случай като морски бриз.

А какво ще се случи, ако сте на плажа през нощта? Тогава земята изстива по-бързо от морската вода и се получава точно обратния ефект – вятърът ще духа от плажа към морето, защото на плажа въздухът ще е по-студен и налягането по-високо от това на водата. Този вятър наричаме сух бриз.

МЕТЕОРОЛОГИЯ ЗА ПО-ЧИСТ ВЪЗДУХ

А знаете ли, че метеоролозите помагат да се справяме с проблемите на замърсяването и качеството на въздуха? Те са тези, които ни помагат да разберем как замърсителите се пренасят от източника на замърсяването до живите организми.



Винаги в атмосферата на нашата планета са постъпвали различни вещества, които са различни от естествения ѝ състав. Преди появата на човешката цивилизация, причините за това са били горските пожари, емисиите на амоняк от животинския свят, вулканичните изригвания. Нашата атмосфера обаче има мощни механизми за самоочистване и след не много време тя отново е в естествения си състав.

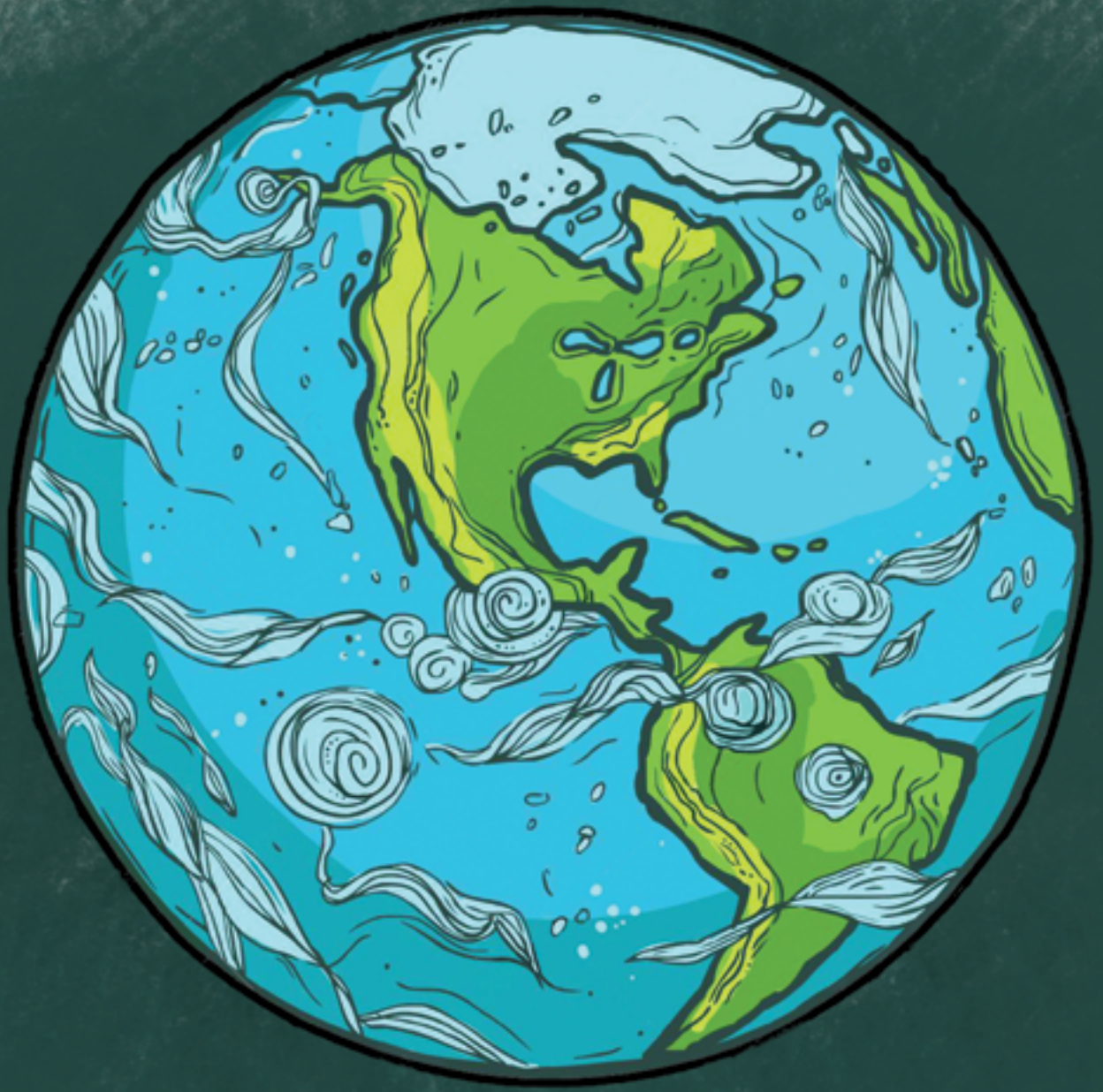
При съвременния начин на живот, човек изгаря ПОЛЕЗНИ ИЗКОПАЕМИ като въглища, нефт и природен газ, за да направи електричество. Автомобилите ни изгарят бензин и дизел. С това ние вкарваме в нашата атмосфера още замърсяващи вещества и те вече са от изкуствен произход. На атмосферата ѝ става все по-трудно да се самоочиства. Затова трябва да помагаме. Един от начините е като намалим количеството на замърсителите. Другият е, когато ги ограничаваме в ситуации, в които на атмосферата ѝ е много трудно да се самоочиства. Това са особени нейни състояния едно, от които са температурните инверсии. Когато във височина е по-топло, отколкото ниско при земята, замърсителите не могат да се издигат и разсейват. Защо е така – ще го научите в часовете по физика. Работата на метеоролозите е да предсказват такива моменти и да предупреждават властите предварително да вземат мерки за намаляване на количеството замърсители в градовете.

А какво е киселинен дъжд? И той ли е свързан със замърсяването на атмосферата?

Да, основната причина за киселинния дъжд е изгарянето на дърва и полезни изкопаеми. Отделените при горенето газове се комбинират с влагата във въздуха и под въздействието на Слънцето образуват сярна и азотна киселина. Когато попаднат в дъждовния облак, се разтварят в капките и образуват киселинен дъжд. Когато киселините в капките са малко, тези киселинни дъждове всъщност помагат за разтварянето на хранителни вещества и минерали в почвата, така че дърветата и другите растения да могат да ги използват за храна.

Когато обаче концентрацията им е висока (как се определя ще научите в уроците по химия) киселинният дъжд причинява значителни щети на горите – дърветата растат по-бавно, а при някои дори може да накара листата или иглите да станат кафяви и да паднат. Попадайки в потоци, езера и блата, води до намаляване на рибата или пълното ѝ изчезване, унищожаване на цели видове растения, които не могат да понасят кисели води. Киселинният дъжд „изяжда" камък, метал, боя – почти всеки материал, изложен на атмосферни влияния за дълъг период от време, дори и мраморните статуи в музеите.

Ходенето под киселинни дъждове не е опасно за хората, но вдишаният въздух, който съдържа замърсителите, които причиняват киселинен дъжд, може да навреди на човешкото здраве.



„Ние имаме само една планета. Няма друго място, на което може да отидем. Ако използваме нашите креативна сила и способности, то друго място няма да ни е необходимо. Ако се грижим за планетата си и един за друг, ние ще имаме всичко, от което се нуждаем“

~ Кен Робинсън

ПРОФЕСИЯ

ХИДРОЛОГ

Здравейте, казвам се Ахел и съм само една малка капка вода. Името ми е тракийската дума за вода. Днес за пореден път ще се отправя на дълго пътешествие през планини и долини, ще се издигна и високо в небето, чак до облаците. Каня те да споделиш с мен това вълнуващо приключение и заедно да изследваме необятния свят на водата.

Първо, искам да си сипеш чаша вода и да отпиеш една глътка. Прясна ли е? Да?

Да знаеш, че тази вода е същата, която са пили мамутите, динозаврите, дори фараонът Тутанкамон и... първите хора на Земята.

