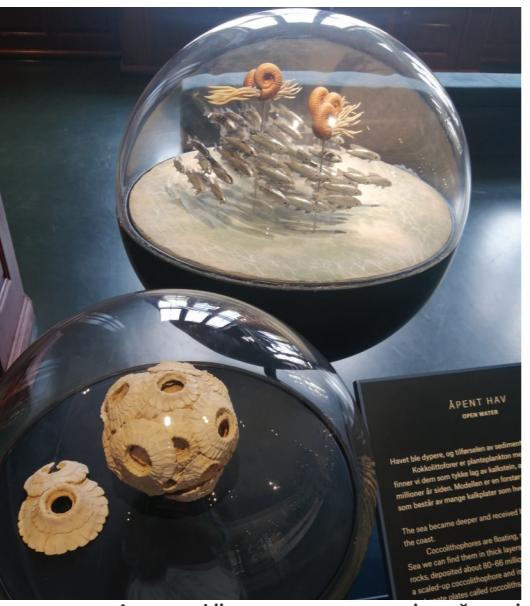


Цяпер іхныя духі насяляюць усю планету. Гэта і метафара, і фізічная рэчаіснасць, у якой мы жывём. У самых забруджаных частках акіяну маса мікрапластыку ў шэсць разоў большая за масу планктону. Нанапластык памерам прыблізна такі ж, як мікрапланктон. Трансфармаваныя цэлы планктону з мезазою спаборнічаюць з сучасным планктонам за масца ў акіяне. Тым часам тэмпература планеты працягвае расці, штогод з'яўляюцца новыя прадукты на рынку, а 99 % людзей дыхае забруджаным паветрам. Духі ўгневаных прашчураў паўсюль.



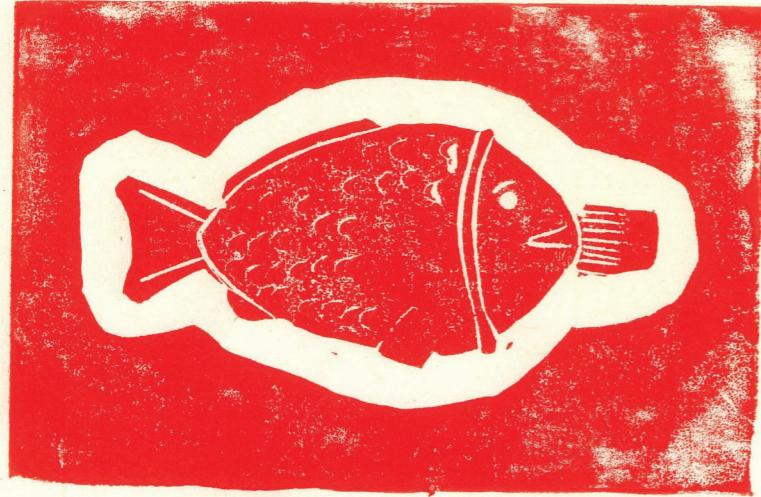
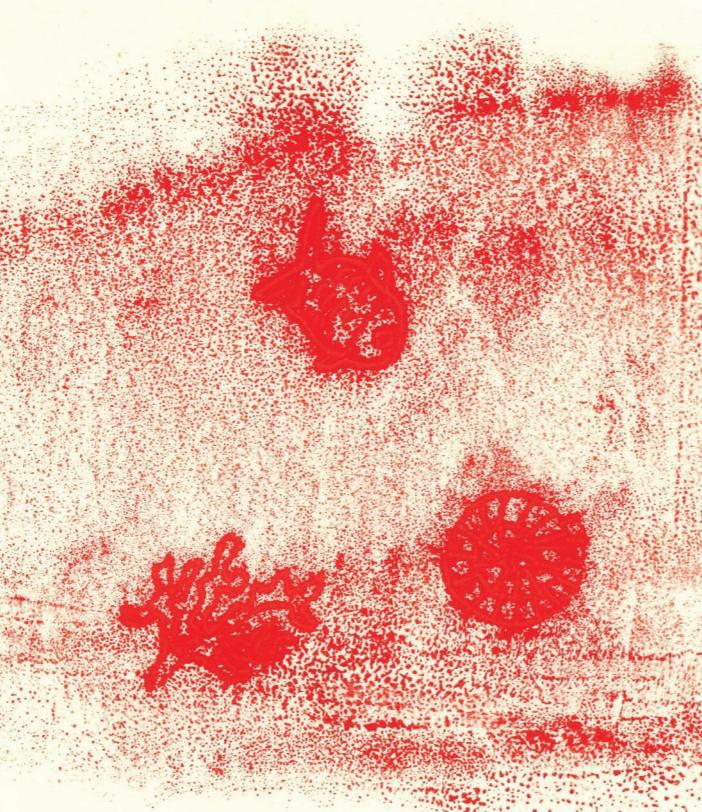
Фатаграфіі да артыкулу з архіву аўтаркі

Гамлет, вандроўкі ў часе і траўма

Пры здабычы карысных выкапняў людзі вандруюць у часе. Крэйда, металы, вугаль, нафта – артэфакты з дагістарычнага часу. Каб пабудаваць дом, трэба дакапацца назад на некалькі тысячаў годдзяў. Чым глыбей, тым далей назад у часе мы вандруем. Мы адкапалі столькі скарабаў і настолькі памянялі ландшафты, што Гамлет сказаў бы: *век вывіхнуўся (the time is out of joint)*¹.

¹У. Шэкспір. «Гамлет» (пераклад Юркі Гаўрука)

Усваёй уплыўовай кнізе «Цела вядзе падлік» Бэсэл ван дэр Колк (*The Body Keeps the Score, Bessel van der Kolk*) даследуе



Калі тэма збольшага акрэслілася, з'явілася неабходнасць і ў тэрыторыі. А яна не прымусіла сябе доўга шукаць – вострай Памежны ў Берасці.

Калі адысці ў гісторыю (зусёй асцярогаю), можа выявіцца, што востравам яго цяжка назваць, хутчэй, левым берагам Буга, якраз на злучэнні («вяселлі») дзвюх рэк – Мухаўца і Буга. А востравам гэты лапік зямлі стаўся толькі падчас будаўніцтва крэпасці ў першай палове XIX стагоддзя. Востраў месціцца на мяжы Беларусі і Польшчы. Цяпер ён закрыты для наведнікаў, акрамя арганізаваных экспкурсіяў па запісе. Гэта зразумець можна – мяжа. Але існуе ж у свеце даволі яскравы прыклад, як з такою зямлёю працеваць – тэрыторыя на мяжы Швейцарыі і Францыі. Разумееце, пра што я? Так! Ізноў ён – Вялікі гадронны калайдар. Таму рашэнне было прынятае: тэрыторыю трэба распрацоўваць.



