

**ЗІН - ПРЫКЛАД КОПІЛЭФТ-ПРАЕКТУ.  
ДЗЯЛІЦЦА ЗІНАМ МОЖНА І ТРЭБА!**

Усе ўласныя матэрыялы распаўсюджваюцца пад ліцэнзіяй **Creative Commons Attribution-Share Alike**. Атрыбуцыя (Attribution) значыць, што калі вы бераце матэрыялы з зіну, вам трэба пазначыць аўтара матэрыялу, такім чынам аддаць яму гонар. **Дзяліцца на тых жа ўмовах (Share Alike)** значыць, што калі вы захочаце ўзяць нейкі матэрыял і перарабіць яго, то вы мусіце зрабіць ваш вытворны твор таксама вольным пад гэтай жа ліцэнзіяй. Такім чынам захоўваецца свабода і пашыраюцца веды.

**Мы ведаем, што любое навуковае  
адкрыццё пачынаецца з памылкі ;)  
І наш зін - гэта толькі пачатак  
развіцця беларускае навукі!**

Some our photos are not free (not under CC BY-SA license). We use them for educational purposes. Their license stays the same.



Падтрымаць зін  
**РАМУЎКА**



# РАМУЎКА

## АРХІТЭКТУРА

Архітэктурны праект:  
Навукова-адукацыйны цэнтр

## МЕДЫЦЫНА

Тэрапія спінальна-цяглічнай  
атрафіі ды яе перспектывы

## МЕДЫЦЫНА

Кароткая гісторыя  
рацыянальнага  
дизайну лекаў

## ГЕАГРАФІЯ

Глыбакаводныя плыні і  
падводныя пустэльні

## МЕТЭАРАЛОГІЯ

Як вызначыць аблокі і  
надвор'е?

## АСТРАНОМІЯ

Дом здабыты: рэцэпт  
двайніка Зямлі

## ІНФАРМАТЫКА

Пачатак эры квантавых  
камп'ютараў

## МАСТАЦТВА

Свет з прывідамі

## КОМІКС

Жыццёвы цыкл зорак



# РАМУŁКА

Вітаем цябе, чытачу!

Гэта трэці нумар РАМУŁКА ZIN!

Мы вельмі цешымся, што да каманды стваральнікаў працягваюць далучацца новыя навукоўцы і мастакі! І мы будзем радыя кожнаму новаму ўдзельніку!

Сябры, мы рэдакцыйяй надумалі запачаткаваць прэмію – «Бізон Гігс». Таму гэты нумар мы прысвячаем усім беларускім навукоўцам і хочам анансаваць прэмію, якая будзе ўласабляць сабой Беларусь і навуку разам! Гэта ўзнагарода для беларускіх навукоўцаў і даследнікаў дакладных і прыродазнаўчых науک ад навукова-папулярнага часопісу Рамуłka Zin.

Больш дэталяў апавядзе першы артыкул нумару.

Над зінам працавалі:

МЕНЕДЖАРКА СУПОЛЬНАСЦІ  
**Света Волчак**

ПЕРАКЛАДНІЦА, РЭДАКТАРКА  
**Настасься Кахан**

КАМУНІКАЦЫЯ З МАСТАКАМИ  
**Алесь Залескі**

ДЫЗАЙН, ВЁРСТКА  
**Паліна Лістапад**

РАМУŁКА • НАДРУКАВАНА Ў ПОЛЬШЧЫ • 2023

Ідэя і аўтарства ілюстрацыі на  
вокладцы: **Света Волчак**

Наконт ўсіх пытанняў пісаць на  
[pamylka.zin@gmail.com](mailto:pamylka.zin@gmail.com)



Я хачу сімвалічна параўнаць жыццё Опэнгаймэра з жыццём зоркі, якое ён вывучаў. Вось ён зязу на небе... і стаўся чырвоным гігантам. А цяпер выбух звышновай - і ён, мабыць, цяпер белы карлік, пазбаўлены крыніцаў ядравай энергіі.

У будучым прэзідэнт Кенэдзі ўзнагародзіць Робэрта Опэнгаймэра прэміяй імя Энрыка Фермі (*Enrico Fermi*) ды рэабілітуе ягонае імя для шырокае грамадскасці. Дарэчы, як думаець: як складзеца лёс ягонага ворага Строза?