Това е така, защото количеството вода на Земята е точно толкова, колкото е било и когато се е формирала нашата планета преди около 4,5 милиарда години.

Сега искам да затвориш очи и нека заедно с Нимхи да се качим в неговата Машина на времето.
Ще се върнем хиляди години назад и ще посетим една от най-древните цивилизации.
Ще познаеш ли коя е тя?
Точно така – отиваме в древен Египет! Вълнувам се!

ЕГИПЕТ

В Египет 90% от територията е пустиня или полупустиня. Но с какво са се изхранвали древните египтяни, как са развивали селско стопанство? Много лесно – научили са се да управляват водите на река Нил. Древните египтяни са изобретили едни от първите измервателни уреди за определяне нивото на реките, в техния случай на река Нил.

Затова и тези съоръжения са се наричали „Нилометри“. Нилометърът е бил много важен за живота на хората и е показвал при какво ниво ще има глад, добра реколта или наводнение.

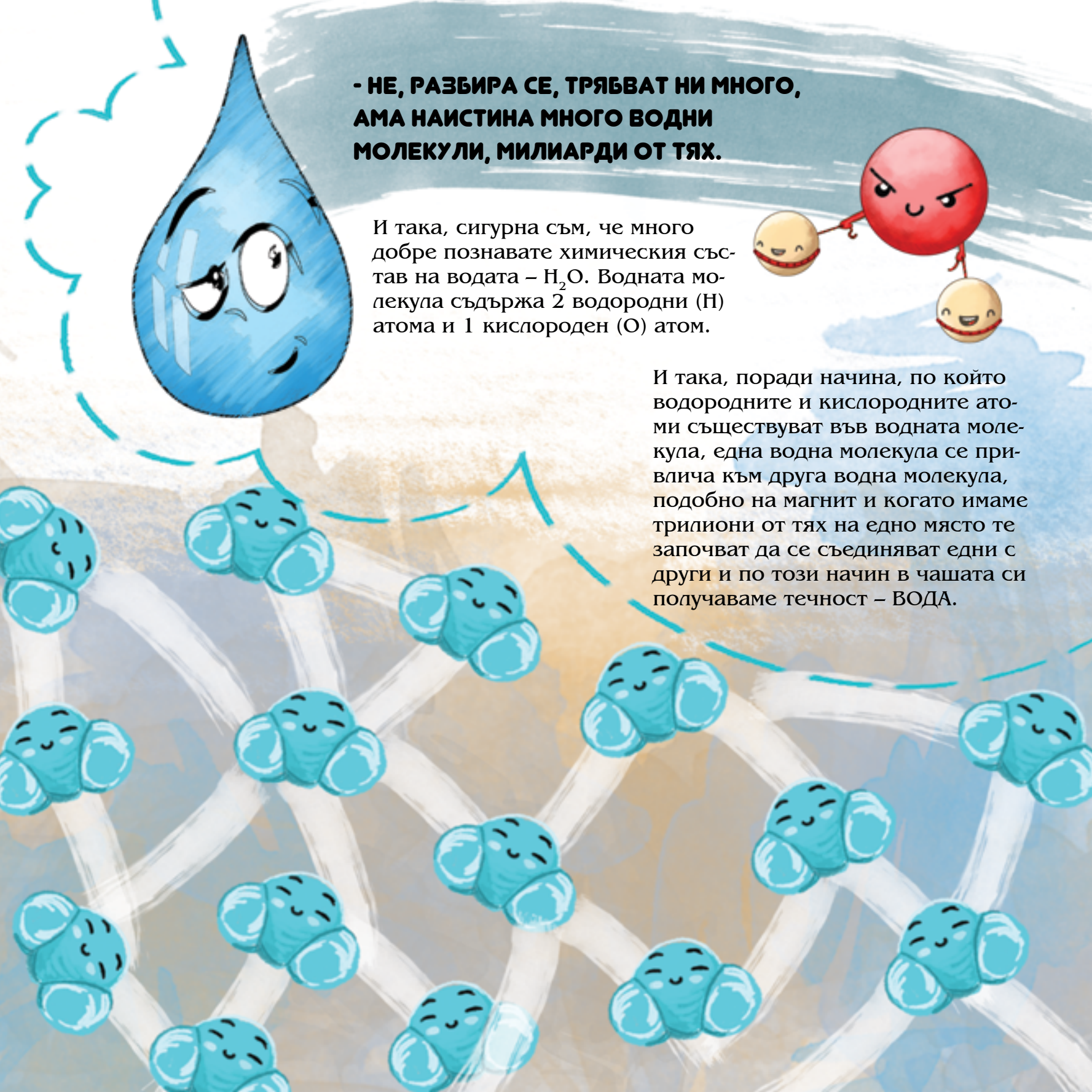
И още нещо важно – древните египтяни са записвали стриктно данните за измерените нива на р. Нил, а част от тези записи са останали до ден днешен.
Всички древни цивилизации са търсили начини за правилното използване на водата в своето ежедневие – от осигуряването на питейна вода до напояване на посевите.

Вие например, виждали ли сте „акведукт“? От латински език думата означава отвеждане (duco) на водата (acqua). Тези съоръжения са пренасяли вода над и под земята за градовете в древен Рим.

А ЗНАЕТЕ ЛИ КАКВО ВСЪЩНОСТ ПРЕДСТАВЛЯВА ВОДАТА?

Леонардо да Винчи, изключителен учен и изобретател е казал: „Водата е движещата сила в природата“. Той е бил запленен, но същевременно и се е страхувал от водата и е посветил много свои изследвания и изобретения на това водата да бъде овладяна.

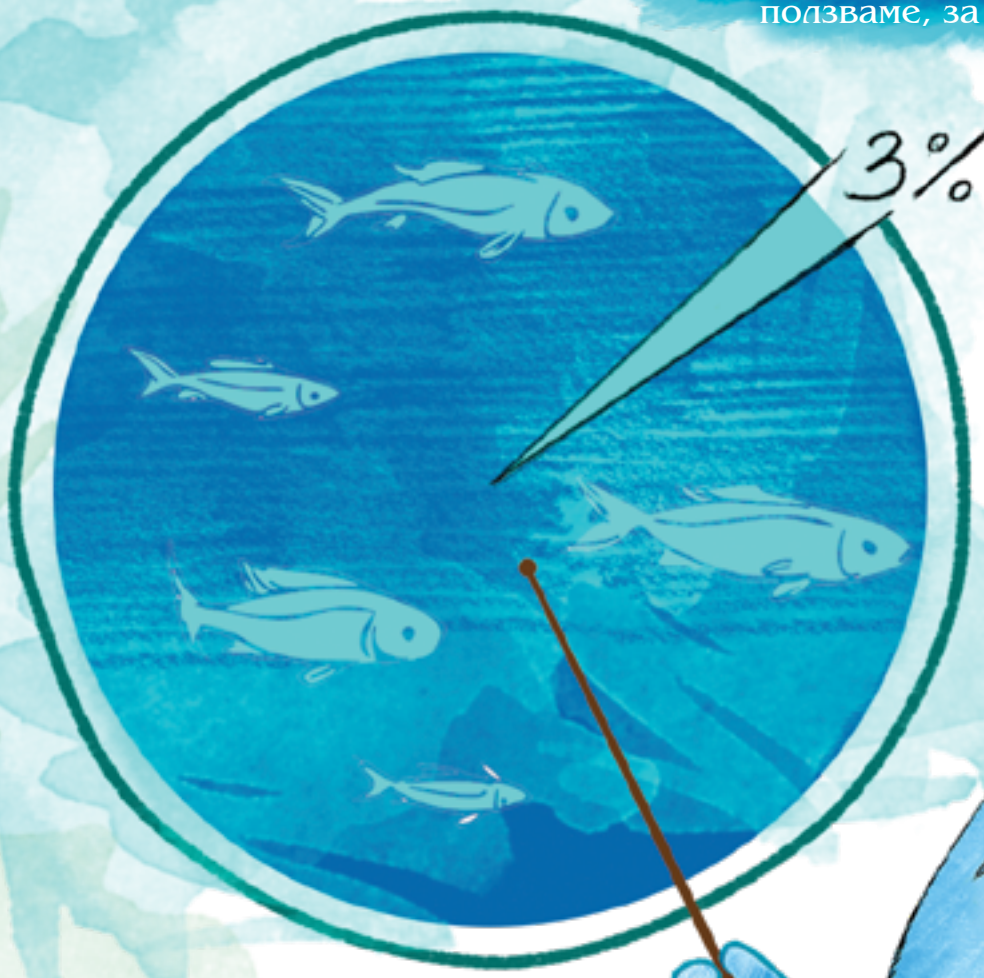
- ДАЛИ ЕДНА МОЛЕКУЛА ВОДА В ЧАШАТА ЩЕ УТОЛИ ЖАЖДАТА МИ?