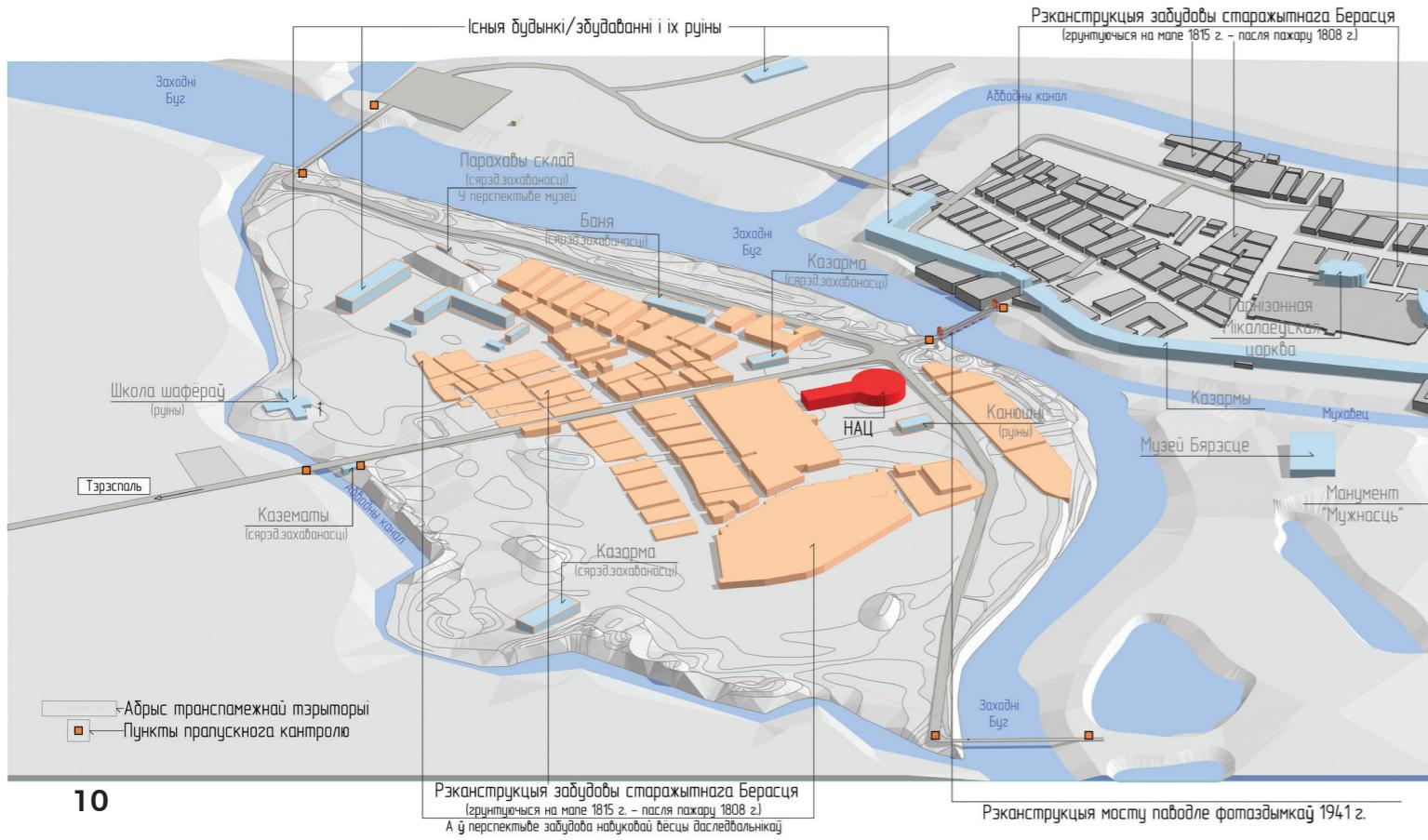
апошнія лекцыі радыяцыйнае бяспекі (жыццё нібы паказвала знакі: глядзі, усё падштурхоўвае да абранае тэмы, трэба толькі пачаць пытаць і шукаць далей!), і я запытала ў выкладчыцы наконт магчымасці пабудаваць маленькі гадронны калайдар. Натуральна, гэта выклікала ўсмешку, але яна не адмовілася апавесці, што маленькім яго не зробіш і ўплыў на горад будзе даволі значны. Чаго я і чакала. На базавым узроўні сапраўднага дылетанта я разумею, што будаваць калайдар каля гораду не найлепшая ідэя. І гэта ўсё проста жарты. Каб жа было так проста! Паменшыць габарыты! Габарыты можна паменшыць толькі сваім хацелкам.

Рэмарка другая. Ляnota. Вялікі боль. І цяжкі праклён таго, хто сутыкаецца. А яшчэ думкі, кшталту, навошта гэта ўсё. Бывае. Перажываем. І ідзём далей.

Яшчэ раней у мяне блукала думка пабудаваць на востраве транспамежнае ўтварэнне. Паводле прынцыпу дзяржавы ў дзяржаве. Каб трапіць туды, неабходны пашпарт. А заходзіць можна і з боку Беларусі, і з боку Польшчы. Адукацыя, навука, развіццё міжнацыянальных супольнасцяў - усё гэта можа быць магчымым. І гэта нездарма, бо калісці я вычытала ідэю, каб усё Берасце зрабіць транспамежным, то бок перамясяціць лінію мяжы ды замест падзелу Тэрэспалю і Берасця аперазаць іх мяжою для

Пагатоў адна з важных мэтаў развіцця гораду - яго ўшчыльненне. Гэта адрозненне гораду ад іншай населенай адзінкі - шчыльнасць. Адносна дзіўна, калі ў самым горадзе пустуюць такія вялікія пляцоўкі. Будзем выпраўляць. Дарэчы, паводле дэталёвага плану на будучыя дзясяткі гадоў, там нічога не збіраюцца будаваць. Таксама выправім!

У часе абрання тэмы дыплому ў нас ішли



кліматычных змяненняў і пераменаў у наваколлі. Калі наваколле (і канцэнтрацыя CO₂) зрабілася больш стабільным, іншыя крытэрыі сталі адыгryваць больш важную ролю: напрыклад, хуткасць і здольнасць знайсці ежу.

За мільёны гадоў, якія дыназаўры насялялі Зямлю, мільярды пакаленняў планкtonу акумулявалі тонны вугляроду ў сваіх мікраскапічных цэлах. Калі яны не былі з'едзеныя іншымі арганізмамі і паміралі праз стагоддзі век (некалькі дзён), то іхныя целы асядалі надноакіну, дзе практычна не было кіслароду. Праз адсутнасць кіслароду там не было і бактэрыяў, таму целы не раскладаліся. Яны перамешваліся з іншымі асадкамі і ляжалі на дне тысячагоддзямі. За шмат мільёнаў гадоў – пры пэўных умовах – целы аднаклетковых арганізмаў ператварыліся ў кетаген, прадукт анаэробнага раскладання арганікі, і аказаўся пахаваны пад кіламетрамі іншых асадкаў. Целы фітапланктону былі настолькі далёка ад сонца, што былі дастаткова блізка да цэнтра Зямлі, каб тэмпература іх асяроддзя была ў межах 60–120 °C. Ціск вады і іншых асадак, адсутнасць кіслароду, а таксама перавыванне ў досыць высокіх тэмпературах паспрыялі ператварэнню кетагену ў нафту. Гэты пракцэс заняў некалькі соцені мільёнаў гадоў.

Праз некалькі перыядоў глабальных выміранняў, незлічоную колькасць катаклізмаў і геалагічных змяненняў людзі пачалі ўжываваць карысныя выкапні ў якасці паліва і сырэвіны. Карысныя выкапні – як вугаль і нафта – утрымліваюць значна большую канцэнтрацыю энергіі за іншыя матэрыялы. Умоўна, вуглярод у выглядзе нафты або вугалю больш скампрэсаваны і таму ўтрымлівае больш патэнцыйнай энергіі на кубічны метр, чымся, напрыклад, драўніна. Згодна з капіталізмам, чым менш выдаткаў і чым большая прадукцыйнасць, тым лепей для бізнесу.

Капіталізм, каланіялізм і першы закон тэрмадынамікі

Але тут трэба зрабіць перапынак на кароткае тлумачэнне, чаму капіталізм і розныя мадэлі эканамічнага росту не працуяць. Мабыць, відавочна, што капіталізм – зло. Імкненне зрабіць найбольшыя прыбытак пры найменшых выдатках вядзе да шматлікіх парушэнняў правоў чалавека: дрэнныя ўмовы працы і міэрныя заробкі як прыклад, калі не казаць пра экалагічную несправядлівасць, пры якой наступствы буйное прамысловасці і забруджання наваколля непрапарцыйна

больш упłyваюць на людзей з непрывілеяваных груп. У той жа час прыродныя рэсурсы лічацца ўвогуле бясплатнымі (апрача выдаткаў на заробкі і тэхніку, неабходныя для здабычы). Калі б чалавечства мусіла плаціць за мільёны гадоў працы, якія пайшлі на тое, каб планктон стаўся нафтаю, нам забракавалася брошай. Але было б лепшае ўяўленне пра каштоўнасць карысных выкапні. Што да вала вога ўнутранага прадукту (ВУП), які дасюль лічыцца паказнікам эканамічнага росту краінай, то гэта нерэалістычная мадэль. Нішто не можа расці бясконцем. Нафта хутка скончыцца, і расці больш не будзе куды. Апрача ўсяго іншага, ВУП не адлюстроўвае дабрабыту людзей. Атамная зброя можа быць паказнікам росту, у той час як медыцына, клопат пра іншых і валанцёрства застаюцца незаўважныя.

