



Індекс 98146

ЮНІАТ № 10(51), 2020



Міністерство освіти і науки України,
Національний еколого-натуралістичний центр універсітської молоді (НЕНЦ)

ПОЛЮВАННЯ НА ВІРУСИ. ЗА ЩО ДАЛИ МЕДИЧНИЙ НОБЕЛЬ-2020?

Цьогорічний Нобелівський тиждень, протягом якого в Стокгольмі оголошують переможців найпрестижнішої наукової премії, суттєво відрізнявся від попередніх. Вперше за понад 100 років жоден із номінантів не був фізично присутнім під час нагородження, адже всі церемонії проходили онлайн. Утім географічна віддаленість не стала на заваді вшануванню видатного внеску трьох медичних дослідників, які виявили смертельний вірус гепатиту С, за що й отримали відзнаку Нобелівського комітету та більше 1 млн дол. США.

НЕБЕЗПЕКА НЕВІДОМОГО ВІРУСУ

Запалення печінки, відоме також під назвою гепатит, турбус людство з давніх-давен, однак лише у 1940-х лікарі зрозуміли, що існує два типи цього захворювання. Гепатит першого типу поширяється через заражену воду й іжу та не чинить тривалого негативного впливу на людський організм. Водночас другий тип гепатиту передається через кров та може стати хронічним і навіть летальним, зумовивши цироз і рак печінки. На той час від недуги щорічно помирало більше мільйона людей, оскільки ефективного лікування не існувало.

На щастя, у 1960-х роках американець Барух Бламберг вдалося виявити вірус, який при потраплянні у кров зумовлював одну з форм гепатиту. Цей вірус отримав назву гепатит В, і його відкриття дозволило спершу розробити якісні методи діагностики, а згодом — ефективну вакцину. За це досягнення Бламберг у 1976 році отримав Нобелівську премію у галузі медицини. Згодом науковцям вдалося розробити аналіз й на іншу менш небезпечну форму захворювання, що отримала назву гепатит А.

Завдяки широкому застосуванню нових технологій виявлення недуги, кількість випадків інфікування гепатитом у світі швидко пішла вниз, однак навіть близько не наблизилася до жаданого нуля. На велике здивування медичної спільноти, незважаючи на найсучасніші аналізи, у багатьох пацієнтів після переливання крові все ж діагностували гепатит. Велику увагу вивчення цього феномена приділив Гарві Альтер із Національного інституту здоров'я США. Його детальні дослідження виявили нову окрему форму вірусного гепатиту, що отримала назву «не А, й не В» (NANB). За це досягнення він і був відзначений Нобелівським комітетом у 2020-му.

ВИЯВЛЕННЯ НОВОГО ВІВІВЦІ

Як стверджують у Нобелівському комітеті, «виявлення нового віrusу одразу отримало пріоритетний статус, було використано всі традиційні техніки для полювання на віrus, однак, усупереч цьому, він більше 10 років уникав виявлення». Все ж «оборону» гепатиту NANB здолав британський учений Майкл Хоутон, який разом зі своєю командою у канадській фармацевтичній компанії «Chiron» після десятків невдалих спроб у 1989 році зміг виділити генетичний матеріал віrusу, що отримав назву гепатит С. За свій внесок Майкл Хоутон став другим номінантом цьогорічного медичного «Нобеля».

Виявлення віrusу гепатиту С мало ключове значення, однак залишався ще один нерозгаданий елемент пазла: чи здатен новий віrus самостійно викликати гепатит? Аби дізнатися це, науковцям необхідно було встановити, чи може віrus розмножуватися. Відповісти на це запитання в 1997 році спромігся Чарльз Райс разом із колегами з університету Вашингтона в американському місті Сент-Луїс. За допомогою генної інженерії Райс відтворив повноцінний віrus гепатиту С та увів його до печінки шимпанзе — єдиного відомого живого організму, що теж може інфікуватися гепатитом. «Після уведення РНК до печінки шимпанзе, у крові тварини було виявлено віrus. Вчені також зафіксували патологічні зміни, подібні на перебіг хронічної хвороби у людини. Це стало остаточним підтвердженням, що віrus гепатиту С може самостійно викликати незрозумілі раніше випадки гепатиту, спричиненого переливанням крові», — зазначає Нобелівський комітет. Чарльз Райс став третім цьогорічними переможцем Нобелівської премії.

ГЛОБАЛЬНЕ ЗНАЧЕННЯ ВНЕСКІВ ЛАУРЕАТІВ

У 2020-му існування трьох форм гепатиту видається чимось із категорії загальновідомих знань, однак 20 років тому це був небачений прорив, який



урятував без перебільшення мільйони життів. Підтвердження існування гепатиту С дало змогу створити дуже чутливі аналізи, що в більшості регіонів світу звели загрозу зараження гепатитом при переливанні крові практично до нуля. Робота нобелівських номінантів також посприяла розробці антивірусних препаратів, направлених проти гепатиту С, що суттєво допомогло здоров'ю населення планети. «Вперше в історії хвороба стала виліковною, що підвищує шанси на викорінення віrusу гепатиту С», — переконані у Нобелівському комітеті.

Всесвітня організація охорони здоров'я планує повністю стерти гепатит С із лиця Землі до 2030 року. «Це стане першим випадком, коли нам вдасться взяти під контроль вірусну інфекцію з використанням лише ліків», — пояснив медичний професор університету Глазго Джон Маклохан. На його переконання, єдиною суттєвою перешкодою до цього може стати проблема «доставки ліків до людей і регіонів, які їх критично потребують». Для звільнення Землі від гепатиту С потребуватимуться глобальні зусилля, подібні на чинну боротьбу світу із COVID-19.

УРОКИ ДЛЯ СУЧАСНОСТІ

«Перше, що треба зробити — це виявити віrus, який зумовлює хворобу. Щойно це вдасться зробити — це покладе початок розробці засобів для лікування недуги й створення вакцини», — розповів під час церемонії нагородження член Нобелівського комітету Патрік Ернфорс. Як і під час поступової ідентифікації віrusу гепатиту С та створення ефективних ліків від хвороби, у своїй боротьбі із COVID-19 людство рухається тим самим шляхом, однак сучасні технології дають змогу проводити досліди значно швидше.

Між гепатитом та COVID-19 є багато подібностей. Окрім того, що обидві недуги спричиняються вірусами, вони також можуть протягом тривалого часу не зумовлювати у носія жодних симптомів, при цьому продовжуючи інфікувати інших. До створення ліків від гепатиту недуга щорічно забирала більше мільйона життів, а жертвами піврічної пандемії COVID-19 уже стало більше мільйона людей. Утім людський розум спромігся за відносно короткий проміжок часу втрічі зменшити смертність від гепатиту й має намір протягом найближчого десятиліття викорінити цю хворобу. Немає причин вважати, що небачені глобальні зусилля, направлені на перемогу над новим коронавірусом, матимуть менш по-тужні результати.

Максим НАЛИВАЙКО

НОБЕЛІВСЬКА ПРЕМІЯ З ХІМІЇ 2020 У ДВОХ ЖІНОК-ВЧЕНИХ ЗА ГЕНЕТИЧНІ «НОЖИЦІ»

Нобелівську премію з хімії цього року отримали француженка Еммануель Шарпентьє та американка Дженніфер А. Дудна за «розробку метода редагування геному».