- НЕ, РАЗБИРА СЕ, ТРЯБВАТ НИ МНОГО, АМА НАИСТИНА МНОГО ВОДНИ МОЛЕКУЛИ, МИЛИАРДИ ОТ ТЯХ.
И така, сигурна съм, че много добре познавате химическия състав на водата – H_2O. Водната молекула съдържа 2 водородни (H) атома и 1 кислороден (O) атом.
И така, поради начина, по който водородните и кислородните атоми съществуват във водната молекула, една водна молекула се привлича към друга водна молекула, подобно на магнит и когато имаме трилиони от тях на едно място те започват да се съединяват едни с други и по този начин в чашата си получаваме течност – ВОДА.

О, да не забравя една любопитна подробност – не винаги съм в течно състояние. Понякога ми става толкова студено, че се превръщам в леден кристал и падам на Земята под формата на красиви, бели снежинки, а когато ми е горещо се превръщам в пара!

Водата съществува в три форми – твърда, течна и газообразна, и е единственото вещество на Земята, което може да се срещне във всяка една от тях.

Земята е единствената планета в Слънчевата система, на която има вода в течно състояние. 70% от нашата планета е покрита с вода. 97% от общото количество вода е съсредоточено в океаните и моретата и е на практика неизползваема в ежедневието на хората. Оставащите само 3% прясна вода се разпределят така: водата в замръзнало състояние (под формата на ледници) е малко над 2%



и под 1% от цялото количество вода на Земята е водата, която ползваме, за да съществуваме.

Помислете за това следващия път, когато си миете зъбите или вземате душ.

А колко вода има на Земята?

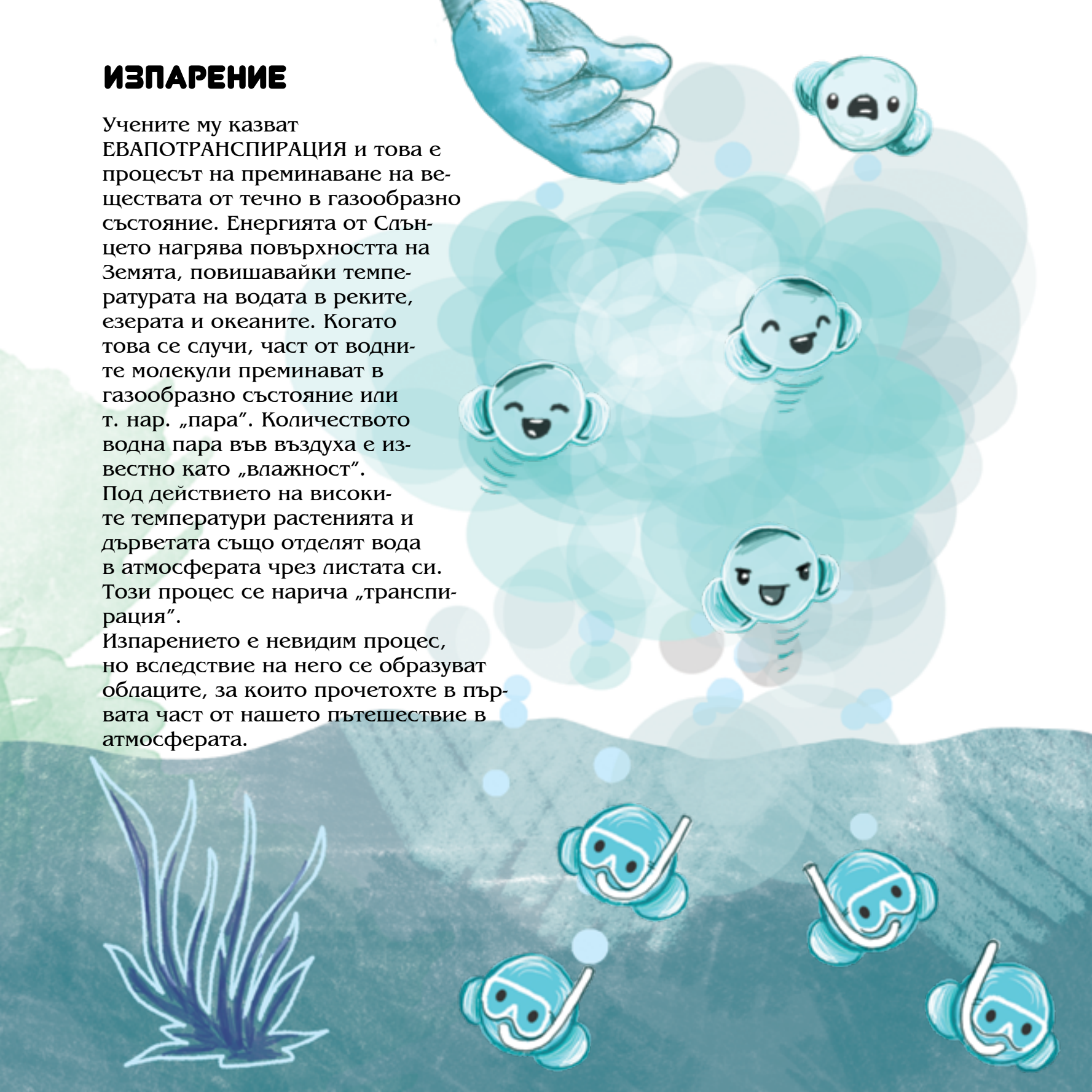
Съвкупността от всички води на Земята – океани, морета, реки, езера, блата, ледници, подземните води, язовири, водата в атмосферата под формата на пара наричаме **ХИДРОСФЕРА.**

Както **АТМОСФЕРАТА** е газовата обвивка на Земята, така и хидросферата от своя страна е водната обвивка.

Водата е в непрекъснато движение над, върху и под повърхността на Земята. Докато преминава през този непрекъснат цикъл, тя може да бъде в течно (вода), твърдо (*лед*) или газообразно (пара) състояние. Това движение се нарича „Кръговрат на водата" *или* Хидроложки цикъл.
Сега ще ви разкажа за него.

ИЗПАРЕНИЕ

Учените му казват ЕВАПОТРАНСПИРАЦИЯ и това е процесът на преминаване на веществата от течно в газообразно състояние. Енергията от Слънцето нагрява повърхността на Земята, повишавайки температурата на водата в реките, езерата и океаните. Когато това се случи, част от водните молекули преминават в газообразно състояние или т. нар. „пара". Количеството водна пара във въздуха е известно като „влажност".
Под действието на високите температури растенията и дърветата също отделят вода в атмосферата чрез листата си. Този процес се нарича „транспирация".
Изпарението е невидим процес, но вследствие на него се образуват облаците, за които прочетохте в първата част от нашето пътешествие в атмосферата.