Дык што не так з эканамічным ростам як паказнікам дабрабыту краін... з гледзішча фізікі? Першы закон тэрмадынамікі сцвярджае, што энергію немагчыма стварыць або знішчыць, яе можна толькі

black holes are black
or is black
we know nothing

Калі вы думаеце, што нафта складаецца з целаў дыназаўраў, не саромейцеся сваёй памылкі. Я таксама так думала. Або нават не думала. Не-думала. Бо гэтаму не вучачь у школах. У школах нафта - паліва, сырэвіна, рухавік эканомік. У жыцці нафта - смерць. Або жыццё пасля смерці. Або, дакладней, смерць пасля смерці.

Так, я люблю гуляцца са словамі. Мо таму некалі я не абрала экалогіі пры паступленні ва ўніверсітэт. Хоць экалогію я таксама заўсёды любіла, і палеанталогію, і хімію. Але ў выніку я мастачка, якая па-ранейшаму любіць навуку і даследаванні. Адно што ў мастацкіх даследаваннях я больш вольная плаваць паміж дысцыплінамі без межаў (бо межы - каланіяльная фікцыя) і змешваць фізіку, псіхалогію, эканоміку, экалогію, містыку і палеанталогію. А яшчэ ў мяне ёсьць таемная супермоц: я не баяюся памыляцца, і таму не баяюся лезці ў навукі, у якіх я не маю дыпломнага ступені. Мастацтва не баяцца памылак.

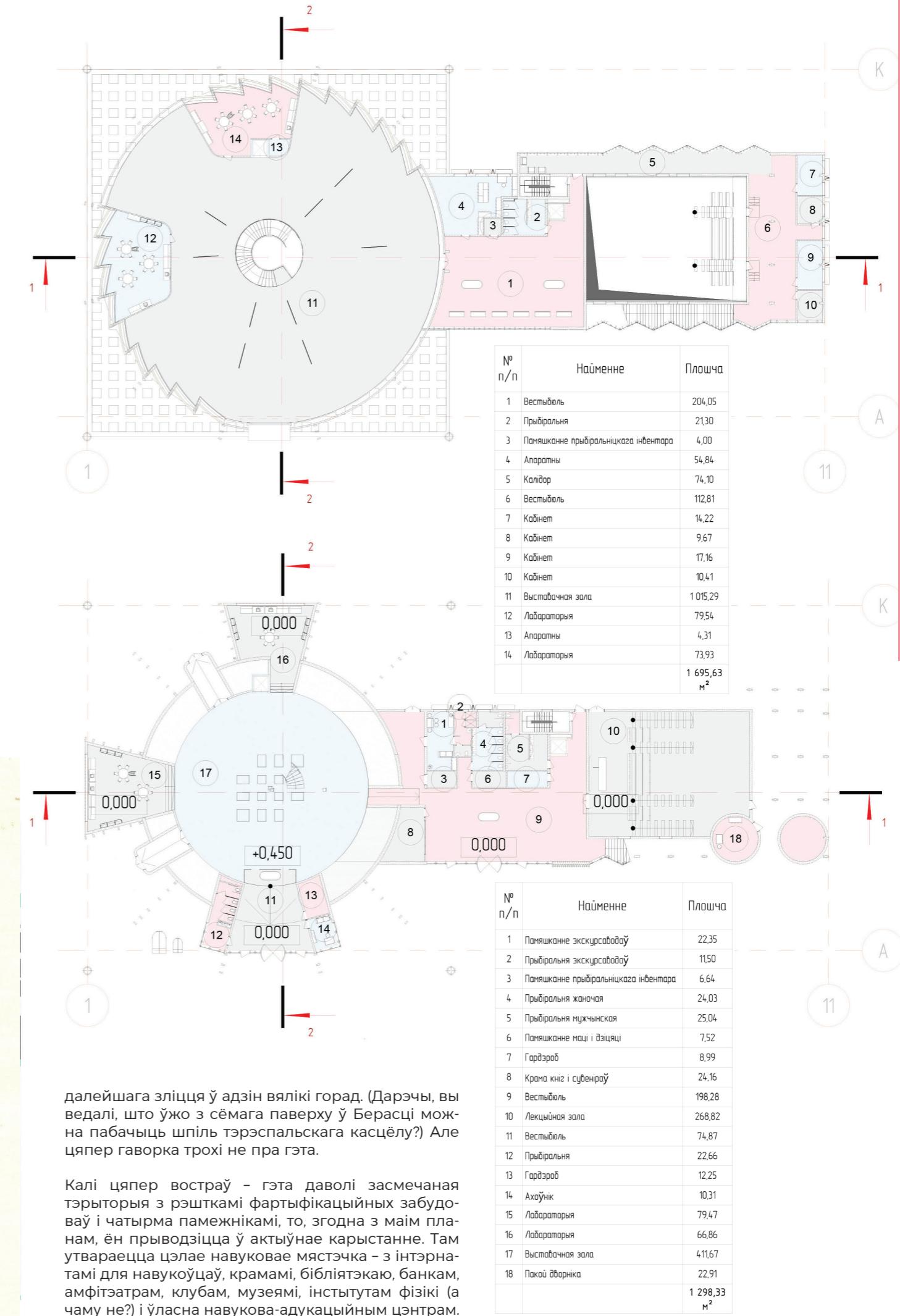
Дыназаўры, планктон і чорная энергія сонца

Какалітафарыды - гэта від фітапланктона, што ўпершыню з'явіўся падчас позняга трыясавага перыяду (прыблізна 237-201 мільён гадоў таму, перад пачаткам больш знакамітага юрскага перыяду). Асаблівасць какалітафарыдаў у tym, што яны ствараюць вапнавыя пласцінкі

(какаліты) вакол сваіх клетак. Гэтыя пласцінкі абараняюць ад ультрафіялетавае радыяцыі ды драпежнікаў (калі гэтак можна называць іншыя аднаклетковыя арганізмы, бо ад рыбаў гэта не абароніць).