### Этыка і зброя

Ці ёсьць выбар у Робэрта Опэнгаймэра - ствараць ці не ствараць атамнае бомбы? Здаецца, што ў яго - так, а ў чалавецтва - не.

З гледзішча фізікі атамная энергія прыўкрасная! Радыяктыўны распад дае магутную ўзінку ўзінку атамных станцыі, каб выкарыстоўваць яе ўжо ў мірных мэтах. Падаецца, з'ява радыяктыўнасці - па-за межамі добра і зла...

Опэнгаймэр абірае выкарыстоўваць свае розум і здольнасці, каб стварыць сродак абарони і сродак атакі. У некаторым сэнсе ён абірае бяспеку для сваёй краіны і кантроль над зброяй. Ён абірае добро для сваёй краіны і зло для краінаў-врагаў. Але адно і другое аказваецца ўяўным.

А які выбар зрабілі бы на ягоным месцы? Што вы можаце зрабіць на вашым?

У гісторыі паўстаюць і мусілі паўставаць наступныя маральныя пытанні, якія суправаджаюць развіццё амаль любое тэхналогіі.

Хто нясе адказнасць за ўжыванне зброі?  
 а) Стваральнік зброі?  
 б) Той, хто вынайшаў яе працу, - навуковец?  
 с) Той, хто пачаў яе вытворчасць, - прамысловец?  
 д) Той, хто ўжывае, - вайсковец?  
 е) Той, хто загадвае яе ўжыць, - кіраунік дзяржавы?



wikipedia.org

- f) Той, хто абірае таго, хто загадвае яе ўжыць, - народ?
- d) Other... Ці адказнасць на тым, на каго яе паспелі скінуць, - на крайнім?

### Утаймаванне энтралізаціі

Усе вялікія праекты не робяцца адным чалавекам. Яны робяцца з прыцягненнем вялікіх рэурсаў - інтэлектуальных, матэрыяльных, людскіх. І людзі, працуячы ў калектыве, разам робяць справу...

Але, каб атрымаць такую магутную крыніцу энергіі, як атамная, неабходна было, каб старжытныя грэкі прыдумалі ўласна атам; каб гэтую ідэю падхапіў Джон Долтан (*John Dalton*) і заўважыў, што рэчывы заўжды камбінуюцца адно з адным прапарцыяна нейкім дыскрэтным лікам; каб Роберт Броўн (*Robert Brown*) заўважыў броўнаўскі рух у рэчыве; каб Люі Пастэр (*Louis Pasteur*) дапусciў, што малекулы складаюцца з атамаў; каб Дж. Дж. Томсан (*Joseph John Thomson*) вынайшаў электрон з дапамогаю катоднае трубкі; каб Анры Бэкерэль (*Henri Becquerel*) і сужэнцы Кюрэ (*Curie*) адкрылі з'яву радыяктыўнасці; каб Эрнест Радэрфорд (*Ernest Rutherford*) вынайшаў пратон; каб Альберт Айнштайн (*Albert Einstein*) вывеў формулу энергii; каб Джэймз Чэдўік (*James Chadwick*) вынайшаў нейтрон; каб Лізэ Майтнер (*Lise Meitner*) і Ота Фрыш (*Otto Frisch*) атрымалі атамны распад...

Велічэсныя інтэлектуальныя і рэсурсныя затраты чалавецтва! Але праца заўжды большая за атрыманы вынік. Гэта другі закон тэрмадынамікі. Энтралізація ўзрастает. Упрадкаваць энергію складана. Гэта ў нейкім родзе нашая - чалавецтва - сізіфава праца :) Дарэчы, каціць камень угору - гэта сапраўды надаваць яму патэнцыйную энергію. І, як мы ўжо пісалі ў першым нумары, цяпер час развівацца новым яе крыніцам - гравітацыйным батарэям.

Асабіста я веру, што будучыня - за дэцэнтралізаціяй крыніцаў энергii, у тым ліку ядравай энергii. Яку кнігах Айзека Азімава (*Isaac Asimov*): фундацыя, калі кожны меў свой кішэнны ядравы рэактар.