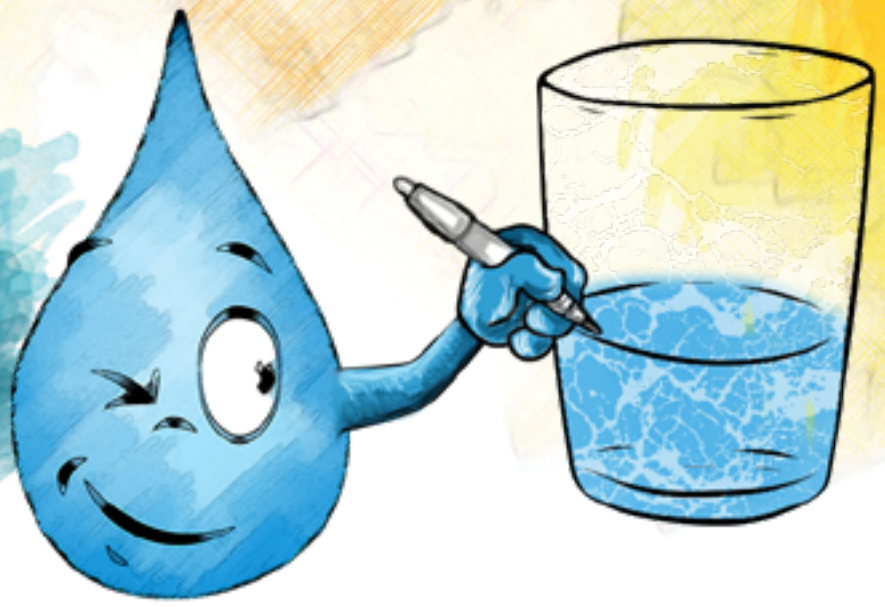


КАТО МЕН ЛИ!?

Вие вкъщи сигурно сте „изпарявали“ нещо? Ами да, когато искате да си направите чай и сложите вода на котлона да се топли, какво се случва, когато водата закипи? Разбира се, започва да се изпарява.
За да видите как се изпарява водата от повърхността на водните басейни в резултат на слънчевата топлина, опитайте този експеримент:

ТОЧНО ТАКА, СЪЩО КАТО НИМХИ!

Поставете чаша с вода на открито и слънчево място. Отбележете с маркер нивото на водата в чашата и... търпение. Дайте малко време на Слънцето да си свърши работата, а през това време аз ще продължа с разказа си за Кръговрата на водата.



Въздухът съдържа водни молекули под формата на водна пара, която казахме е невидима, като водно духче. Тъй като Кръговратът на водата е свързан с постоянна промяна на състоянието на водата, как водната пара се превръща обратно от пара (газообразно) в течно състояние?

Когато при изпарението топлият въздух, съдържащ много водна пара се издигне от загрятата земна повърхност високо в небето, по-студените температури във височина водят до превръщане (кондензиране) на водната пара в течност и водните пари се превръщат във водни капчици. В процеса на кондензиране на парата от газообразно в течно състояние виждаме първо облаците, като Нимхи, а след това започва да вали дъжд или сняг. Мъглата също се образува в резултат на кондензирана водна пара.

Време е за следващия ни експеримент! Така ще ви е по-лесно да си го представите. Иначе звучи сложно, нали? Напълнете с гореща вода 2/3 от една чаша и отгоре поставете друга чаша, в която сте сложили кубче лед. Така ще наблюдаваме процеса Кондензация в горната чаша, където ще се образува облаче.

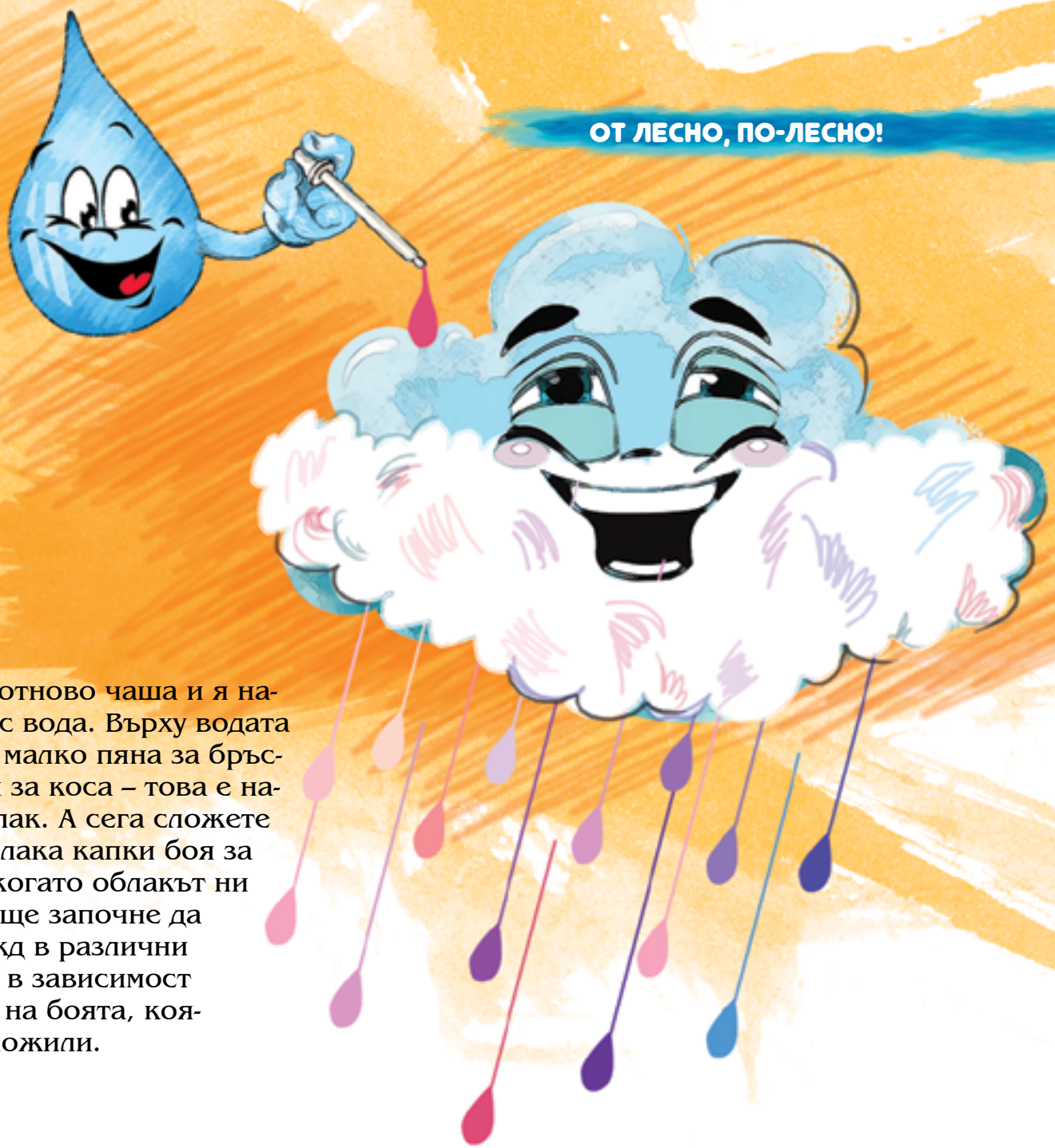
ВАЛЕЖИ

Да, да, прави сте, вече говорихме за валежите от дъжд, сняг, градушка. Но, валежите са много важна част от Кръговрата на водата!

Въздухът е пълен с вода, нищо, че не я виждаме, освен ако не зава-ли. По-високо в небето, където е по-студено, отколкото на Земята, невидимата водна пара кондензи-ра в мънички капчици вода, фор-мирайки облаци. Тези малки кап-чици вода се събират и образуват по-тежки капки, които натежават и падат на земята като дъжд.

ИСКАТЕ ЛИ ДА СИ НАПРАВИМ ДЪЖД?

ОТ ЛЕСНО, ПО-ЛЕСНО!