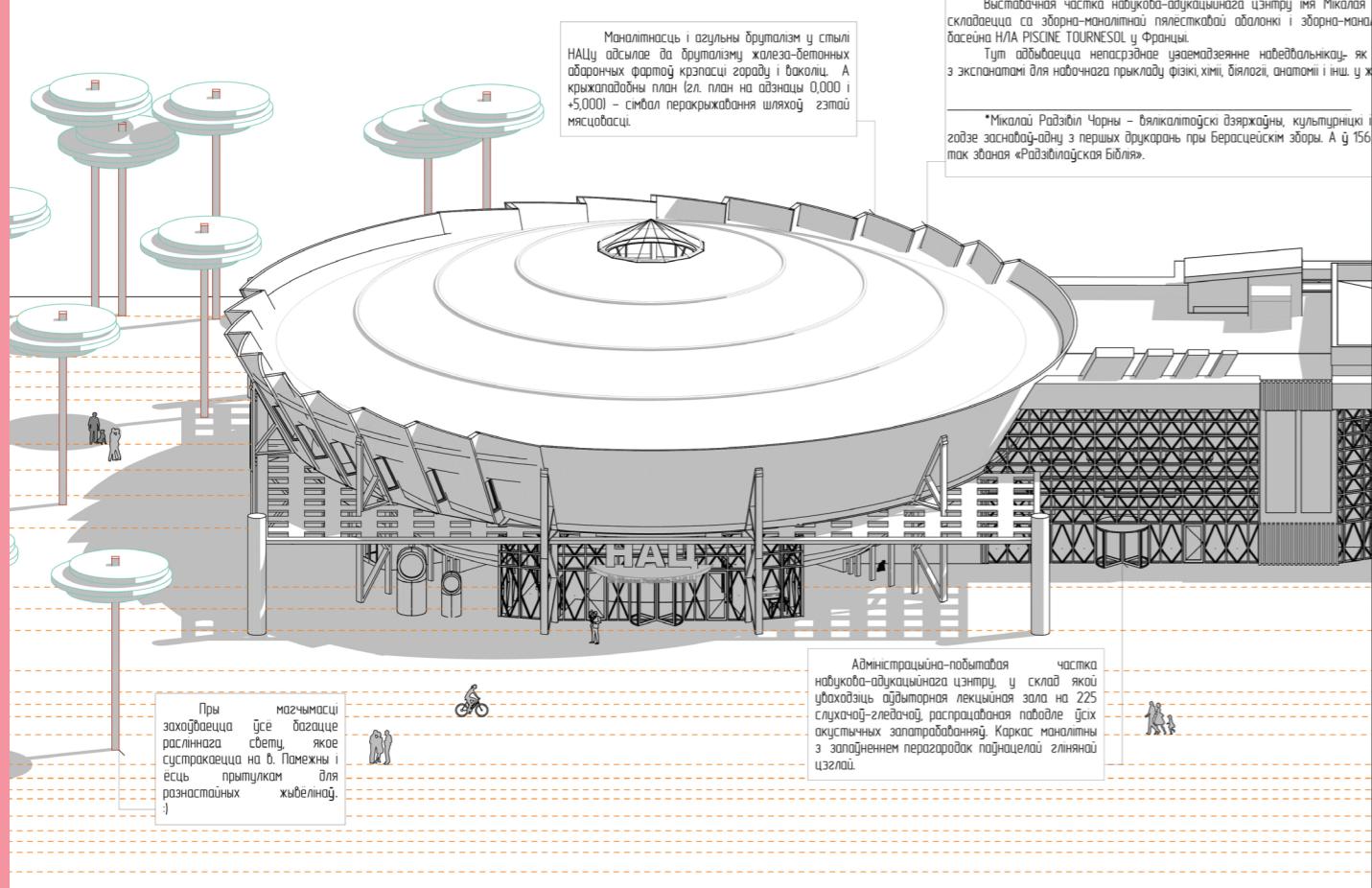
Вапна (CaCO_3) складаецца з малекулаў кальцыю, вугляроду і кіслароду. Адпаведна, каб стварыць какаліты, какалітафарыды адфільтроўвалі з вады малекулы вугляроду. Таго вугляроду, які пры сувязі з дзвюма малекуламі кіслароду спрычыняецца да глабальнага пацяплення. Гэтак какалітафарыты - праз стварэнне вапнавых пласцінак і фотасінтэз - кантроліруюць кіслотнасць вады ў акіяне і канцэнтрацыю CO_2 у атмасферы (пры высокай канцэнтрацыі CO_2 кіслотнасць вады павышаецца, а пры нізкіх вада лічыцца больш лужнаю, ці шчолачнаю). Калі надыходзіў час паміраць, яны асядалі на дно акіяну і такім чынам выводзілі вуглярод з актыўнага ўзаемадзеяння з атмасферай. Іх жыццё і смерць рабілі атмасферу больш прыдатнаю для жыцця і развіцця іншых арганізмаў.

Паводле навукоўцаў, з'яўленне какалітафарыдаў у трыйсавым і іх распаўсюдзе ў юрскім перыядзе паспрыялі таму, што эвалюцыя пайшла ў іншых кірунку. Да гэтага ваганні ў кіслотнасці акіяну перыядично прыводзілі да масавых выміранняў. Большую частку гісторыі планеты арганізмы залежалі толькі ад



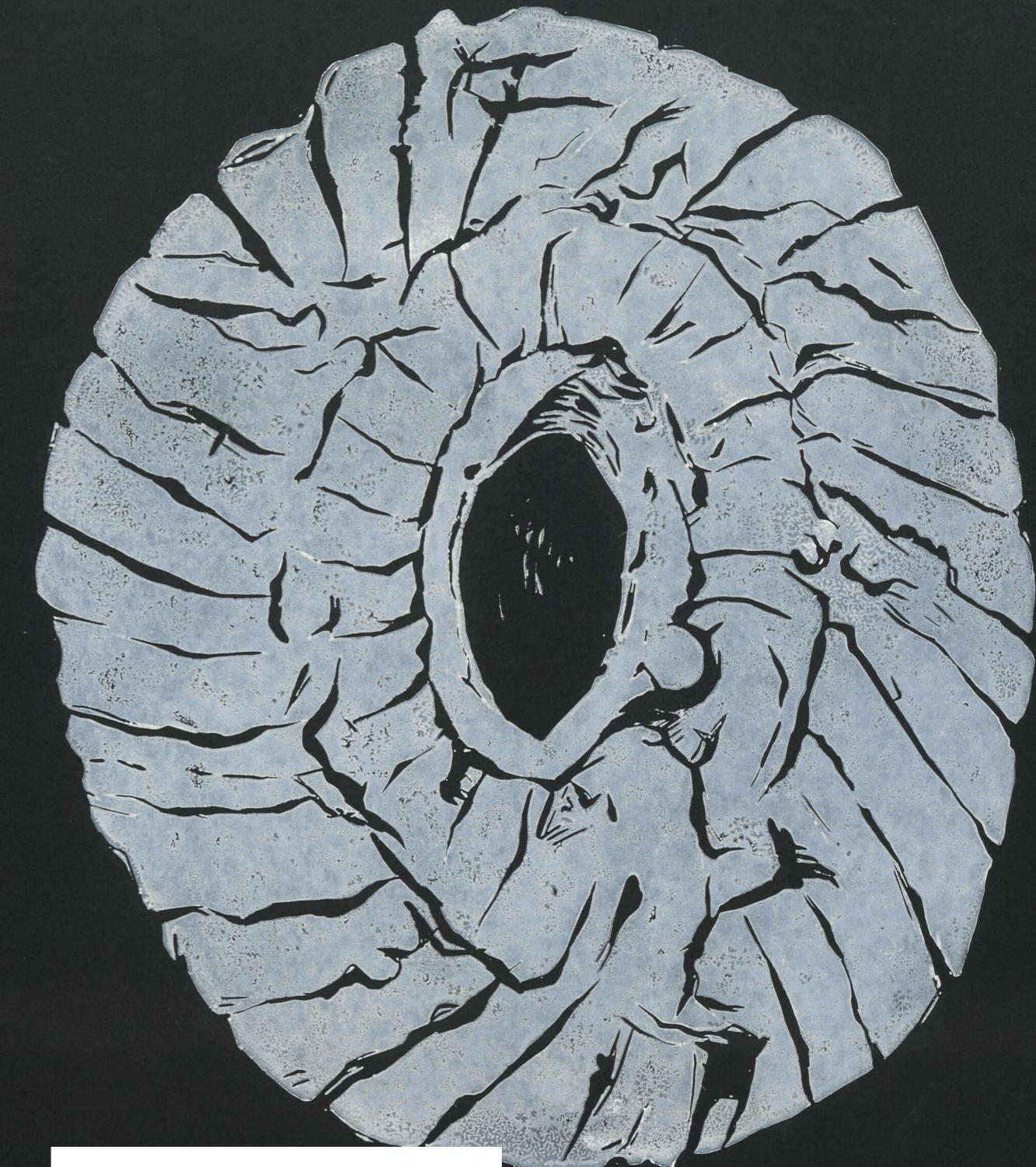
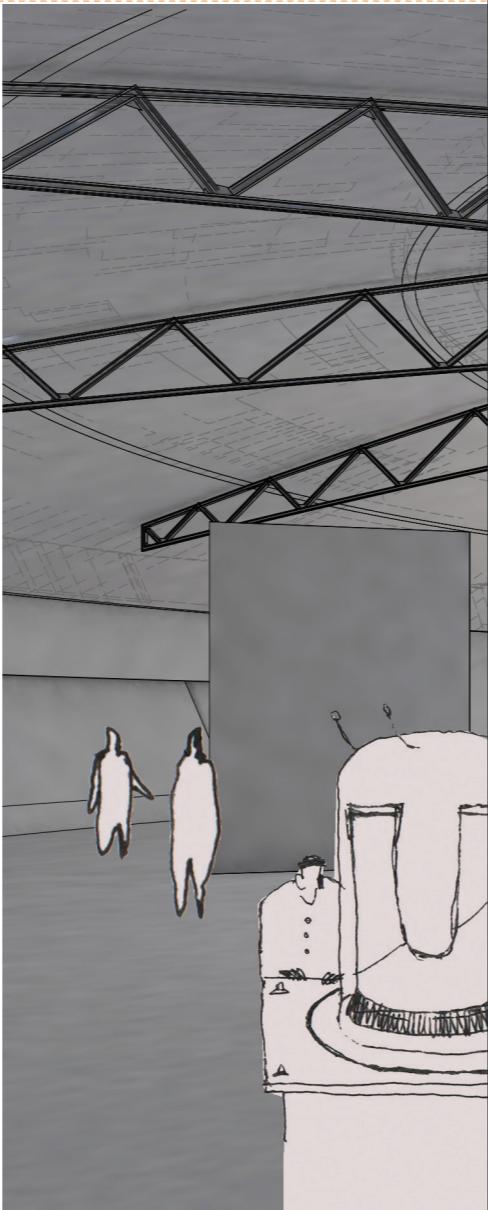
далейшага зліцця ў адзін вялікі горад. (Дарэчы, вы ведалі, што ўжо з сёмага паверху ў Берасці можна пабачыць шпіль тэрэспальскага касцёлу?) Але цяпер гаворка трохі не пра гэта.