Крыніцы:

- Atomic Heritage Foundation  
<https://ahf.nuclearmuseum.org/ahf/profile/j-robert-oppenheimer/>
- History of atomic theory  
<https://en.m.wikipedia.org/wiki/Atom>

# ЗМЕСТ

## 4 ПРЕМІЯ «БІЗОН ГІГС»

## 6 АРХІТЭКТУРА

Архітэктурны праект:  
 Навукова-адукацыйны цэнтр

## 16 МЕДЫЦЫНА

Тэрапія спінальна-цяглічнай атрафіі ды яе перспектывы

## 18 МЕДЫЦЫНА

Кароткая гісторыя рацыянальнага дызайну лекаў

## 25 ГЕАГРАФІЯ

Глыбакаводныя плыні і падводныя пустэльні

## 35 МЕТАРАЛОГІЯ

Як вызначыць аблокі і надвор'е?

## 39 АСТРАНОМІЯ

Дом здабыты: рэцэпт двайніка Зямлі

## 45 ІНФАРМАТИКА

Пачатак эры квантовых камп'ютараў

## 49 МАСТАЦТВА

Свет з прывідамі

## 54 КОМІКС

Жыццёвы цыкл зорак

## 56 РЭЦЭНЗІЯ НА ФІЛЬМ

### «ОПЕНГАЙМЭР»

Ад фізіка-тэарэтыка да фізіка-практыка!



## ПРЕМІЯ «БІЗОН ГІГС»

**Дзеялі чаго?**

**Мэта прэміі - зрабіць беларускіх навукоўцаў бачнымі.** Найперш - для сябе ж, а далей - і для ўсяго свету. І ўласна мы, навукоўцы, будзем дапамагаць нам самым у гэтай справе. Пакуль **мы** не пачнём ацэніваць сябе і падтрымліваць сябе, ніхто нас не пачне паважаць, ацэніваць і падтрымліваць.

**За дасягненні ў якіх навуковых тэмах даецца прэмія?**

Тэматыка прэміі будзе сугучная з тэматаію *Ramylka Zin*. То бок мы запрашаем намінавацца жывых навукоўцаў, якія займаюцца даследаваннямі ў галінах **дакладных і прыродазнаўчых навук**.

**За што даецца прэмія?\***

Лаўрэатамі прэміі стануць асобы, якія зрабілі нешта значнае для сусветнае науки: **адкрылі новую тэорыю, даказалі тэарэму, адкрылі новыя біялагічныя від, распрацавалі патэнт і г. д.**

**Як намінаваць навукоўца на прэмію?**

Для намінанія трэба даць мінімум два контакты, якія пацвердзяць датычнасць навукоўца да адкрыцця, якія ведаюць,

што той робіць і рабіў, і могуць пра гэта апавесці.

Калі навуковец працаваў у групе і зрабіў адкрыццё, ягоныя калегі з групы могуць яго намінаваць. Чалавек не зможа намінаваць сябе, але кожны зможа намінаваць іншага.

### Што ўяўляе сабой узнагарода?

Мы створым асобны лот для прэміі на платформе *Buy Me a Coffee*, каб узнагародзіць пераможцу. Усе атрыманыя такім чынам гроши пойдуць навукоўцу-пераможцу (ці некалькім асобам) як данэйт разам з сімвалічнай узнагародай у выглядзе бізона.

На гэты момант - у першы год прэміі - мы плануем адну агульную намінацыю. Але ў выпадку, калі цікаўнасць і рух ва-кол прэміі будуць вялікі і мы збяром шмат кандыдатаў, мы разгледзім і іншыя варыянты - як уручэнне адразу некалькіх прэміяў.

### Як абіраецца пераможца?

Пераможцу абяруць шляхам адкрытага галасавання. Кожны здоле аддаць свой голас за навукоўца, які падасца найбольш цікавым.

Мы будзем вельмі ўдзячныя за парады пляцовак, на якіх можна правесці празрыстае і зручнае галасаванне.

### Мы радыя вашым парадам адносна прэміі!

Дэталі прэміі яшчэ дапрацоўваюцца і абмяркоўваюцца. Калі вы маеце здзяягі ці прапановы, просім пісаць нам у пошту з пазнакай у тэмі ліста «Бізон Гігс».