Зокрема, вони відкрили один з найточніших інструментів у галузі геноїчної технології — так звані генетичні «ножиці» CRISPR/Cas9. Завдяки цьому інструменту науковці можуть змінювати ДНК тварин, рослин та мікроорганізмів із надзвичайно високою точністю.

Своє відкриття вчені зробили, коли досліджували імунну систему бактерії стрептококу. У своїй природній формі «ножиці» CRISPR/Cas9 розпізнають ДНК вірусів, але вчені довели, що цей інструмент може розрізати будь-яку молекулу ДНК у заздалегідь визначеному місці.

«Генетичні ножиці CRISPR/Cas9 призвели до революції у молекулярній біології, відкрили нові можливості для селекції рослин, зробили внесок в інноваційні методи лікування раку, а також можуть здійснити мрію про лікування спадкових хвороб», — йдеться у заявлі Нобелівського комітету. Розмір

премії — 10 млн шведських крон (приблизно 1,2 млн долларів), які лауреатки мають поділити навпіл.

Це вперше, коли Нобелівську премію з хімії поділили дві жінки, але не вперше, коли премію отримують жінки.

Коли у 1911 році Марія Кюрі отримала Нобелівську премію з хімії, вона стала першим лауреатом, який отримав одразу два «Нобеля». До цього вона також отримала премію з фізики за дослідження радіоактивності.

Премія ще раз повернулася у родину, коли у 1935 році її отримала Іrena Жоліо-Кюрі, старша дочкаю Марії Склодовської-Кюрі. Цю премію вона отримала разом із чоловіком, Фредеріком Жоліо, який став наймолодшим нобелівським лауреатом з хімії.

Від початку тижня Нобелівський комітет вже оголосив лауреатів цього року у галузі фізики.

Премію з фізики отримали троє вчених — Роджер Пенроуз, Райнхард Генцель та Андреа Гез — за дослідження механізмів формування чорних дір.

Данило БОНДАРЕНКО

ЧИ ЗНИКАЮТЬ АНТИТІЛА ДО COVID-19 І ЩО ТАКЕ ТРЕНОВАНИЙ ІМУНІТЕТ?

Коли на початку року з'ясувалося, що збудником загадкової хвороби в Китаї є новий коронавірус, тривога вчених щодо епідемії мало не змінилася відчасем. Зазвичай представники цієї родини вірусів не формують сильний імунітет: вже за пів року-рік після одужання таку ж інфекцію легко можна підцепити вдруге.

Однак чим більше ми дізнаємося про новий вірус, тим більше переконуємося в тому, що Sars-CoV-2 дуже відрізняється від своїх попередників. А значить, є надія, що імунний захист у пацієнтів, що одужали, триватиме довше — можливо, навіть довічно.

Втім, поки це лише припущення. Ключові запитання, від яких залежить стратегія боротьби з епідемією, як і раніше, залишаються без відповідей.

Ця стаття розповідає, що вчені дізналися про імунітет до Covid-19 за пів року, що минули від початку пандемії, і чому більшість дослідників вірусу і розробників вакцин до нього налаштовані доволі оптимістично.

ЩО ТАКЕ ІМУНІТЕТ?

Імунітет — це здатність організму чинити опір інфекції, тобто захищати від тієї чи іншої хвороби, знешкоджуючи її збудника (*вірус, бактерію або грибок*).

Імунітет може бути вроджений (*він дозволяє нам боротися з хворобами загалом*) і набутий, тобто формується вже після народження — внаслідок зустрічі з конкретною інфекцією (*і захищає лише від неї*).

Вперше зустрівшись зі збудником будь-якої хвороби, наш організм формує стратегію боротьби з нею — і під час наступної зустрічі відразу чинить ефективний опір. Фактично це означає, що наше тіло може запам'ятати і за якийсь час впізнати перенесені хвороби.

Нерідко імунна пам'ять — так називають цей феномен вчені — зберігає спогади про події, які давно стерлися з пам'яті звичайної.

Скажімо, самі ви навряд чи пам'ятаєте, як у ранньому дитинстві хворіли на вітрянку чи робили щеплення БЦЖ, а ось ваш імунітет про це пам'ятає — і не дає захворіти вдруге, знешкоджуючи частки вірусу вітряної віспи (*або палички Коха*), що потрапили у ваш організм.

СКІЛЬКИ «ЖИВЕ» ІМУНІТЕТ?

Тривалість імунної пам'яті залежить від захворювання. Вітряна віспа, свинка або кір найчастіше залишають після себе довічний імунітет — але це радше виняток, ніж правило.

Щеплення, що захищають від гепатиту А чи жовтої лихоманки, рекомендують повторювати кожні 10 років.

Всупереч поширеній думці, сезонний грип також формує у пацієнта стійкий імунітет — щоправда, лише до того різновиду (*штаму*) вірусу, яким той перевхорів.

Грип швидко мутує, тому вже за кілька місяців людина може заразитися знову. Однак цього разу хвороба часто перебігає в легкій формі, оскільки частковий захист пацієнту забезпечують антитіла до попередньої інфекції.

ЩО ТАКЕ АНТИТІЛА І ЯК ВОНИ ПРАЦЮЮТЬ?

Ключ до будь-якої нової інфекції організм підбирає шляхом проб і помилок.

Уявіть, що кожна вірусна частка — це кінджал з лезом химерної форми, а ваше тіло — завод з виробництва футлярів. Кожен конвеєр на цьому заводі виробляє футляри однакової форми, але разом вони забезпечують майже нескінченну різноманітність розмірів і конфігурацій.

Щойно якийсь із футлярів підійшов кінджалу за формуєю і лезо вдалося заховати, усі вільні конвеєри заводу відразу ж починають у промислових масштабах штампувати футляри такої ж форми — і рано чи пізно усі кінджали вдається знешкодити.

У цьому випадку кожен конвеєр — це специфічна клітина крові (*так званий В-лімфоцит*), а футляри — вироблені цією клітиною білкові молекули (*антитіла*). Коли одна з молекул підходить за формуєю до «леза» (*шипа на поверхні коронавіруса*), вона накриває його собою, змінюючи його форму, — і не дає вірусу потрапити у клітину.

Але за межами клітини вірус не може розмножуватися: щоб штампувати власні копії, йому потрібні її будматеріали. Тому збільшення кількості вірусних частинок сповільнюється.

Водночас організм отримує сигнал, що якесь з антитіл зуміло знешкодити загарбника, і запускає молекули аналогічної форми «у масове виробництво». Коли шипи на всіх вірусних частках вдається заблокувати, людина одужує.

ЧИ БУДУТЬ АНТИТІЛА ВСІХ ХВОРІХ ОДНАКОВИМИ?

Зовсім не обов'язково, адже один і той самий кінджал можна вкласти у різні футляри.

Скажімо, футляр не може бути значно коротшим за лезо або мати надто вузький отвір. Але при цьому футляри цілком можуть бути трохи довшими, а отвір — трохи ширший за лезо.