Калі цяпер вострай - гэта даволі засмечаная тэрыторыя з рэшткамі фартыфікацыйных забудоўваў і чатырма памежнікамі, то, згодна з майі планам, ён прыводзіцца ў актыўнае карыстаннне. Там утвараецца цэлае навуковае мястэчка - з інтэрнатамі для навукоўцаў, крамамі, бібліятэкаю, банкам, амфітэатрам, клубам, музеямі, інстытутам фізікі (а чаму не?) і ўласна навукова-адукацыйным цэнтрам.



І што важна – без звыклых нам аўтамабіляў. А замест іх – ровары і міні-электракары як для гольфа. Праезды вялікае тэхнікі толькі для загрузу.

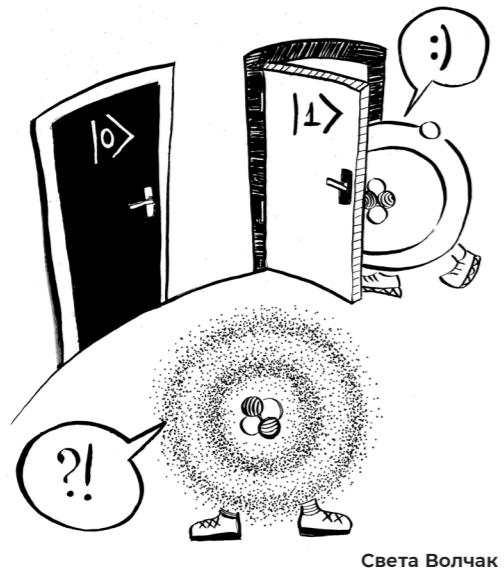
Планаванне гораду – даволі складанае заданне, таму пад аснову я ўзяла планаванне старажытнага Берасця (з архіўнае мапы 1815 года). Цяпер на цэнтральным востраве, то бок звыклай кожнаму берасцейцу Цытадэлі, месціца мемарыяльны комплекс, якога дакладна не кранеш. Раней менавіта на гэтым месцы жыў і развіваўся стary горад. Каб хоць як аддаць даніну памяці загінуламу месту, я адлюстравала яго планаванне па лініі рэчышча ракі ды падкарэктавала пад існыя на востраве будынкі і рэльеф. Такі нібы магічны рытуал, звязаны з вадой. Як сказаў адзін добры архітэктар, «няма старажытных гарадоў, ёсць старажытныя вуліцы». Тут я адыду ад тэмы і падкрэслю гэты факт. Бо якраз калі звяртаць увагу на планаванне старога гораду і забудоўваць нават сучаснай архітэктурай, адчуванне старажытнасці можна захаваць. Тоё, што мы так любім у Заходній Еўропе і чаго не стае ва Усходній, – вузкія вуліцы малапавярховая забудовы.



СВЕТ З ПРЫВІДАМІ

АЎТАРКА ТЭКСТУ І ВЫЯВАЎ
Стасі з-пад Вільні





Света Волчак

На гэтым парадоксы не заканчваюцца. У той час як у звычайных камп'ютарах розныя біты (адзінкі і нулі) не залежаць адзін ад аднаго, у квантавых камп'ютарах станы розных атамаў могуць быць заўсякі. Фізік называюць такія часціцы заблытанымі (*entangled*). Напрыклад, калі мы маем дэве розныя часціцы і ўпэўненая, што яны заблытаныя, то, паглядзеўшы на адну з іх, мы можам вызначыць стан другой.

Адзін з прыкладаў заблытаных станаў – стан Бэла, названы ў гонар фізіка Джона Бэла (John Bell). Адзін з станаў Бэла (усяго іх чатыры) запісваецца наступным чынам:

$$\frac{|01\rangle+|10\rangle}{\sqrt{2}}$$

Такі запіс азначае, што ў нас ёсць два заблытаныя кубіты (апісваюць стан часціцы). Але, паглядзеўшы на першы з кубітаў і ўбачыўшы яго стан $|1\rangle$, мы дакладна можам казаць, што стан другога кубіта – $|0\rangle$. Мы можам аднолькава прагназаваць і другі кубіт. Напрыклад, калі паглядзім на другі кубіт і ўбачым, што яго стан $|0\rangle$, мы ведаем, што стан першага кубіта будзе $|1\rangle$. Прапаную чытчу самастойна вызначыць, што будзе з другім кубітам, калі мы ўбачым першы ў стане $|0\rangle$.

Суперпозіцыя дазваляе квантавым камп'ютарам выконваць мноства вылічэнняў паралельна, шторобіць іх хутчэйшымі ў рашэнні задачаў. У той час як заблытанасць дазваляе імгненна перадаваць інфармацыю паміж заблытанымі кубітамі. Калі кубіты заблытаныя, змяненне аднаго імгненна ўплывае на стан другога, незалежна ад фізічнай адлегласці

паміж імі (кубіты могуць быць на вялізной адлегласці, але ўсё роўна яны разумеюць стан адзін аднаго). Гэтыя ўласцівасці дазваляюць квантавым камп'ютарам выконваць складаныя вылічэнні, з якімі звычайнікамп'ютары з цяжкасцю далі б рады.