І калі вы маеце сяброў, калегаў ці знаёмых даследнікаў, якіх лічыце вартымі намінаніем на нашу прэмію, калі ласка, раскажыце ім пра «Бізон Гігс» (:

### Чаму бізона завуць Гігс?!

Назва «Бізон Гігс» - гэта мэм, які мы падчапілі з інтэрнэту. Ён - у найлепшых постмадэрнісцкіх традыцыях - адсылае да часціцы базон Гігса.

Базонамі называюцца часціцы, якія пераносяць узаемадзеянне, у адрозненіе ад звыклых нам часціцай - ферміёнай.

Базон Гігса - апошняя часціца, якая да-поўніла фізічную тэорыю пад назваю «стандартная мадэль». Маса іншых часці-

21 ліпеня ўва ўсясьветны пракат выходзіць стужка «Опэнгаймэр» рэжысёра Крыстафера Ноўлана (*Christopher Nolan*). Яна прысвечаная Робэрту Опэнгаймэрру (*Robert Oppenheimer*), адказнаму за стварэнне атамнае бомбы, гэтак званы Мангтанскі праект, які доўжыўся з 1942 да 1946 году.

Як толькі я пабачыла першыя рэкламы гэтага фільму - ведала, што пайду адразу, бо я радыёфіліца, ведаю імя Робэрта Опэнгаймэра не толькі з цітраў. А артыкул пра «Мангтанскі праект» у беларускай «Вікіпедыі» мой улюблёны, бо быў распечаты майм студэнтам. (Адно з заданняў, якое я давала студэнтам на факультэце РФіКТ БДУ, - напісаць артыкул у «Вікіпедыю» пра ўлюблёную фізічную тэму замест рэферату.)

### Софт і гард-скілы

Надзвычай цікавы фізік Робэрт Опэнгаймэр прывозіць новую навуку - квантавую механіку - з Еўропы ў Амерыку, ён яе адэпт. У той жа час піша працы пра касмалогію і жыццёвы цыкл зорак... Але верх бярэ ягоная харызма і воля своечасова ўзяць адказнасць за тое, чаго не рабіў ніхто.

Як толькі прыходзіць навіна, што немцы расчапілі атам урану, запускаецца працэс ланцугове рэакцыі ў навуцы: Нямеччына, СССР і ЗША паралельна пачынаюць праекты для стварэння бомбы. Любая з гэтых краінай магла стварыць яе першую!

Можа быць, толькі чалавек з левымі поглядамі, які валодае некалькімі мовамі, чытаў Маркса ў арыгінале, стаіць на ўліку *FBI*, і ў той жа час любіць навуку ды свою краіну, мог сабраць супольнасць надзвычайных навукоўцаў, прывезці іх у пустэльню Нью-Мексіка - Лос-Аламас - і выцягнуць максімум з іхнае кааперацыі.

У Амерыцы на той час сканцэнтравалася шмат выбітных навукоўцаў за кошт імігрантаў. Магчыма, у гэтым была прычына іхнага поспеху. Там сама мы бачым і большую свободу дзеяння.

### Вайна ніколі не завяршаецца

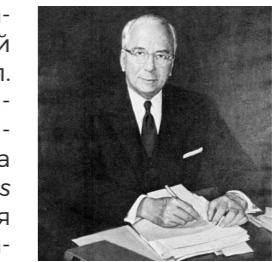
Вельмі цікава назіраць, як мяньяеца тон праекту ад «трэба стварыць бомбу першымі, каб яе не стварыла нацысцкая Нямеччына, каб запэўніць бяспеку іншым краінам», да «вайна, вядома, закончылася, але ёсьць небяспечныя японцы ды камуністы СССР». Ці супадаюць гэтыя максімы з думкамі героя? Спачатку так. Але гэта не проста думкі, а стратэгія вядзення вайны: калі яе няма, а зброя ёсьць, то вайну трэба стварыць.

Герой трансфармуецца разам з абставінамі: ад упэўненасці ў сабе да асэнсання, што ягонае вынаходства не належыць яму, яно мае сваё далейшае жыццё ды нясе разбурэнне і смерць...

Толькі пасля рэальнага выпрабавання бомбы Робэрт Опэнгаймэр пачынае разумець, што ён не ствараў бомбу, каб прыпыніць вайну. Ён адчыніў скрыню Пандоры.