У крові хворих на Covid-19 вчені знайшли понад 250 видів антитіл, які організм виробив, щоб зупинити зараження. Двадцять вісім з них боролися з хворобою (*тобто знешкоджували вірус*) найбільш ефективно.

ЩО ВІДБУВАЄТЬСЯ ПІСЛЯ ОДУЖАННЯ?

Незатребувані футляри «йдуть на склад»: антитіла залишаються в крові й продовжують патрулювати організм на випадок повторного зараження. Саме тому їх можна знайти у пацієнтів, що одужали, через тижні, місяці і навіть роки.

Частина В-лімфоцитів перетворюється на так звані клітини пам'яті. Під час повторної зустрічі з інфекцією вони активізуються і знову запускають вже налагоджені конвеєри, забезпечуючи швидку імунну відповідь.

Однак це не означає, що така людина захищена від повторного зараження. Сила імунної відповіді залежить від багатьох факторів, найперше — від важкості перенесеної хвороби та часу, що минув від моменту одужання.

Зазвичай, чим важче протікає захворювання, тим сильнішим буде захист від повторної інфекції. А чим більше часу минуло після одужання, тим менш ефективно буде імунна відповідь.

ЧИ ПРАВДА, що ІМУНІТЕТ ДО ВІРУСУ МОЖЕ БУТИ У ЛЮДЕЙ, ЯКІ НЕ ХВОРІЛИ НА COVID-19?

Теоретично, так. Антитіла до коронавірусу (*як і до інших захворювань*) можуть бути різної форми. Деякі з них можуть виявлятися ефективними у боротьбі не з однією, а з кількома інфекціями.

Скажімо, в зразках крові, які взяли у здорових людей задовго до початку епідемії (2015–2018 рр.), виявили антитіла, здатні ефективно нейтралізувати новий коронавірус Sars-CoV-2. Хоч призначалися вони для захисту від якоїсь іншої хвороби.



Наявність таких антитіл зовсім не означає, що люди мають ефективний імунний захист. Однак це підвищує ймовірність того, що зараження Covid-19 у таких людей перебігатиме у легший формі.

Втім, можливе і зворотне. Річ у тім, що сам по собі новий вірус не надто небезпечний для організму — основні проблеми для здоров'я пацієнтів створює їхня власна імунна система.

Найнебезпечніші симптоми у важко хворих пацієнтів починають проявлятися саме після появи антитіл до Covid-19. І цілком можливо, що наявність в крові людини подібних антитіл до перенесених раніше захворювань може лише активізувати зараження, посиливши агресивну імунну реакцію (*так званий цитокіновий штурм*) і ускладнивши перебіг хвороби.

ІМУНІТЕТ ВІД КОРОНАВІРУСУ ЗАБЕЗПЕЧУЮТЬ ЛІШЕ АНТИТІЛА?

Проста відповідь — ні. Крім антитіл, у боротьбі з інфекцією беруть участь інші агенти, зокрема так звані Т-клітини (*або Т-лімфоцити*), які також беруть участь у формуванні імунної пам'яті.

Крім того, як свідчать останні дослідження, Т-клітини відіграють ніяк не меншу, а може, й більшу роль в імунному захисті від Covid-19, ніж антитіла до коронавірусу, оскільки термін життя Т-лімфоцитів значно довший.

Як і у випадку з антитілами, що можуть давати частковий захист від нового вірусу, попри те що залишилися в організмі після боротьби з іншою інфекцією, Т-клітини можуть мати аналогічні властивості й доволі ефективно знешкоджувати збудника Covid-19 навіть у людей, що не зустрічалися з ним.

Це може бути одним із пояснень того, чому деякі пацієнти хворіють у дуже важкій формі, тоді як у інших Covid-19 може взагалі не викликати жодних симптомів: деякі з нас можуть бути частково захищені завдяки імунітету, що залишився після перенесених раніше захворювань.

Річ у тім, що звичайну застуду викликають чотири різних віруси однієї родини (*coronaviridae*). Тому в організмі багатьох людей, що перехворіли в останні кілька років на застуду, наймовірніше є або антитіла до якогось з цих коронавірусів, або Т-клітини, які пам'ятають про попередню інфекцію.

Це явище називають перехресним імунітетом і, за деякими даними, такі неспецифічні Т-клітини є майже у кожного третього. А разом з «перехресними» антитілами частковий захист від Covid-19 можуть мати близько половини населення планети.

ЩО ТАКЕ «ТРЕНОВАНИЙ ІМУНІТЕТ»?

Крім Т-лімфоцитів і антитіл, є ще один захисний механізм, про який в останні роки все частіше говорять учени, — так званий тренований вроджений імунітет.

Спадковий імунітет не є специфічним, тобто він не спрямований проти якоїсь конкретної інфекції. Однак все більше досліджень вказують на те, що він також має здатність запам'ятовувати перенесені хвороби — нехай і не так надовго.

Макрофаги, моноцити і природні кілери більш ефективно нейтралізують віруси та бактерії, з якими вони вже зустрічалися раніше, і навіть можуть захищати від інших, абсолютно нових для організму патогенів.

Зокрема, за даними деяких досліджень, щеплення від туберкульозу (*БЦЖ*) може частково захистити організм від жовтої лихоманки і деяких інших вірусів.

Люди з тренованим імунітетом менш схильні до інфекції, хворіють у легкій формі й одужують швидше.

ТОЖ ЧИ МОЖНА ЗАРАЗИТИСЯ COVID-19 ПОВТОРНО?

Дослідження показують, що після одужання від Covid-19 в крові більшості пацієнтів є специфічні антитіла — навіть у тих, хто перехворів безсимптомно.

Як і у випадку багатьох інших вірусних захворювань, їхня концентрація вища у тих, хто перехворів на віrus у важкій формі, але вона зменшується приблизно вдвічі за три місяці, а іноді й за кілька тижнів.

Оскільки Sars-CoV-2 вперше зафіксували лише дев'ять місяців тому, вчені поки утримуються від прогнозів про те, як довго тримається набутий імунітет і чи можливе повторне зараження в принципі. Однак деякі висновки можна зробити на підставі його попередників і близьких родичів — вірусів SARS (*атипова пневмонія*) і MERS (*близькосхідний респіраторний синдром*).

У крові пацієнтів, які перехворіли на SARS у 2002–2003 роках, специфічні антитіла до віrusу зберігалися в середньому протягом двох років (*якщо бути зовсім точним, то від року до трьох*). Хоч у людей, які перенесли пневмонію в особливо важкій формі, їх знаходили навіть 12 років по тому.

Пацієнти, які перехворіли на близькосхідний респіраторний синдром (*віднього помирає в середньому кожен третій інфікований*), зберігали специфічні антитіла до віrusу MERS щонайменше 34 місяці.

І хоч поки вчені не знають, як довго триватиме імунний захист від Covid-19 і наскільки ефективним він виявиться, сам цей факт уже навіює оптимізм.

Чим довше вони не матимуть відповіді на це запитання, тим імовірніший те, що повторне зараження неможливе.