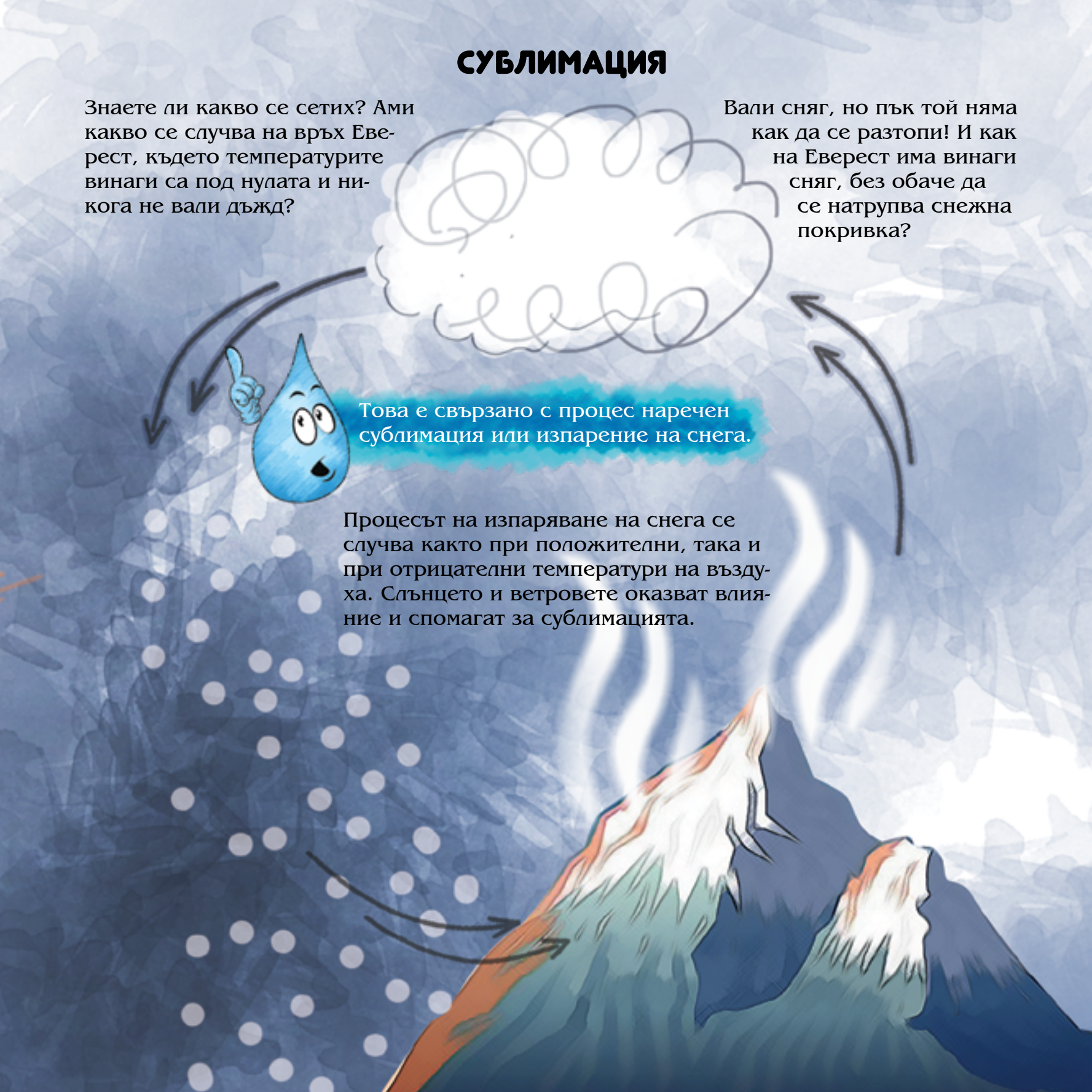


Вземете отново чаша и я напълнете с вода. Върху водата сложете малко пяна за бръснене или за коса – това е нашият облак. А сега сложете върху облака капки боя за храна – когато облакът ни натежи, ще започне да вали дъжд в различни цветове, в зависимост от цвета на боята, която сте сложили.

СУБЛИМАЦИЯ

Знаете ли какво се сетих? Ами какво се случва на връх Еверест, където температурите винаги са под нулата и никога не вали дъжд?

Вали сняг, но пък той няма как да се разтопи! И как на Еверест има винаги сняг, без обаче да се натрупва снежна покривка?



Това е свързано с процес наречен сублимация или изпарение на снега.

Процесът на изпаряване на снега се случва както при положителни, така и при отрицателни температури на въздуха. Слънцето и ветровете оказват влияние и спомагат за сублимацията.

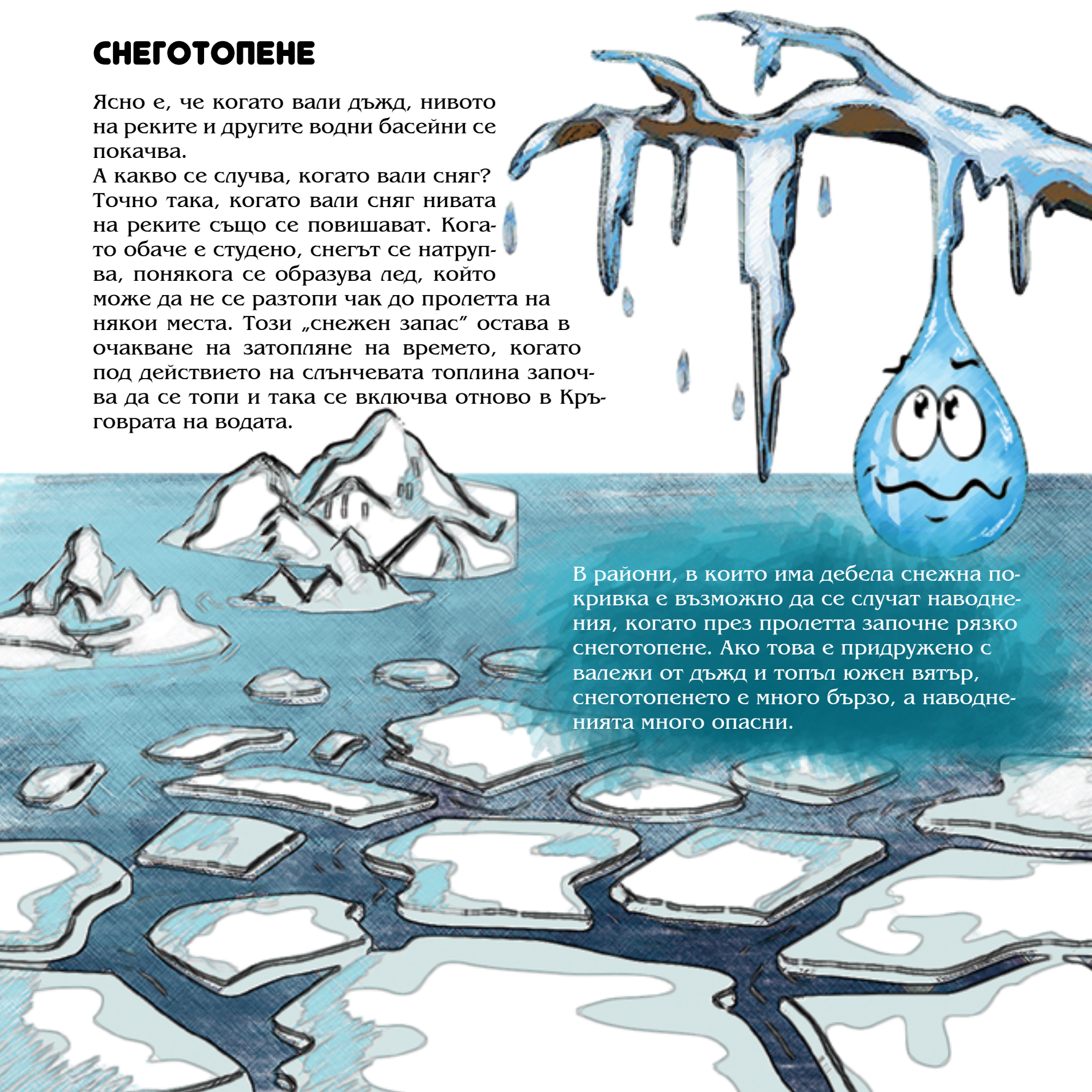
ТРУДНА ДУМА – И АЗ САМИЯТ ТРУДНО Я ЗАПОМНИХ.