### Выбух звышновай

Чым ярчэйшы чалавек, тым болей зайдзроснікаўакол. Публічнага прыніжэння для Опэнгаймэра дабіваеца Люіс Страз (*Lewis Strauss*), галоўная фігура ў расправоўванні ядравае палітыкі з ЗША таго часу, бізнесовец і філантроп.



wikipedia.org

Гэлага наш герой не чакаў, бо перад ім і без таго паўсталі шмат маральных пытанняў. Ён не чакаў, што на ўсе пытанні трэба адказваць самому. З героя яго зрабілі не злыднем, але здраднікам, і дзверы ў найвышэйшы навуковы свет зачынілі. Як да гэтага паставіцца? Можа, чалавек, які стварыў масавую зброю, заслужыў пазбаўлення высокага статусу? Але ж яго судзяць дзяржавныя службовцы, бюракраты, якія спецыяльна нават не называюць працэсу судом, а толькі слуханнямі ў справе бяспекі, каб прыніці ціч чалавечую годнасць.

**Маю ўвагу звярнуці на тое, што стужка не праходзіць тэсту Бэчдел (*Alison Bechdel*). Лагічны тэст на рэпрэзэнтацию жанчын у кіно, які спрайджаеца ў выпадку выканання адначасова трох умоваў:**

- у фільме ёсьць хаця б дзве жанчыны,
- яны камунікуюць адна з адною,
- і камунікуюць не пра мужчынаў.

«Ноўлан жа традыцыяна не ведае, што рабіць з жаночымі персанажамі, ён іх умее толькі ў якасці мэблі ці ўзнагароды паказваць», - каментуе беларускі кінакрытык і рэдактар *Cineticle* Максім Карпіцкі.

**Назіраючы за ядравым выбухам, Опэнгаймэр прыгадаў словаы з святой кнігі індусау «Бгагавад Гіта» (Bhagavad Gītā, XI,12):**

কালোৎস্মালোককষয়কৃত্প্রবৃদ্ধো  
লোকান্সমাহরতুমহি প্রবৃত্ততঃ। ঋতেৎপতিবা ন  
ভববিষ্যন্তস্ত্রৈ যেৎবস্থতিঃ প্রত্যনীকেবু  
যোথা:॥১২- ৩২॥

**Калі б на небе разам узышлі сотні**  
**тысячау сонцау, іхнае свято магло б**  
**прыраўнацца да ззяння Вярхоўнага**  
**Господа ў Ягонай сусветнай форме.**

## АД ФІЗІКА-ТЭАРЭТЫКА ДА ФІЗІКА-ПРАКТЫКА!

Рэцэнзія на фільм «Опэнгаймэр»  
СВЕТА Волчак



CC BY-SA  
13.04.23 XIAO



цаў тлумачыцца іх узаемадзеяннем з полем Гігса, квант якога – базон Гігса.

Яго прапанаваў брытанскі фізік-тэарэтык Пітэр Гігс у 1964 годзе. Пра адкрыццё абвесцілі ў 2012 годзе пасля аналізу вынікаў Вялікага гадроннага калайдара.

\*Болей разгорнута пра тое,  
за якія заслугі даецца прэмія

### UserCase1:

Група хімікаў распрацавала новая лекі ад раку. Адзін з удзельнікаў группы – беларус. Калегі могуць намінаваць яго на прэмію.

### UserCase2:

Група касмологаў знайшла новую экзапланету, умовы на якой набліжаныя да Зямлі, яна можа быць прыдатная для будучых калоніяў чалавецтва ў космасе. Адна з удзельніц группы – беларуска. Калегі могуць намінаваць яго на прэмію.

### Мастацкі конкурс на ўласабленне ўзнагароды «Бізон Гігс»!

Мы абавязчаем конкурс для мастакоў і скульптараў на ўласабленне ўзнагароды – бізона Гігса. Неабходна намаляваць узнагароду ў любой рэалістычнай мастацкай тэхніцы ці эляпіце, зняць і даслаць нам фота.

Важна ўлічыць месца для размяшчэння назвы «Бізон Гігс», году, імя і прозвішча пераможцы.

Малюнкі і здымкі прымаюцца з 1 снежня 2023 да 1 студзеня 2024.