Микола ВОРОНІН

ГУМОВИЙ ЛЕБІДЬ АБО СМЕРТЕЛЬНО НЕБЕЗПЕЧНІ ДИТЯЧІ МАЙДАНЧИКИ

Відпрацьовані автомобільні покришки стали антисимволом наших міст, в тому числі і столиці. Вони всюди... З них роблять клумби, викладають парканчики дитячих майданчиків, умільці вирізають з них химерні скульптури. Мало того, що цей вид вульгарний, так ще і закопані в землю покришки завдають величезної шкоди природному середовищу і здоров'ю людей.

Адже відпрацьовані автомобільні покришки є відходом четвертого класу небезпеки. У їхньому складі більше 120 шкідливих хімічних речовин, багато з яких є сильними канцерогенами. А найнебезпечніші серед них — N-нітрозаміни, які при розкладанні шин виділяються в повітря. У кожному кілограмі шинного пилу кількість N-нітрозамінів досягає 70 мкг. Ці летючі речовини накопичуються біля поверхні землі — на рівні верхніх дихальних шляхів людини викликаючи онкозахворювання легенів, шлунка, печінки. Доведено, що N-нітрозаміни, проникаючи через плацентарний бар'єр, ініціюють розвиток пухлин у потомства.

На думку медиків, відпрацьовані автомобільні шини поблизу наших будинків забирають у мешканців від чотирьох до п'яти років життя, і, якщо ситуацію не взяти під контроль, виключивши регулярний згубний вплив на наш організм вкопаних шин, то вже незабаром ця цифра збільшиться на два-три роки.

Ще 20 років тому Міжнародне агентство з вивчення ракових захворювань опублікувало монографію, в якій доведено, що покришки автомобілів при експлуатації та неправильній утилізації несуть серйозну загрозу здоров'ю мільйонів і мільйонів людей. У процесі зносу 20–25% автопокришок перетворюються в шинний пил (дрібні частинки розміром від одиниць до декількох десятків мікрон). На шосе з помірним рухом автотранспорту в кожному кубометрі повітря постійно присутні від 3800 до 6900 фрагментів шин. І більше 58% з них мають розмір менше 10 мікрон. Тобто вони легко проникають в легені людини, викликаючи бронхіальну астму, алергічні реакції, а при контакті зі слизовою оболонкою і шкірою — риніт, кон'юнктивіт і крапив'янку. Не кажучи вже про канцерогенну дію. Причому, такий пил з організму людини практично не виводиться.

В результаті зносу кожна шина протягом року викидає 1,14 кг шинного пилу, в якому у великій кількості присутній шкідливий канцероген — бензпірен, який має найсильнішу канцерогенну активність, мутагенність і є надзвичайно токсичним. За ступенем впливу на організм він відноситься до I (вищого) класу небезпеки.

Можна зробити висновок, що шини представляють для здоров'я не меншої шкоди, ніж вихлопні гази, а якщо говорити про онкологічні захворювання, то навіть більшу, так як на них припадає 70% обсягу всіх викидів канцерогенів від автомобілів. За статистикою медичних установ, число хворих на онкологію серед людей, що проживають у містах і селищах поблизу жвавих автотрас, перевищує норму в два-три рази... У 2019 році в Україні від зносу шин утворилося 24 тисячі тонн шинного пилу. Тільки в Києві щодня в повітря викидається не менше 5 тонн пилу від експлуатації шин.

Відпрацьовані шини несуть величезну шкоду незмініному організму дітей. І в той же час, останнім часом, дитячі майданчики та пісочниці прийнято красиво обставляти пофарбованими в різні кольори покришками. Від сонця гума нагрівається, фарба лопається, і канцерогени випаровуються... Складно навіть собі уявити, якою отруйною сумішшю дихають малюки?

Висока екологічна небезпека знущених шин обумовлена, з одного боку, токсичними матеріалами, з яких вони виготовлені, з іншого — властивостями більше ста хімічних речовин, що виділяються в навколошньому середовищі під час



експлуатації та зберігання шин. Мономери і полімери, які виробляються при виробництві шин, є дуже токсичними. Так само в повітря надходять сполуки хлору, сірки, азоту, оксиди металів. Токсини, які звільняються при розкладанні шин, надзвичайно забруднюють воду, повітря і ґрунт. Навіть незважаючи на те, що начебто питання з утилізацією відпрацьованих автомобільних шин на законодавчому рівні врегульовано, чітко регламентовані умови, які повинні виконувати підприємства при утилізації, визначені спеціальні місця для складування відпрацьованих шин, проте незаконне скидання як і раніше триває, завдаючи величезної шкоди навколошньому середовищі і здоров'ю людей.

Неприєднані та викинуті покришки розкладаються в землі більше ста років, при цьому відбувається забруднення ґрунту токсинами і канцерогенами речовинами, кількість яких набагато вища, ніж у вихлопних газах автомобільного двигуна.

Ми самі собі створюємо проблеми зі здоров'ям, вирішивши «породичатися» з небезпечними канцерогенами, і тому не здаємо в утилізацію відпрацьовані автомобільні покришки, а закупуємо їх у вигляді інтер'єру біля свого будинку. Захистіть ваших дітей від контакту зі смертельно небезпечними канцерогенами. Зробіть на своєму подвір'ї суботник. Викопайте всі зношені покришки, здайте їх в утилізацію. А на це місце посадіть квіти, дерева. Живіть серед живої природи. Не влаштовуйте собі добровільну газову камеру. І ви відразу ж побачите разючий ефект. Ви і ваші рідні перестануть так часто хворіти, імунітет посилються, а у ваших дітей на щоках з'явиться здоровий рум'янець. Все в ваших руках! Пам'ятайте про це.

Національна екологічна рада України

СЕКРЕТИ ЧОРНОГО МОРЯ ОЧИМА УКРАЇНСЬКИХ ДОСЛІДНИКІВ

Що ми знаємо про Чорне море? Лежачі на сонячному пляжі південного узбережжя, в мене одне за одним виникали питання про те, що відбувається у глибинах моря, в яке більшість населення країни занурюється лише на декілька десятків метрів від берега. Звідки воно взялося? Чи воно досі живе, чи вже стало єдиним притулком для синьо-зелених водоростей?

Наприкінці липня відбулась презентація науково-популярної книги «Секрети Чорного моря», яка розповідає важливі історії про головне море країни. Над розділами працювали колектив з майже трьох десятків українських дослідників. Ідейний натхненник виходу цієї збірки трагічно загинув наприкінці 2019 року, однак його бажання — створити книгу, яка була б доступною навіть для дітей та захопувала у Чорне море — втілилося у життя.

Сама книга вже доступна на сайті проекту, а її розділи відкриваються щотижня, щоб захопити поверталися до неї ще. І хоча ці історії є короткими, за ними стоять цілком реальні наукові дослідження українських вчених.

«Ця книга була створена у межах проекту Європейського Союзу «Посилення екологічного моніторингу Чорного моря: вибрані заходи (EMBLAS-Plus)», а ідея її створення належить Борису Александрову, нині покійному директору Інституту морської біології НАНУ. Перший рукопис, на жаль, він не встиг додати. Однак для завершення книги об'єднався великий колектив авторів, кожен з яких наповнив її актуальними даними з власних досліджень», — зазначила Олена Марушевська, учасниця проекту ЄС — ПРООН «Удосконалення екологічного моніторингу Чорного моря: обрані заходи», куратор екологічної групи «Фани Чорного моря».