Точно както изпарението превръща водата в газ, сублимацията превръща водата от твърдо (сняг, лед) направо в газообразно състояние (пара), прескачайки фазата на топене.

Този процес – на сублимация – не се случва само по планинските върхове. Можете да го наблюдавате и във вашия квартал и населено място. Ако навали през зимата много сняг и е студено (температурата навън е под нулата), снегът ще се заледи. При слънчев и сух студен ден ледът ще се превръща директно във водна пара, без да се разтопи!

СНЕГОТОПЕНЕ

Ясно е, че когато вали дъжд, нивото на реките и другите водни басейни се покачва.
А какво се случва, когато вали сняг? Точно така, когато вали сняг нивата на реките също се повишават. Когато обаче е студено, снегът се натрупва, понякога се образува лед, който може да не се разтопи чак до пролетта на някои места. Този „снежен запас" остава в очакване на затопляне на времето, когато под действието на слънчевата топлина започва да се топи и така се включва отново в Кръговрата на водата.

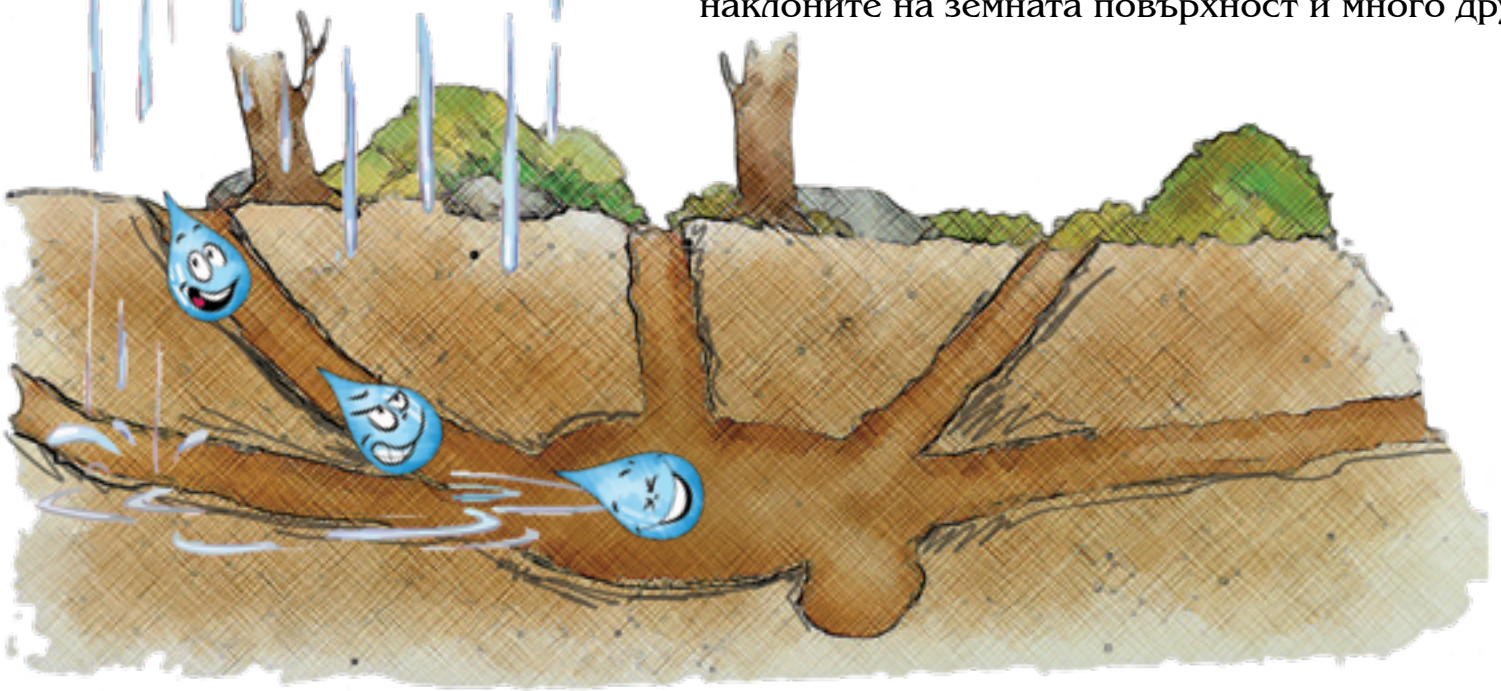


В райони, в които има дебела снежна покривка е възможно да се случат наводнения, когато през пролетта започне рязко снеготопене. Ако това е придружено с валежи от дъжд и топъл южен вятър, снеготопенето е много бързо, а наводненията много опасни.

ИНФИЛТРАЦИЯ

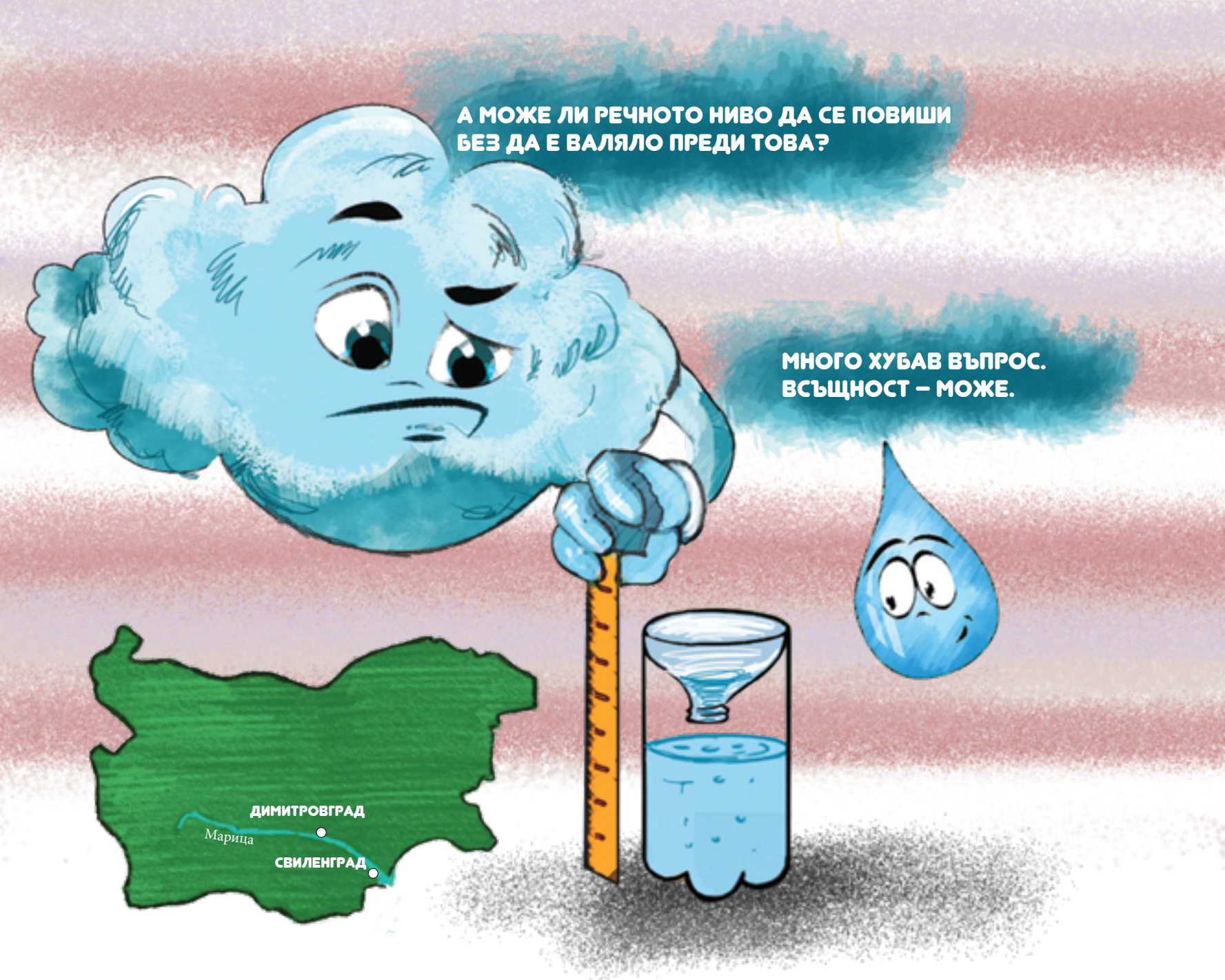
НО ВАЛЕЖИТЕ ОТ ДЪЖД И СНЯГ ТРЯБВА НЯКЪДЕ ДА СЕ СЪБИРАТ, НАЛИ?