Сабраўшы конкурсныя працы, мы абвесцім адкрытае галасаванне, у хадзе якога будзе абраная адна выява. Пасля замовім 3D-мадэль для друку на 3D-принтеры.

\*Выявы да анонсу прэміі мы згенеравалі пры дапамозе ШI, дзеля натхнення і прыкладнага ўяўлення нашых чаканніў ад эскізу да статуэткі.

### UserCase3:

Матэматыца даказала адну з тэарэмаў стагодзя, напрыклад, гіпотэзу Рымана. У гэтым выпадку яна ўжо атрымае мільён долараў ад Матэматычнага інстытуту Клэя :) I сябры могуць намінаваць яе на прэмію.

### UserCase4:

Біёлаг вывеў новы від кампосных чарвякоў, якія могуць перапрацоўваць у 3 разы болей арганікі, што дазваляе ўтрымліваць вэрмі-ферму ў сябе ў кватэры тром асобам і кіраваць сваім арганічным смеццем. Сужыхары могуць намінаваць яго на прэмію.

### UserCase5:

Стартап распрацаваў новую карысную open source – аплікацыю для смартфона. Яна распазнае, калі прыладу бярэ ў руку не ўладальнік смартфона і сцірае ўсю ўразлівую інфармацыю, папярэдне захаваўшы рэзервовую копію ў воблачным сховішчы. Каманда распрацоўнікаў можа намінаваць на прэмію калегу, які прыдумаў прагрэсіўны алгарытм.





## АРХІТЭКТУРНЫ ПРАЕКТ: НАВУКОВА-АДУКАЦЫЙНЫ ЦЭНТР

Аўтарка праекту - Ганна Сімонік

Калі будзет штат есці – будзет як ён.  
Такія зоркі вельмі нестабільныя.

Яны хумка могуць стацца чорнаю дзіроку  
– ніхто дакладна не ведае, што гэта.

Ці такая зорка перародзіцца ў звёзднуюю.

Ці стане як чырвоны гіант

Гэтым перародзіцца ў звёзднуюю,  
а потым зробіцца нейтроннаю

А калі будзет есці мала  
– будзет як карычневы карлік.

Я памятаю нараджэнне гэмага сусвету,  
мы – найстарэйшыя зоркі.

Але наўам мы аднойчы ператворымся ў зорны пыл.

# ЖЫЦЦЁВЫ ЦЫКЛ ЗОРАК

Аўтарка коміксу  
Аліса Салдатава

Крыніцы  
ПАВЕЛ ГРЫЦ



Дзе я?

Вітаю ў нашай сям'і  
зорак.

Нас вельмі штам,  
і мы ўсе розныя.

А якой я буду, калі стану дарослаю?

Дысклэймер. Піша асоба, якая толькі-толькі атрымала архітэктурную адукцыю. Апісане ніжэй не будаецца і ў хуткім часе не плануецца да будаўніцтва.

Леонарда да Вінчы, Язэп Драздовіч, Рычард Фейнман - не самы шалёны падбор імёнаў, але кагосьці з іх вы дакладна ведаеце. Што іх яднае? У свой час яны сумясцілі науку і мастацтва. Зрабілі сапраўдны выклік грамадству. Ім удалося.

Тэма няблізкасці галінаў настолькі мяне зацікавіла ў свой час, што я пастанавіла дакладней з ёй азнаёміцца. Ажно зрабіла дыпломны архітэктурны праект на тэму наукоўца-адукцыйнага цэнтра. У артыкуле я апішу гэтыя працэс і трошачкі паразважаю над вынікамі.

Улетку мне трапілася кніга «Вы, вядома, жартуюце, спадару Фейнмане» (*Surely You're Joking, Mr. Feynman!*) аўтарства...

Рычарда Фейнмана (*Richard Feynman*), нобэлеўскага лаўрэата ў галіне фізікі. Дарэчы, ягоны бацька - эмігрант з Беларусі, а маці - з Польшчы. Калі коратка: аповед аб прыгодах і падарожжы аматара розных штук і ў сумяшчальніцтве прафесара фізікі. Тоё, чаму я магла сапраўды пазайздросціць у добрым сэнсе: Рычард Фейнман з дзяцінства забаўляў сябе вывучэннем усяго, што траплялася пад рукі. Ён раскалупваў і рамантаваў рэчы, цікавіўся tym, з чым спачатку зусім не быў знаёмы. А як даўно вядома, што было ў дзяцінстве, адбіваецца на далейшым жыцці. Я, напрыклад, малявала. І як вынік - сталася архітэктарка (калі верыць напісаному ў дыпломе).