За словами Марушевської, дослідження у рамках MBLAS-Plus проводили на судні, яке рухалось маршрутом від Одеси до грузинського порту Батумі. Дослідники брали проби води на різних глибинах, біоті та донних осадів. Майже всюди у зразках донних відкладів знаходили частинки мікропластику.

Втім, цікаві факти виявили у центральній частині Чорного моря.

«У центрі Чорного моря виявили сміттєву пляму. Однак, на наш подив, частинок пластику не виявилося на самому дні. Це навело нас на думку, що там, у безкисневому середовищі (ред. — нижні шари Чорного моря заповнені сірководнем), можуть існувати мікроорганізми, які харчуються мікропластиком».

Безкиснева зона розташована на глибині нижче 90–160 м і займає приблизно 87% об'єму моря. За останні 20 років сірководневий шар піднявся на 20–25 м. Цю негативну тенденцію підтвердили дослідження 2016 р. («Спільні чорноморські дослідження» EMBLAS-II).

Дослідники збираються перевірити своє припущення, отримавши живі зразки мікроорганізмів з цього регіону. Однак перед ними постає чималий виклик, адже умови на поверхні та у безкисневій товщі на дні моря докорінно відрізняються.

ПЛАСТИК ТА ЗМІНИ КЛІМАТУ

Океани Землі та навіть сусіднє Середземне море мають власні сміттєві острови та забруднені мікропластиком. Чорне море також не є виключенням. Забруднювачі потравляють у море разом з найбільшими річками: Дунаєм та Дністром в Україні, Доном в РФ і Ріоні в Грузії, однак, як пояснила Марушевська, є деякі відмінності.

«Частинки мікропластику у водах Дунаю потравляють безпосередньо у Чорне море. Але на Дніпрі є каскад водосховищ, тому важкі частинки осідають у їхніх донних відкладах», — пояснює Марушевська.

У центральній частині Чорного моря були знайдені великі концентрації плавучого сміття. Загалом сміття, що потравляє у море, є загрозою для усіх морських мешканців. Як це не дивно, та найбільшу шкоду морю завдає мікросміття, більша частина якого складається із мікропластмас, які разом із водою та їїєю потравляють до живих організмів та отривають їх («Спільні чорноморські дослідження» EMBLAS-II).



В Україні поступово розвиваються проєкти для утилізації пластику. В Одесі розпочали експеримент з виготовлення тротуарної плитки з використанням пластикових відходів. А на Кінбурнській косі стартував пілотний проєкт з сортування відходів.

Я також поцікавився в пані Олени майбутнім Чорного моря в умовах змін клімату, які ми спостерігаємо. В книзі цьому питанню присвячений шостий розділ, де перераховані можливі наслідки.

«Зміни клімату також викликають підвищення солоності вод Чорного моря, що приваблює середземноморські види. Серед них також є інвазійні, тобто ті, що витісняють місцеві», — зазначила Марушевська.

Втім, нова книга розповідає і про місцевих мешканців. Один із «секретів» Чорного моря — його світіння у темряві — пов'язаний з особливим видом одноклітинних організмів, які розмножуються у шельфових ділянках моря. Втім, я залишу розкриття секретів вам самим.

Про чорноморських акул, крабів та молюсків, а також про виникнення та еволюцію Чорного моря читайте на сторінках проекту та у групі «Фани Чорного моря». Історії цього регіону ніколи не закінчуються.

Валентин СОЛОНЕЧНИЙ

ПРИЙОМ, ЯК МЕНЕ ЧУТИ! КОЛИ СЛІД ПЕРЕВІРИТИ СЛУХ І ЯК ЙОГО ЗБЕРЕГТИ

У світі є близько 466 мільйонів людей з вадами слуху. За прогнозами ВООЗ, до 2050 року їхня кількість може зрости майже удвічі.

НЕОДИНКОВНО ПЕРЕВІРТЕ СВІЙ СЛУХ, ЯКЩО:

- Якщо ви часто підіймаєте гучність, хоча раніше вам було чутно нормально і на звичному рівні;
- Пропускаєте частини розмови під час спілкування;
- Часто просите людей повторити те, що вони сказали;
- У вас виникає дзвін у вухах;
- Або, навпаки, постійно звучить «приглушений шум».

Частина людей, що не чують, мають поганий слух від народження.

У цьому випадку причинами втрати здатності чути можуть бути:

- спадкові та неспадкові генетичні фактори;
- ускладнення під час вагітності чи пологів (до прикладу, інфекційні хвороби матері під час вагітності чи низька маса тіла дитини при народженні).

Ще одна поширенна причина — застосування деяких ліків під час вагітності (аміноглікозидів, цитотоксичних препаратів, діуретиків).

Шістдесят відсотків випадків втрати слуху серед дітей до 15 років викликані причинами, яким можна запобігти.

Це інфекційні захворювання, такі як свинка, кір, краснуха, менінгіт та хронічний отит середнього вуха.

Майже третина усіх випадків погіршення слуху у дітей викликані саме цими хворобами.

Інші причини втрати слуху здебільшого пов'язані з надмірним шумом — прослуховуванням музики на високій гучності чи виникають як наслідок частого відвідування шумних місць.

Тому час від часу перевіряти слух рекомендується усім.

У групі ризику — люди старші 50-ти років, які працюють у шумних місцях, слухають музику на високій гучності протягом тривалого періоду часу та мали хронічні вушні інфекції.

Крім того, деякі люди можуть бути більш чутливими до шуму. Певні хронічні хвороби, як-от діабет, а також куріння — є значними факторами ризику, які можуть сприяти проблемам зі слухом.



ЯК МІНІМІЗУВАТИ РИЗИКИ ПОГІРШЕННЯ СЛУХУ:

- Вакцинуйте дітей за календарем профілактичних щеплень (зокрема — щеплення від кору, краснухи та свинки).

➤ **Обстежуйтесь у лікаря та обстежуйте дітей,** адже він, наприклад, може вчасно виявити отит у дитини та швидко надати необхідну допомогу.

➤ **Застосуйте ліки за призначенням** і під контролем лікаря.

Деякі з них можуть мати негативний вплив на слух.

➤ **Слідкуйте за гігієною звуку** — не слухайте дуже гучну музику протягом тривалого періоду часу, на концертах не стійті близько до джерела шуму, наприклад, одразу поруч біля динаміків, робіть паузи, якщо знаходитесь у шумному місці.

- **Уникайте негативного впливу гучних звуків та шуму від обладнання на робочих місцях.**

Для цього використовуйте спеціальні вкладки для вух. Залежно від матеріалу та якості прилягання, вони здатні поглинати шум від 5 до 45 децибелів.

- **Ви можете перевірити слух самостійно.**

Для цього існують різні онлайн-тести та додатки.

- **Якщо відчуваєте, що слух погіршився — не гайно зверніться до лікаря.**

Що швидше ви це зробите, то вищі будуть шанси його вберегти.

Пам'ятайте, погіршення слуху матиме негативний вплив на якість вашого життя.