Шмат якія кампаніі ды арганізацыі маюць на мэце стварыць надзеіныя квантавыя камп'ютары. Сярод іх – IBM Quantum, Google, Microsoft, D-Wave Systems ды іншыя. Такія прылады каштуюць тысячи і мільёны долараў. Яны вялізарныя і патрабуюць асаблівага догляду ды абслугоўвання, як гэта было са звычайнімі камп'ютарамі пры іх стварэнні. Але ў нашыя дні сучасныя тэхналогіі дазваляюць атрымаць доступ да квантавых камп'ютараў праз воблачныя сэрвісы. Напрыклад, IBM Quantum дазваляе наўкоўцам і энтузіястам з усяго свету гэтак выкарыстоўваць іх квантавае абсталяванне. Калі хтосьці мае ідэю для алгарытму, ён можа праверыць свою ідэю без неабходнасці купляць квантавыя камп'ютары. Болей за тое, IBM Quantum дазваляе выкарыстоўваць іх машыны бясплатна ў выпадку, калі наўкоўцу патрэбная невялікая колькасць кубітаў.

Усе меркаванні і погляды мае ўласныя і не адлюстроўваюць меркавання цяперашніх, мінулых або будучых працадаўцаў.



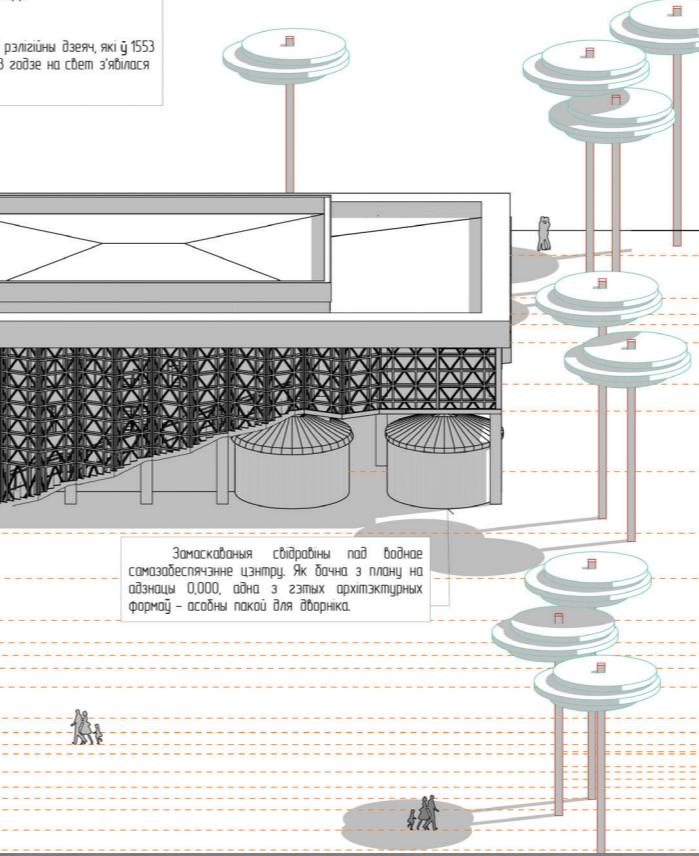
Света Волчак

Радэбіла Чорнага*, якая ўпакоі купала на ўзор

дорослыя, так і малых,

шкілі.
рэлігійны дзеяч, які ў 1553

годзе на свеце з'явіўся



Задомскобонія сістэмай пад воднае самозабеспячэнне цэнтра. Як бачна з плану на дыстанцыі 0,000, адно з эліпсаў архітэктурных формай – особыні пакой для дборніка.

Падыходзячы да апісання беспасярэдне запраектаванага цэнтру, хочацца адзначыць наступнае:

- НАЦ месціца на скрыжаванні шляху дзвюх рэк, а таксама былое дарогі з Тэрэспалю на Берасце, у плане навуковыя цэнтр таксама нагадвае крыж;
- масіўная круглая частка – выставачная зона і зона ўзаемадзеяння, а працяглая – зона аудыторыі для лекцыяў і аблеркаўвання ды адміністрацыйныя памяшканні;
- у зоне выставы таксама можна знайсці асобна вылучаныя плошчы пад лабараторыі і майстэрні, каб ужо падчас перебывання там ствараць навуковая адкрыцці.

Рэмарка трэцяя. Гэта ўсё падобна да папяровага замку. Але кожная мара ўсё ж такі можа быць здзеісненая – у XXI стагоддзі жывём! Ці не так?



Калі ўсё
ж такі раз-
глądaць НАЦ
звонку, то формай
ён нагадвае чару,
патопленую ў зям-
лю - што, як не сімвал
мудрасці і ведаў. Лесвіца
з боку гэтак званае лекцый-
нае часткі нібы лунае над зям-
лём - узносіць да ведаў! Колеры
даволі стрыманыя, за выключэн-
нем акцэнтнага памяранца.

На ілюстрацыі ссярэдзіны можна
пабачыць выставачную зону з экспана-
тамі. Толькі ўжо пытанне: хто там боль-
шы экспанат? Там жа можна ўгледзець
ілюмінатар у неба. Ці папросту окулюс.
Нехта скажа, гэта замашкі на Пантэон, але
чаго спрачацца. Тут адтуліна на даху
закрытая шкляным купалам-пірамідаю.
Каб сонечныя прамяні маглі загля-
нуць у ваконца.