Дык ці ёсьць падабенства паміж наукаі і мастацтвам (дазвольце мне аднесці сюды архітэктуру)? Калі браць мастацтва, то, паводле некаторых звестак, мазгі мастака працуць падобна да мазгой вар'ята. Падобныя працэсы. А калі браць науку, то хто будзе ёю займацца, не будучы сапраўдным вар'ятам (жарт!). Падабенства ў наступным: тоё, што робяць ды над чым доўга і старанна працуць наукоўцы, не ўсе разумеюць. Не кожны прыме таго, пра што яны гавораць. Трэба ці то даверыцца, ці то трошки ведаць. Як і з мастацтвам.

Навучанне на архітэктуры - гэта сам па сабе цяжкі і надзвычай цікавы, творчы працэс. Архітэктар - чалавек (ці робат?) з пластычнымі мазгамі: трэба ведаць усё і пра ўсё з розных сфераў, розныя тэхнолагічныя працэсы і іх складанне. Мазгі да такое разнастайнасці звыкаюць, і таму цікавіцца чымсьці зусім, здавалася б, няблізкім - гэта норма.

Вучылася я ў Берасцейскім дзяржаўным тэхнічным універсітэце. І праз 5 гадоў з пачатку атрымання адукцыі архітэктара выявілася, што трэба абіраць тэму дыпломнага праекту. Як ужо пісалася, у той час я якраз трапіла пад уплыў кніг Фейнмана, раней чытанага Перэльмана, выпадкова пазнаёмілася са студэнтам-фізікам, яшчэ і відэа Святланы Волчак пра Вялікі палескі калайдар пабачыла - ці то не знак, што тэма ўжо абрачная?

Але і без доўгіх тулянняў у пошуках канкрэтныі на тэму не абышлося. Спачатку хацелася адрэзу спраектаваць цэлы інстытут фізікі. З лабараторыямі, тэхнолагічнымі машынамі і кам'ютарамі, прамысловымі мадэлямі. Чаго ўтвараць - калайдар, гадронны, вялікі! У чым мяне падтрымліваў нават мой дыпломны кіраунік. Х





Рэмарка. Акрамя таго, што трэба абраць тэму, дамовіца з сабою, не трэба забываць, што дамовіца трэба і з выкладчыкамі, а гэта не дыпломны кіраўнік (з якім мне вельмі пашанцавала). Трэба шукаць кампраміс і спрабаваць аргументаваць ідэю ў самым пачатку яе нараджэння. І разумець, што час на працу абмежаваны. Таму я спынілася на музей навукі. А дакладней, на навукова-адукатыўным цэнтры (далей скарочана НАЦ)! Тэхналогія стварэння музею навукі даволі складаная: трэба ведаць тэму, якія навукі і галіны рэпрэзентаваныя, на які ўзрост скіраваныя інсталяцыі, якія ўва-усяго памеры, што за чым ідзе, колькі на тое трэба месца, як захоўваць логіку і паслядоўнасць.

За прыклад быў узяты Цэнтр навукі «Капернік» у Варшаве. Была там калісьці ў дзяцінстве. На жаль, у Беларусі няма нічога падобнага, акрамя Цэнтра навукі «Квантум» і яшчэ невялікіх простораў тут і там. Таму застаецца марыць і праектаваць самой.