Олена АРХИПОВА

«ХОДИТЬ ГАРБУЗ ПО ГОРОДУ...» АБО КОРИСТЬ ТА ШКОДА ГАРБУЗА

Гарбуз часто іменується королем осені, і неспроста. У більшості людей для оздоровлення та зміцнення імунітету в раціоні має бути присутній саме гарбуз. Цінність, користь, шкода, застосування, властивості цього осіннього овочу та інша цікава інформація — у нашій статті.

ГАРБУЗ: ВЛАСТИВОСТІ І КОРИСТЬ

Гарбуз містить у собі величезну кількість речовин, необхідних для нормальної роботи нашого організму. До його складу, крім води, входять азотисті і білкові речовини, органічні кислоти, клітковина, крохмаль, каротин, глюкоза, фруктоза, сахароза, солі міді, фосфору, заліза, цинку, а також у достатній кількості вітаміни A, B1, B2, C, D, E, PP та більш рідкісні T і K. Так що всі ці інгредієнти, наявні у запеченному, вареному і сирому гарбузі користь нам приносять просто незаперечну. Давайте розглянемо її детальніше.

➤ Підвищений вміст солей міді і заліза дозволяє використовувати гарбуз при недокріві та атеросклерозі.

➤ Лікарі рекомендують вживати гарбуз людям, що страждають від захворювань серцево-судинної системи. Користь гарбуза сирого в тому, що він зміцнює судини і нормалізує тиск.

➤ Вітамін С, що міститься в гарбузі, зміцнює імунітет і допомагає організму боротися з вірусними захворюваннями.

➤ Швидко засвоюється організмом варений або печений гарбуз, його користь в тому, що він виводить шлаки, токсини і холестерин.

➤ Гарбуз — чудовий сечогінний і послаблюючий засіб. Варений гарбуз корисний тим, що він бореться з набряками і виводить зайву рідину.

➤ Також приносить гарбуз користь для печінки, жовчного міхура і його проток, а також покращує роботу шлунково-кишкового тракту, оскільки має жовчогінну дію.

➤ Гарбуз є хорошим помічником у прискоренні метаболізму. Регулярне вживання гарбуза покращує обмінні процеси, тому його часто використовують у дієтах для схуднення.



➤ Вітамін Е у складі гарбуза уповільнює процеси старіння в організмі.

➤ Бета-каротин, що міститься в гарбузі, дуже корисний для нормального функціонування очей.

➤ Сік зі свіжого гарбуза корисний для нормальної роботи нервової системи і діє як заспокійливий засіб.

➤ До речі, м'якуш сирого гарбуза використовується для лікування шкірних проблем — екземи, опіків, висипу. Гарбуз має противапальну дію і допомагає загоєнню ран.

➤ У хід не лише гарбуз, але і насіння. Їхня користь в тому, що це визнаний народний протигельмінтний засіб. Сушене гарбузове насіння дають дітям для профілактики від глистів.

➤ Цей овоч корисний не тільки для дорослих. Каша з гарбуза дає користь дітям, це один із популярних продуктів дитячого харчування, а все завдяки тому, що вітаміни і мікроелементи легко засвоюються дитячим організмом. А запечений чи варений гарбуз не втрачає своїх корисних властивостей.

ГАРБУЗ: ШКОДА І ПРОТИПОКАЗАННЯ

Гарбуз — універсальний овоч, у нього практично немає протипоказань. Проте слід з обережністю вживати гарбуз людям, що страждають на виразку шлунка і підвищеною кислотністю, а також діабетикам, оскільки у нього високий глюкемічний індекс.

Андрій ВОЛОЩУК

ПІДЗЕМНА ТЕРНОПІЛЬЩИНА: 5 НАЙЦІКАВІШІХ ПЕЧЕР

Хочете екстрему і нових відкриттів? Спускайтесь під землю!
Мандрівка печерами – це унікальна можливість небанально провести час, урізноманітнити свої мандри і відкрити приховані від сторонніх очей таємниці землі.

Печери залишаються одним із небагатьох місць на планеті, де ще можна відчути себе першовідкривачем. Саме тут сміливці можуть досягнути нових підземних горизонтів, де ще не ступала нога людини. Схожі відчуття, мабуть, переживали мореплавці часів великих географічних відкриттів, перші космонавти та всі, хто відкривав нові, незнані до того часу в іншому світі, простори.

Запрошуємо вас познайомитися із неймовірним підземним світом печер Тернопільщини. На території цієї області їх нараховують більше сотні, багато з них – у Борщівському районі. І кожна – унікальна й надзвичайно цікава.

ВЕРТЕБА

Це унікальна печера-музей, яку часто називають «Наддністрянською Помпеєю». Жодна інша печера світу не містить такої кількості багатств – знайдених предметів матеріальної культури різних епох. У ній розташовано перший в Україні та світі підземний музей археології, трипільської культури та епохи неоліту. Завдяки стабільному мікроклімату, стадії вологості і температурі повітря, тут дуже зберігаються цінні знахідки.

Віднайшов печеру власник місцевих земель Ян Малевський ще 1823 року під час полювання. Відразу при вході він виявив значну кількість керамічних виробів, походження яких, на його думку, належало до античної доби. Насправді це було відкриття ще не відомої в той час трипільської культури, яке майже на 30 років випередило її офіційне відкриття, у 1850 р. у селі Трипілля під Києвом.

Хоча довжина ходів печери лише дев'ять кілометрів, тут дуже легко заблукати. Усі ходи глухого підземелля видаються одноманітними. Тут можна довго ходити і знову вийти на теж місце, так і не діставшись виходу. Тому не варто відходити від групи під час екскурсії.

Існують відомості, що в печері під час Другої світової війни переховувалися євреї, а згодом – бійці УПА. В одному із залів повстанці вчилися стріляти. Білі цяточки на одній зі стін – сліди куль.

Оригінальним є підземний лабіринт «Кам'яна соломка». Поверхня його стелі вкрита густими заростями сталактитів.

У Вертебі розміщено експозицію з трипільським посудом, скульптурами та матеріалами археологічних розкопок.

ПЕЧЕРА КРИШТАЛЕВА

Загальна довжина ходів Кришталевої, яку ще називають перлиною Придністровського Поділля – приблизно 27 км. Зали та галереї цієї гіпсової печери, мов окремий світ, що наче балансує між казкою та реальністю.

У ній мандрівникам відкриваються унікальні підземні лабіринти зі своїми залами-палацами, що прикрашені дивовижними гіпсовими кристалами, сталактитами, сталагмітами. Такі неймовірні прикраси природа створювала протягом тисячоліть. Уяву людини швидко захоплює блиск і гра барв цих підземних шедеврів.

Сталактити («крапання зверху») – мінеральні утворення у вигляді стовпів, паль, пірамід, що звисають зі стелі печери або іншої порожнини. Такі ж утворення, що підіймаються з підлоги печери, ростуть у вигляді стовпчиків і бурульок знизу вгору – сталагміти.

Сталагміти ростуть назустріч сталактитам і нерідко зливаються з ними, утворюючи сталагнати.

Найбільшим у світі вважається сталагміт з печери Лас Вільяс (Куба). Його висота – 63 м. У Європі найбільший сталагміт – 35,6 м (печера Бузько, Словаччина).