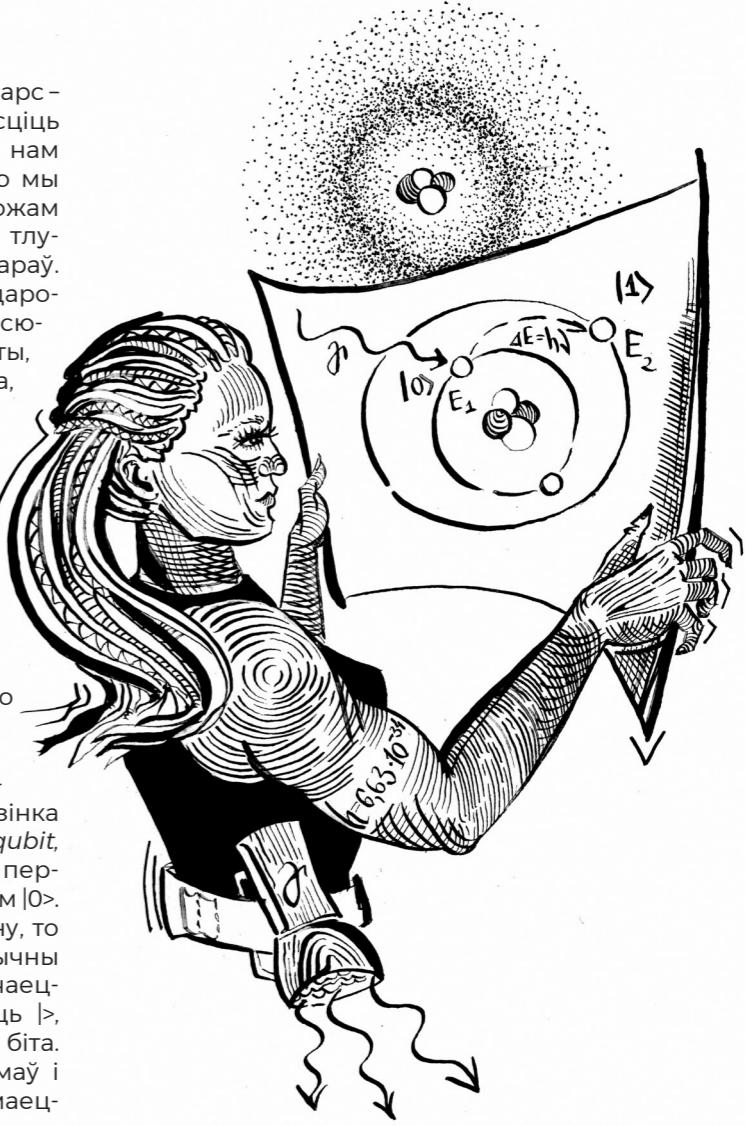


на першым энергетычным роўні, а Марс -
на другім. Калі мы захочам перамясціць
нашу планету на арбіту Марсу, нам
спатрэбіцца шмат энергіі. Ясна, што мы
не можам гэтага зрабіць, але мы можам
выкарыстоўваць гэтыя ўяўленні для тлу-
мачэння працы квантавых камп'ютараў.
Уявіце сабе, што вы маеце атам вадаро-
ду, адзін з самых простых і распаўсу-
джаных хімічных элементаў. Просты,
бо складаецца з аднаго электрона, які арбітруе ядро. Напрыклад, атам
золата мае 79 электронаў! Пасвя-
ціўши на атам вадароду, мы
дадамо дастаткова энергіі элек-
труну, каб ён здолеў перайсці
на другую арбіту, альбо энер-
гетычны ровень. Навукоўцы на-
вучыліся выкарыстоўваць гэтыя
з'явы, каб рабіць вылічэнні. Гэтак,
у звычайных камп'ютараў адзінка
інфармацыі - гэта біт, нешта, што
можа прымчаць значэнні 0 альбо
1. Напрыклад, прысутнасць току ў
правадніку - гэта 1, а яго адсутна-
сць - 0. У квантавых камп'ютараў адзінка
інфармацыі - кубіт, або квантавы біт (*qubit*,
або *quantum bit*). Калі электрон - на пер-
шым энергетычным роўні, то мы маем $|0\rangle$.
Калі дадамо энергіі гэтаму электрону, то
ён здолее перайсці на другі энергетычны
ровень. Такі стан электрона пазначаец-
ца $|1\rangle$. Навукоўцы выкарыстоўваюць $|>$,
каб адразніць кубіт ад класічнага біта.
Калі мы возьмем тысячу такіх атамаў і
пачнём маніпуляваць імі, у нас атрымаец-
ца квантавы камп'ютар!

Але на гэтым аналогіі заканчваюцца.
Калі мы гаворым пра тое, як нашая пла-
нета варочаеца вакол Сонца, то мы
можем выкарыстоўваць законы Ньютона,
або законы класічнай механікі. Аднак
маленкія часціцы, атамы ды электроны,
жывуць паводле іншых законаў - законаў
квантавае механікі. Першая адрозненне,
якое дазваляе квантавым камп'ютарам
рабіць вылічэнні хутчэй, - гэта прынцып
суперпозіцыі (*superposition principle*). Калі
у звычайных камп'ютараў мы заўжды
можем адназначна вызначыць стан 1 ці
0, то у квантавых камп'ютараў электрон
можа адначасова прымчаць значэнні $|0\rangle$ і
 $|1\rangle$. У гэтым сэнсе навукоўцы кажуць, што
стан атама - лінейная камбінацыя $|0\rangle$ і $|1\rangle$,
і пішуць:

$$|\text{стан атама}\rangle = \alpha|0\rangle + \beta|1\rangle.$$

Аднак як такое магчыма? Фізікі жар-
туюць, што атам не здольны вызначыцца
(*atom can not take up its mind*). Наступны
парадокс у тым, што атам здольны вызна-
чыцца, як толькі мы на яго паглядзім,



Света Волчак

то бок зробім вымярэнні. Гэтае правіла
атрымала назvu «пастулат вымярэння»
(*measurement postulate*). Згодна з пасту-
латам вымярэння, паглядзеўши на атам,
мы вымушаем яго вызначыць свой
стан - $|0\rangle$ ці $|1\rangle$ - з нейкай імавернасцю.
Напрыклад, калі стан атама

$$|\text{стан атама}\rangle = 0.3|0\rangle + 0.7|1\rangle,$$

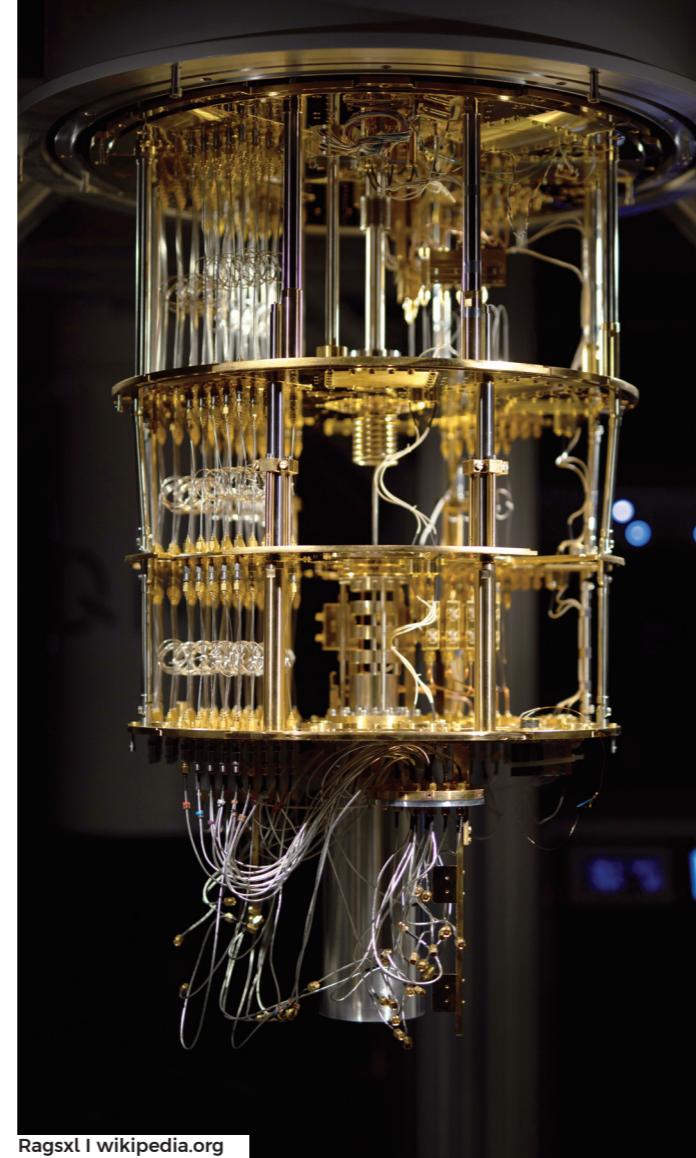
гэта азначае, што, калі мы паглядзім на
атам (зробім вымярэнне), з найбольшай
імавернасцю ён пастановіць быць у стане
 $|1\rangle$, чымся ў стане $|0\rangle$. Аднак атам усё роў-
на можа быць у стане $|0\rangle$, але не так час-
та, як у стане $|1\rangle$. Калі паглядзім на 1000
атамаў з станам $0.3|0\rangle + 0.7|1\rangle$, то 300 з
гэтых атамаў пастановіць быць у $|0\rangle$, 700
атамаў пастановіць быць у $|1\rangle$. Чытач
можа заўважыць, што ў майі прыкладзе
 $\alpha = 0.3$ і $\beta = 0.7$ мае сэнс імавернасцяў.
Сума імавернасцяў будзе адзінкаю:
 $\alpha + \beta = 0.3 + 0.7 = 1$. Калі гэта больш зруч-
на, мы таксама можам казаць, што 30 %
атамаў - у стане $|0\rangle$, 70 % - у стане $|1\rangle$.



Квантавыя вылічальныя мышы з'явіліся адносна нядайна. Першы квантавы камп'ютар быў створаны ў 1998 годзе навукоўцамі IBM, Масачусэцкага, Стэнфордскага ўніверсітэта і Універсітэту Бэрклі. Крыху раней адмислоўцы Оксфордскага ўніверсітэту таксама зарэгістравалі свае поспехі ў эксперыментах для стварэння і выкарыстання першых 1 квантавых камп'утараў¹. Не зважаючы на тое, што гісторыя гэтых мышынаў толькі пачынаецца, яны ўжо сёння цікавяць фізікаў, навукоўцаў камп'утарных тэхналогіяў, хімікаў, матэматыкаў, а таксама... заканадаўцаў. Эксперты ўпэўненыя: квантавыя камп'ютары здольныя выконваць вылічэнні значна хутчэй за звычайнія, дазволяць выяўляць новыя рашэнні ў фізіцы, хіміі ды біялогіі, адкрываць новыя лекі, а таксама аптымізаваць такія задачы ў лагістыцы, як дастаўка і транспартаванне рэчаў.