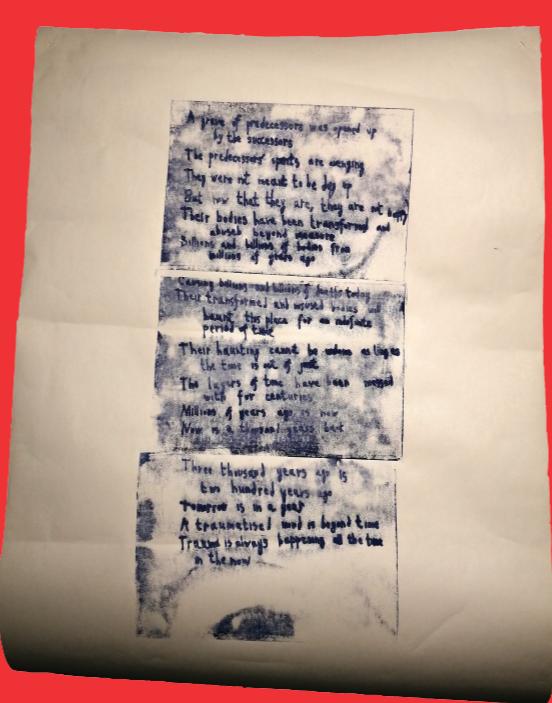


механізмы траўмы і спосабы яе пераадолець. Паводле Колка, «траўма - гэта не гісторыя нечага, што здарылася ў мінультым». Далей ён піша, што ў свядомасці асобы, якая не працаўала сваіх траўмай, флэшбекі пражываюцца ў цяперашнім часе: пры траўматычных успамінах арганізм рэагуе гэтак жа, як калі бы гэтыя падзеі адбываліся цяпер.

Фазы праццаўлення траўмы прыблізна такія ж, як і пры іншых вялікіх эмацыйных зрухах: адмаўленне, торг, злосць, сум і прыняцце. Яны могуць быць актуальныя не толькі ў тэрапіі, але і ў праццаўленні траўмай нашае планеты. Адно што людзі як прычына траўмы мусіць праисці праз крыху іншыя фазы, або, дакладней, правільна папрасіць прафесійнага прызнаць сваю віну, не спрабаваць

знайсці іншых вінаватых, паабяцаць, што гэта не паўторыцца (і выкананне абяцанне), а таксама пачаць залечваць шкоду. Мы не можам адрабіць траўмы, якую прычынілі наваколлю. Але гэта не азначае, што трэба апускаць руکі.

Траўму планетарнага маштабу не можа вылекаваць ніводная асoba. Аднак чалавечства нездарма тысячагоддзямі жыло супольнасцямі. Мы неймаверныя, і калектыўным розумам здольныя развязаць любую задачу. Нехта даследуе мікрапланктон, нехта змагаецца з нераўнапраўем і гіганцкімі карпарацыямі, нехта распрацоўвае новыя тэхналогіі, а нехта даследуе гісторыю. Геніяў не існуе – існуюць супольнасці. А tym часам мікрапланктон працягвае сваю калектыўную працу і сёння.



*Magілу продкаў успаролі нашчадкі,  
духі продкаў помсіць:  
іх не мусілі выкопваць,  
але выкапалі, і цяпер яны пакутуюць.  
Іх целы змянялі і зневажалі страшэнна –  
шмат мільярдаў целаў, якім мільёны гадоў,  
сталі прычынай мільярдаў смерцяў,  
іх змененія, зняважаныя целы не пакінуць зямлі ў спакоі.  
І гэта не спыніцца – **наш век вывіхнуўся**,  
пласты часу змяшаліся са стагоддзямі:  
мільён гадоў таму – гэта цяпер,  
цяпер – гэта тысяча гадоў таму,  
тыры тысячи гадоў ёсць дзвесце гадоў таму,  
зайтра – гэта праз год.  
Траўмаваная свядомасць – па-за часам,  
Траўма заўсёды ўжо адбываецца ў гэты момант.*

Суперакладніца вершу –  
Ганна Комар, паэтка, перакладніца

#### Спіс літаратуры:

How Jurassic Plankton Stole Control of the Ocean's Chemistry | Quanta Magazine

«Ghost» Fossils Reveal Hidden Resilience of Marine Nannoplankton | American Association for the Advancement of Science (AAAS)

'Ghost' fossils reveal how oceans could be affected by climate change | Natural History Museum (nhm.ac.uk)

CP - Can morphological features of coccolithophores serve as a reliable proxy to

reconstruct environmental conditions of the past? (copernicus.org)

Oil formation - Energy Education How is petroleum formed? - Norwegianpetroleum.no (norskpetroleum.no)

On Waste Plastics at Sea, She Finds Unique Microbial Multitudes | Quanta Magazine

Air pollution (who.int)

Bessel van der Kolk. The Body Keeps the Score