Про цю печеру згадували ще в письмових джерелах початку XVIII ст. Відкрив та вперше дослідив Кришталеву польський спелеолог Г. Ржечинський 1721 року. Під час Другої світової війни тут переховувались воїни УПА. Щоб знищити повстанців, загони НКВД підривали вход до печери. Відновити його вдалося лише на початку 60-х років минулого століття. З того часу до цієї спелеологічної Мекки й почалися паломництво як дослідників-науковців, так і туристів.

Кришталева є однією з найдоступніших серед печер Тернопільщини. Нею захоплюються прихильники «цивілізованого» туризму: тут прокладені і електрифіковані оглядові маршрути, для подолання її лабіринтів аж ніяк не потрібно якихось фізичних надзусиль.

ОЗЕРНА

Цю печеру вважають наймальовничішою. Крізь вертикальний вхід на дні великої карстової лійки, завглибшки 18 м, відкривається більш ніж 130-кілометровий лабіринт Блакитних Озер (інша назва печери). І не дарма, адже лише вона – єдина на Поділлі – має підземні озера. Їхні плеса займають приблизно третину загальної підземної площини.

Не маючи карти та компаса, майже неможливо не заблукати в цьому мережі ходів. На пошуки загубленого вирушали небайдужі земляки, але ризик самим заблукати, зазвичай, перешкоджав бажанню звільнити невдаху з підземного полону.

Для проходження більшості озерних печер не потрібне вертикальне (альпіністське) спорядження, яке буде доречнішим у глибоких печерах Криму. Проте знадобиться спеціальне спорядження, щоб подолати водні перепони, які стають на шляху дослідників в Озерній.

Оскільки Озерна та Оптимістична відкриті переважно для професіоналів, спелеологи-аматори знайомляться із підземним світом, мандрюючи доступнішими печерами, такими як Кришталева, Вертеба, Млинки.

ОПТИМИСТИЧНА

Цю печеру занесено до «Книги рекордів Гіннеса», як найдовшу у світі гіпсову печеру. Також вона є найдовшою печерою Євразії.

Площа Оптимістичної – близько 2 га, а сумарна довжина її ходів становить понад 250 км. Це лабіринт, утворений системою (подекуди триярусною) горизонтальних ходів і галерей, що злаштували на глибині близько 20 м під землею.

За морфологією, розміром і напрямом ходів тут виділяють 10 районів. Трапляються невеликі озерця, територія поблизу входу періодично затоплюється. Печера сильно замулена глиною. Нагромаджені обвалині, осипні та водні уламкові відклади, наявні численні гіпсові кристали. Температура повітря від +8 поблизу входу до +10 в центрі лабіринту. Відкрили Оптимістичну 1966 року спелеологи Львівського спелеоклубу «Циклоп». Вона дотепер залишається не розвіданою до кінця.

Цілковита відсутність патогенних організмів, підвищена іонізація повітря та води, а також виявлені там мінеральний болотний намул і вода роблять Оптимістичну одним із найперспективніших об'єктів для лікувальних та рекреаційних цілей.



МЛІНКИ

Це, мабуть, найпопулярніша та найулюбленіша печера туристів. Щоб потрапити у цікаві ходи, не потрібно довго і далеко йти в глибину. Тут є маршрути різної складності, а окремі ділянки мають свою власні назви: «Чортове горло», «Лисячий хід» тощо. Для прогулянки цією печерою знадобиться хоча б мінімальна фізична підготовка та бойовий дух. Щонайменше, треба позбутися класустрофобії та бути достатньо струнким, бо в деякі отвори просто не пролізете або ж ще гірше – застягнете, і тоді доведеться худнути відразу на місці.

Назва Млинки сама натякає на історію свого походження. Сотні років тому біля печери був водяний млин, який дав назву поселенню. Пізніше воно злилося із трохи більшим селом Залісся, тому зараз такого населеного пункту, як Млинки на карті на знайдете. Олікуються Млинками місцеві спелеологи, які і проводять тут екскурсії для гостей.

Печера не є таким гігантом, як Озерна. Але розміри в цьому випадку обернено пропорційні її популярності: 28-кілометровий лабіринт печери Млинки ознайомив із підземним світом величезну кількість шукачів пригод. Для тих, хто жити не може без гострих відчуттів і вперше спускається під землю – це якраз те, що треба!

КОРИСНІ ПОРЯДИ ЩОДО ЕКІПІРОВКИ

Для того, щоб ваша екскурсія печерою була комфортною і безпечною, обов'язково візьміть зі собою:

Ліхтарик. Бажано, щоб ваші руки під час мандрівки були вільними. Тому краще обрати ліхтарик з можливістю кріпління на голові, або такий, щоб підвісити його на шию.

➤ Рукавиці.

➤ Головний убір (шапка, баф, бандана, хустинка) для захисту волосся і голови від піщаників, камінців.

➤ Спелеокомбінезон або одяг, який не шкода забруднити. Вам має бути зручно і комфортно.

➤ Зручне, не слизьке взуття, адже у печері може бути вогко і слизько.

➤ Кому камерна атмосфера печери миліша за домашній комфорт, той не обмежується однією поїздкою, а часто повертається сюди знову і знову. Є й такі, хто святкував у печері День народження, зустрічав Новий рік, а найвідданіші поціновувачі – навіть весілля!

Побувавши у печері, завжди почуваєш себе щасливішим і у піднесеному настрої. Тож задля цього варто долати перешкоди в підземних лабіринтах, пізнаючи таким чином нові світи і збагачуючись незабутніми враженнями.

ЯК ДОЇХАТИ?

Усі печери, представлені у цій статті, знаходяться у Тернопільській області. Зі Львова в Тернопіль електрички та автобуси курсують щодня, тому добрatisя до обласного центру не буде складно, проте самі печери розкидані по області і знаходяться інколи далеко від шляхів, де їздить маршрутний транспорт, та і самим іти в печеру без жодного супроводу буде моторошно. Щоб не заблукати радімо вам долучитися до збірних груп, з якими ви зможете отримати якісний супровід під час екскурсії в печери, швидкий доїзд прямо до місця розташування печер, а також дружну компанію, з якою точно не буде страшно досліджувати підземелля.

Про підземний світ складено чимало легенд. Скажімо, стародавні греки вірили, що душі померлих приреченні на вічне й безрадісне існування у похмурому царстві Аїда. Кельти і германці вважали, що підземні печери заселені маленькими створіннями – гномами. А ще там часто знаходили притулок різноманітні чудовиська, починаючи від драконів і закінчуючи циклопами. Підземні надра вабили і науковців. Вони шукали шлях, який нібито сполучає поверхню Землі з її центром, де, на їхню думку, повинно існувати життя. Таким чином, через кратери вулканів або печери вони сподівалися потрапити в глиб Землі. Підземні скарби вабили багатьох, та не знайшовши там золота і коштовностей, люди, деколи й самі не підозрюючи про свої досягнення, відкривали все нові і нові печери, які дотепер манять до себе сучасних шукачів пригод.