Аднак чалавечства нясе адказнасць за разумнае выкарыстанне гэтых тэхналогіяў. Напрыклад, заканадаўцы ў розных краінах ужо прызналі, што квантавыя камп'ютары могуць хутка расшыфраваць паролі да банкаўскіх рахункаў альбо разумець камунікацыю паміж рознымі звычайнімі камп'утарамі. Каб абараніць асабістую інфармацыю, урады некаторых краінаў рэкамендуюць выкарыстоўваць постквантавую крыптаграфію (*post-quantum cryptography*). Гэта спецыяльныя алгаритмы, якія гэтак будаўць інфармацыю, што расшыфраваць яе квантаваму камп'ютару даволі складана альбо практична немагчыма. Напрыклад, згодна з тэарэтычнымі вылічэннямі, квантавыя камп'ютары здольныя расшыфраваць нашыя звесткі і камунікацыю за секунды, у адрозненні ад звычайніх камп'утараў, якім трэба гадзіны ці дні. Але я не планавала пужаць чытача такімі навінамі. Тэхналогія квантавых камп'утараў толькі пачынаюць з'яўляцца, і пакуль гэтыя мышыны не здольныя расшыфраваць асабістых звестак. Акрамя таго, навукоўцы ў галіне звычайніх камп'утараў працуяць над стварэннем новых алгарытмаў шыфравання, якіх квантавыя камп'ютары не будуць здольныя раскадаваць.

Іншы цікавы прыклад магчымасцяў квантавых камп'утараў – эксперымент ад Google Quantum AI ў 2019 годзе (*Google Quantum Supremacy Experiment*). Паводле навуковае публікацыі ад Google Quantum AI, квантавы камп'ютар здольны быў решыць задачу за 200 секундаў, у той час як звычайнаму суперкамп'ютару рашэнне такое праблемы заняло бы

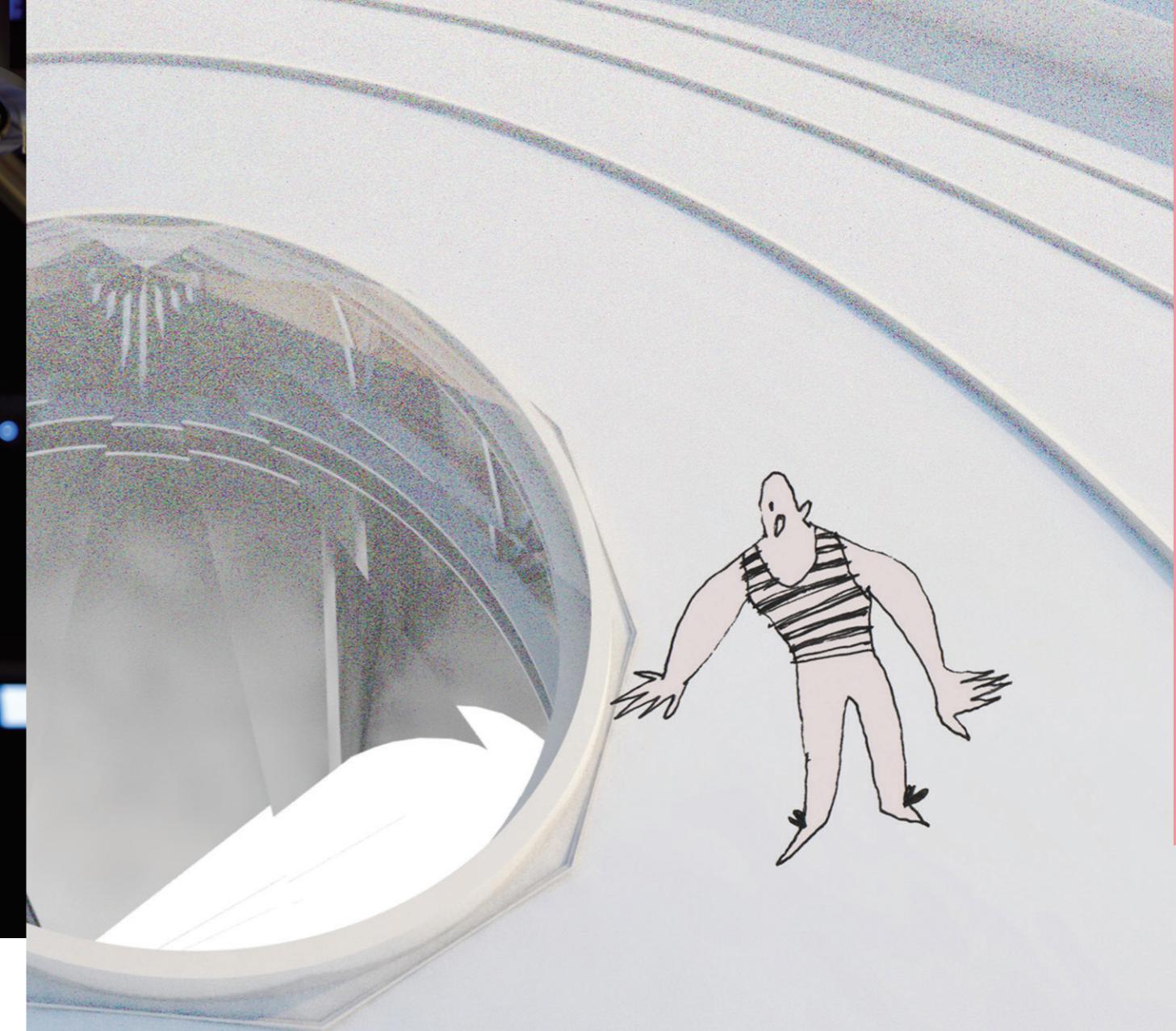


Ragsxl | wikipedia.org

прыблізна 10 000 гадоў! Вынікі ўражваюць і паказваюць магчымасць квантавых камп'утараў, аднак варта заўважыць, што гэта была задача дакацаць канцэпцыю (то бок не звязаная з рашэннем реальных праблемаў)².

Аднак што робіць квантавыя камп'ютары настолькі хуткі і чым яны адрозніваюцца ад звычайніх? Адказ на гэтыя пытанні – у слове «квантавы»: вылічэнні адбываюцца згодна з законамі квантавае механікі, якая кіруе атамамі ды электронамі. Гэта настолькі маленькія абекты, што мы не можам іх разгледзець без дапамогі адмысловых прыладаў.

Адна з мадэляў працы квантавых камп'утараў – выкарыстанне электронай у атамах. Кожны атам складаецца з ядра і аднаго ці больш электронаў, якія арбітруюць ядро. Чытач можа згадаць нашу планету, якая варочаеца вакол Сонца. Зямля – трэцяя планета ад Сонца, за ёю ідзе Марс. Мы можам казаць, што нашая планета – на першай арбіце альбо



Калі быць шчыраю з сабою, не ўсё ўдалося. І, на добрае, трэба ачысціць аркуш і пачаць усё нанова, і так яшчэ не адзін раз. Але пакуль вам была прэзентаваная першая замалёўка на тэму «Навукова-адукацыйны цэнтр на востраве Памежны ў Берасці».

Зробім Беларусь zaebis again!

ТЭРАПІЯ СПІНАЛЬНА- ЦЯГЛІЧНАЙ АТРАФІІ ДЫ ЯЕ ПЕРСПЕКТЫВЫ

Паліна В.

Ідэя і аўтарства ілюстрацыі
КАТЯ TISHKEVICH



ПАЧАТАК ЭРЫ КВАНТАВЫХ КАМП'ЮТАРАЎ

Вольга Окрут

+

-

Ідэя і аўтарства ілюстрацыі
A. MIRO