Както вече казахме, най-голяма част от валежите попадат директно във водните басейни – реки, езера, морета и океани и оттам се ИЗПАРЯВАТ, за да започне отново Кръговратът на водата.
Друга част обаче се просмуква, подхранвайки подземните водоносни пластове. Този процес се нарича ИНФИЛТРАЦИЯ. Каква част от валежите навлиза в почвата зависи от различни фактори, например количеството на валежа, вида на почвата, наклоните на земната повърхност и много други.



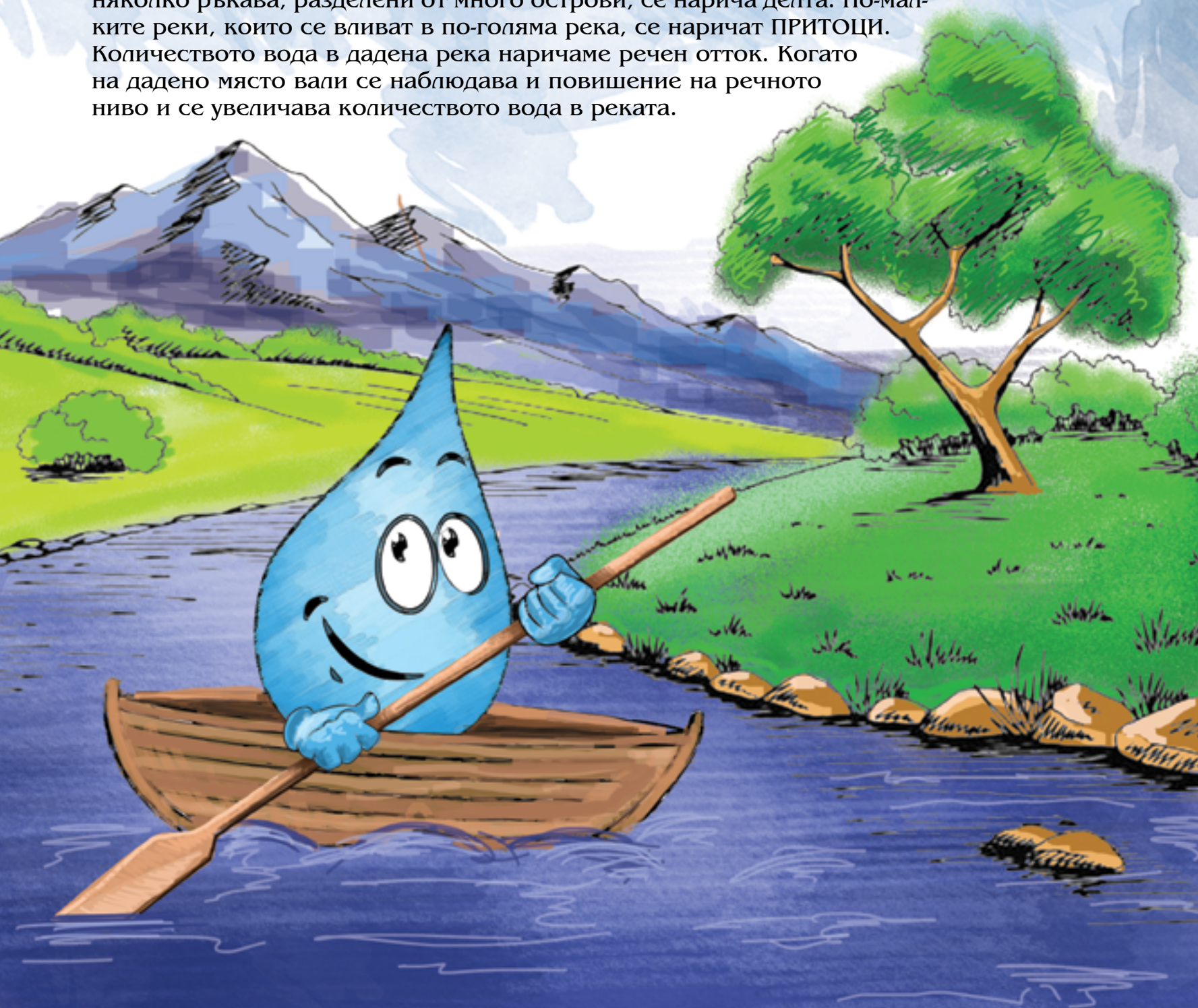
НО КАК И КОЙ УСПЯВА ДА АНАЛИЗИРА ВСИЧКИ ТЕЗИ ПРОЦЕСИ?

Сега ще ви разкажа ...
Науката, която изследва движението, количеството и качеството на водните ресурси в реките, езерата, блатата, моретата, океаните, ледниците и подземните води се нарича ХИДРОЛОГИЯ, а специалистите в тази област – Хидролози.



Ще ви дам пример с река Марица – тя минава през много градове: Белово, Пазарджик, Пловдив, Първомай, Димитровград, Симеоновград, Харманли и Свиленград. Ако например вали в района на Димитровград, то нивото на реката в района на Димитровград започва да се повишава. Поради постоянното, естествено течение на водата, след около 30 часа започва да се повишава речното ниво при Свиленград, дори там да не е валял дъжд.

Пътят на водата на нашата планета е от по-високите към по-ниските части на земната повърхност по естествен наклон – така се образуват реките. Реките текат в корита – речни легла. Стените на коритото се наричат речни брегове, а дъното му – речно легло. Реката може да води началото си от извор, езеро, блато или пък ледник. Устието на реката е мястото, където тя се влива в друга река, море или океан. Устие, което се разклонява на няколко ръкава, разделени от много острови, се нарича делта. По-малките реки, които се вливат в по-голяма река, се наричат ПРИТОЦИ. Количеството вода в дадена река наричаме речен отток. Когато на дадено място вали се наблюдава и повишение на речното ниво и се увеличава количеството вода в реката.



Хидролозите изучават речния отток с помощта на измервания. Те се правят, за да се проследява и предвижда състоянието на реките. Измерванията се правят на определени места в реката. Тези места се наричат хидрометрични станции.

След като сме измерили скоростта на речното течение при дадена хидрометрична станция, с помощта на математиката се определя колко е протичащото водно количество. С данните от измерванията хидролозите могат да решават различни инженерни задачи, свързани с водните ресурси – строителство на мостове, язовири, диги покрай реките и много други.

Ето така изглежда една хидрометрична станция. Има нивомерна рейка, по която се отчита нивото на реката и мостче, от което с инструмент се измерва скоростта на водата.

НО КАК МОЖЕМ ДА РАЗБЕРЕМ КАКВО ЩЕ Е ВОДНОТО НИВО И ВОДНОТО КОЛИЧЕСТВО В РЕКАТА УТРЕ ИЛИ СЛЕД ДВА ДНИ?

Това го разбираме благодарение на хидрологичната прогноза. Хидролозите „предсказват“ както бъдещите изменения на речното ниво, водното количество и др., така и настъпването и продължителността на даден хидрологичен процес или явление, каквито са наводненията. За да изготвят прогнозата си, хидролозите използват данните от измерванията, наблюденията на хидрологичните процеси и метеорологичната прогноза. Хидрологичната прогноза е една много важна и отговорна задача за опазването на живота и имуществото на хората в случай на наводнение.