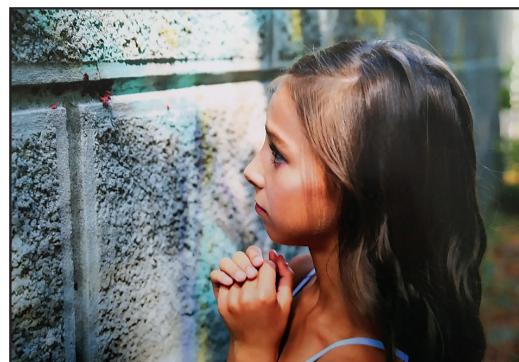
Роман ПІДСТАВКА

РОБОТИ ПЕРЕМОЖЦІВ ВСЕУКРАЇНСЬКОГО КОНКУРСУ РОБІТ ЮНИХ ФОТОАМАТОРІВ «МОЯ КРАЇНА – УКРАЇНА!»

У 2020 році Національний еколого-натуралістичний центр оголосив переможців Всеукраїнського конкурсу робіт юних фотоаматорів «Моя країна – Україна!». Метою конкурсу стали пошук та розкриття нових юних талантів; формування в учнівській молоді активної життєвої позиції, готовності брати участь у суспільному і культурному житті країни, розвитку пізнавальної та творчої діяльності дітей; формування екологічної культури. На конкурс було надіслано близько 3 000 робіт з усіх областей України.



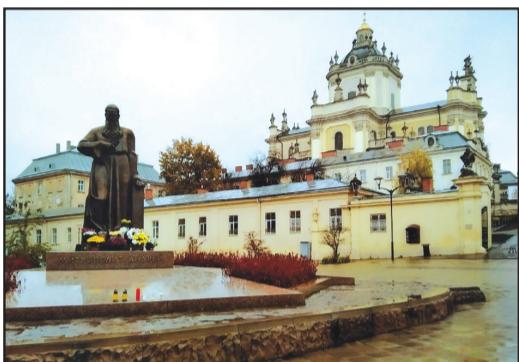
«Колоритні гарбузи», Артем Тищенко



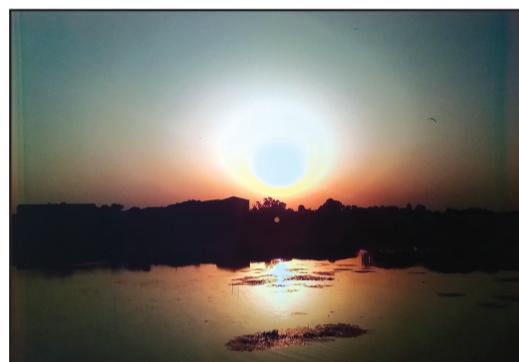
«Маленьке життя», Анна Туйбова



«Дівочі мрії», Анна Любенко



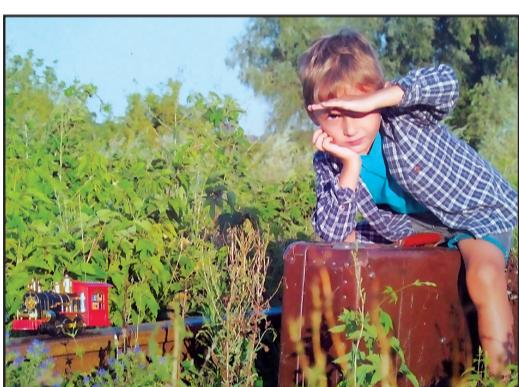
«Архикатедральний собор святого Юра», Ілля Винник



«Захід сонця на річці», Валентина Леончик



«Наввипередки», Олександр Ніколенко



«В дорогу далеку», Сергій Логвиненко



«Захисники», Дар'я Пінчук



«Таврійський пейзаж», Мішелль Волкова



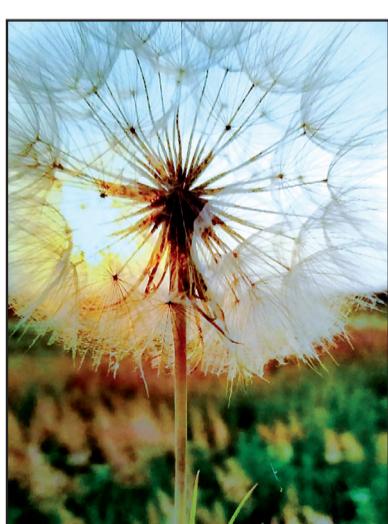
«Футбольні емоції», Артур Бочкарьов



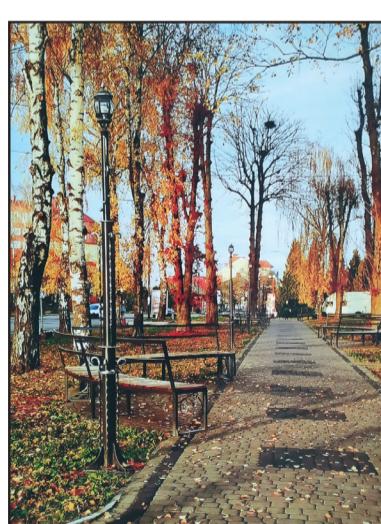
«Заблукав», Анонім Бритов



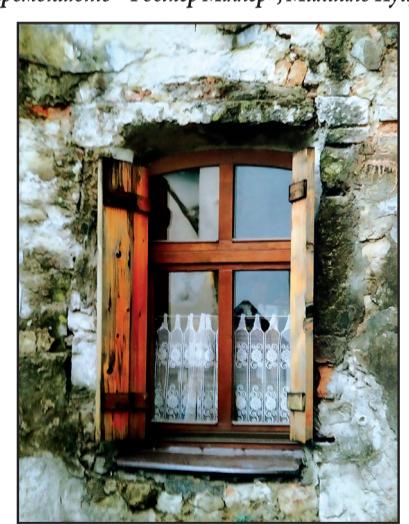
«Одні насолоджуються дощем, інші просто промокають – Роджер Міллер», Михайло Пущик



«Кульбаба», Катерина Вовчик



«Золоті барви моєї вулиці», Христина Острогляд



«Вікно пережитих років», Олег Кичко



Засновники:

Міністерство освіти і науки України, Національний еколого-натуралістичний центр учнівської молоді (НЕНЦ)

Головний редактор: Володимир Вербицький
Редактори: Ольга Ільків, Вікторія Петлицька
Відповідальний секретар: Олександр Кузнєцов
Літературне редактування: Ольга Ільків

Газету можна придбати за адресою:

м. Київ-74, вул. Вишгородська, 19, НЕНЦ

Тираж – 1 500 пр. Ціна договірна

Газета «Юннат» реєстраційне свідоцтво КВ № 22094-11994Р від 16.05.2016

Рукописи не рецензуються й не повертаються.

Деякі матеріали друкуються в порядку обговорення.

Редакція не завжди поділяє точку зору авторів.

Адреса редакції:

04074, м. Київ,
вул. Вишгородська, 19, НЕНЦ
Тел./факс 430-0260
Тел. 430-0064, 430-2222
<https://nenc.gov.ua>
E-mail: nenc@nenc.gov.ua

Надруковано
в ТОВ «НВП
«Інтерсервіс»
Підготовлено
до друку
18.10.2020