Наводнение е когато даден район, обикновено сух, внезапно бива залят от вода. Наводнението е изключително опасно явление и може да заличи цяло населено място, да причини големи имуществени щети и да отнеме човешки живот.

Наводненията винаги са били част от природата и нашия свят и могат да се случат навсякъде. С течение на времето хората са се научили да живеят с тях, търсейки както причините за възникването им, така и начини за справяне с тях.

Ето един интересен експеримент, който ще ни покаже какво става, когато вали дълго и продължително. Вземете една гъба, например за баня. Гъбата трябва да е суха и пореста! Сложете я в купа и започнете леко да я поливате с вода от кана или чаша. Ще наблюдавате как водата попива в гъбата, но до един определен момент, когато гъбата вече не може да поеме постоянно течащата върху нея вода.
Е, това се случва и в природата. Когато водните басейни, като реки и езера, не могат да поемат повече вода, а и когато почвата вече е мокра, водата започва да залива сушата и така предизвиква наводнение.
Разбира се, не само валежите предизвикват наводнения: опустошителните вълни цунами, пропукване на язовирните стени или речни диги, липсата на канализация в населените места, непочистените речни корита също са сред причините за възникването им. Но нека ви разкажа накратко за най-важните видове наводнения.

ИМА РЕЧНИ НАВОДНЕНИЯ

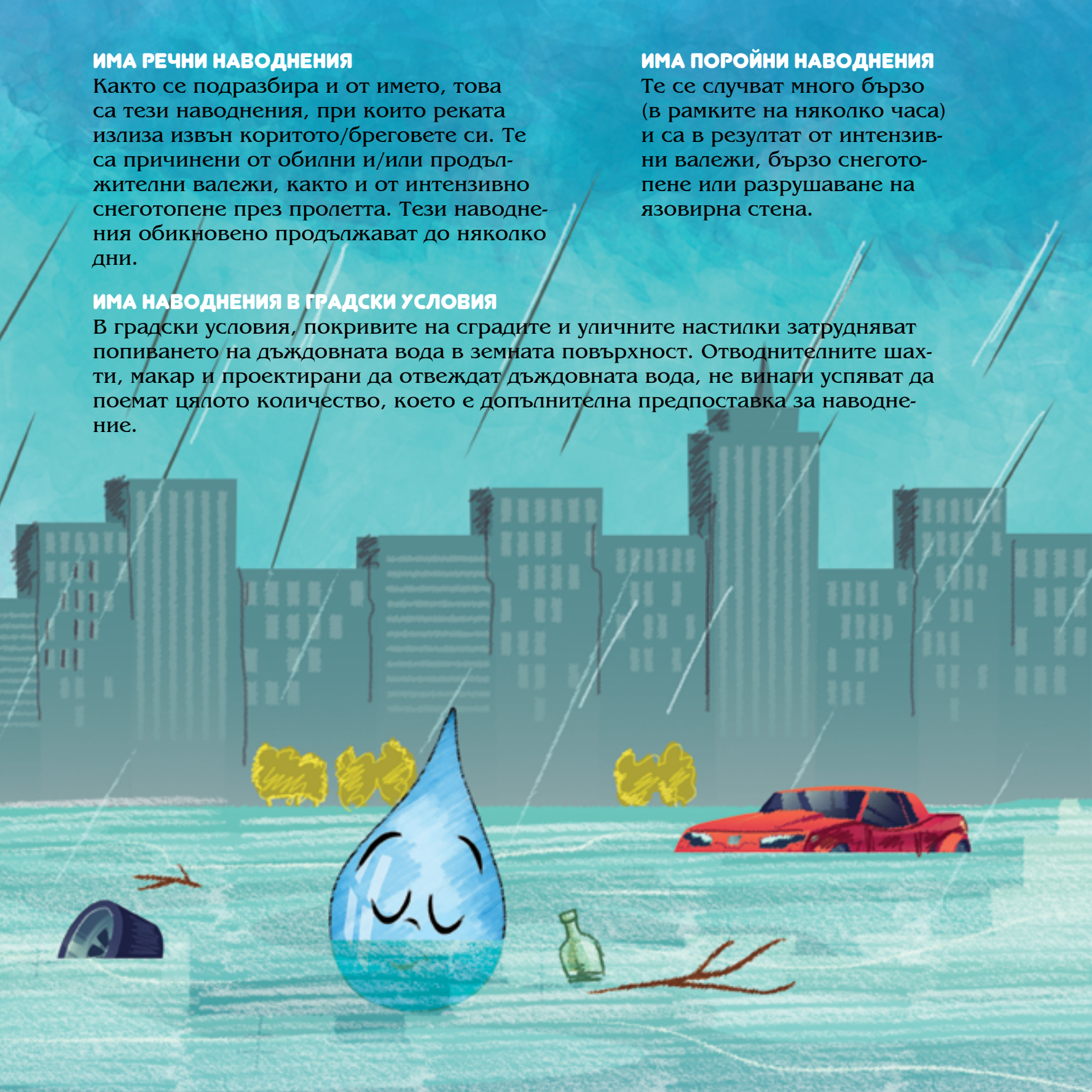
Както се подразбира и от името, това са тези наводнения, при които реката излиза извън коритото/бреговете си. Те са причинени от обилни и/или продължителни валежи, както и от интензивно снеготопене през пролетта. Тези наводнения обикновено продължават до няколко дни.

ИМА ПОРОЙНИ НАВОДНЕНИЯ

Те се случват много бързо (в рамките на няколко часа) и са в резултат от интензивни валежи, бързо снеготопене или разрушаване на язовирна стена.

ИМА НАВОДНЕНИЯ В ГРАДСКИ УСЛОВИЯ

В градски условия, покривите на сградите и уличните настилки затрудняват попиването на дъждовната вода в земната повърхност. Отводнителните шахти, макар и проектирани да отвеждат дъждовната вода, не винаги успяват да поемат цялото количество, което е допълнителна предпоставка за наводнение.



И не на последно място – **НАВОДНЕНИЯ В КРАЙБРЕЖНИТЕ ЗОНИ**
Случват се, когато повишението на морското ниво води до заливане на крайбрежните зони. Понякога при силен вятър, както и ураган или тайфун, от вътрешността на морето към брега се заражда висока вълна и залива брега. Особено опасни са наводненията, които са предизвикани от цунами – вълни, които са причинени от земетресения във вътрешността на откритите морета и океани. За щастие, България не е застрашена от цунами.

**ВЪВ ВАШИЯ ГРАД СЛУЧВАЛО ЛИ СЕ Е НАВОДНЕНИЕ?
ВИЖДАЛИ ЛИ СТЕ НАВОДНЕН ПОДЛЕЗ НАПРИМЕР?**

Е, ЗАВЪРШВА ЗАСЕГА НАШЕТО ПЪТУВАНЕ В СВЕТА НА МЕТЕОРОЛОЗИТЕ И ХИДРОЛОЗИТЕ.

НО ТОВА НЕ Е ВСИЧКО, С КОЕТО ТЕЗИ УЧЕНИ СЕ ЗАНИМАВАТ. ТЕ ИЗСЛЕДВАТ ОЩЕ МНОГО, МНООООООГО СЛОЖНИ ПРОЦЕСИ:

Наблюдават Земята от Космоса, за да знаят движението на циклоните и антициклоните.

Правят измервания на Земята с метеорологични балони и с други специални уреди.

Чертаят синоптични карти.

Ползват сложни математически формули, които се обработват от суперкомпютри, за да правят прогнозите.

Изследват и следят нивото и качеството на водите, вземат проби, за да определят нивото на замърсяване на водите.

Предоставят информация за вероятността да има суша или наводнения.

Съдействат на държавните органи за умно използване на водите.

И още, и още, и още...

ДО НОВИ СРЕЩИ С НАС.