

УДК 551.58(035)
С19

Рецензенти:

Пруцакова О. Л., к.п.н., завідувачка НДЛ експериментальної педагогіки та педагогічних інновацій Інституту післядипломної освіти Київського університету імені Бориса Грінченка.

Прищепя Л. І., практична психологиня спеціалізованої школи І-ІІІ ступенів №307 з поглибленим вивченням природничих наук Десянського району міста Києва.

Санковська І. М. Путівник світом кліматичних професій. Посібник з професійного інформування / Ірина Санковська. Електронне видання. Вінниця : ТВОРИ, 2023. – 70 с.

ISBN 978-617-552-474-9

Електронне видання «Путівник світом кліматичних професій» створене з метою інформування широких кіл громадськості про професії, які безпосередньо стосуються кліматичних питань та сприяють пом'якшенню наслідків його зміни чи адаптації до них. Містить припущення про професії, які в наступні десятиліття стануть найактуальнішими для нашої планети.

Матеріал путівника насичений термінами й поняттями з кліматології, дотичних розділів сучасної екології, професійного інформування та професійної орієнтації. Структурно видання складається з 3 розділів, які присвячені: професіям, завдяки яким ми знаємо про клімат минулого, кліматичним професіям сучасності, кліматичним професіям майбутнього.

Видання може стати у нагоді учнівській і студентській молоді, яка отримує кліматичну та профорієнтаційну інформацію. Посібник також буде корисний педагогам, практичним психологам і фахівцям, що надають послуги з професійного інформування, консультування та діагностики. Спільноті, що займається кліматичною просвітою і небайдужа до проблематики зміни клімату.

*Думки, висновки чи рекомендації належать
автору видання І.М. Санковській
і не обов'язково відображають погляди Уряду Швеції.
Відповідальність за зміст документа несе винятково
ГО «Український екологічний клуб «Зелена Хвиля».*



Український екологічний клуб
Зелена Хвиля
ecoclubua.com



ISBN 978-617-552-474-9

© Санковська І. М., 2023
© ТВОРИ, оригінал-макет, 2023

*Сучасним дітям важливо знати: вчитися їм доведеться все життя
в постійно мінливому світі, щоб управляти змінами ...
бо робота можна навчити того, що знаєш сам ...*

С. Мітяєв

ГО УЕК «Зелена хвиля» пропонує екоспрямованій та зацікавленій спільноті нове електронне видання, що має назву «Путівник світом кліматичних професій». Ми прагнемо допомогти читачам сформуванню уявлення про кліматичні професії, їх різноманіття та переконати в спроможності їх опанування.

Видання створене у контексті інформування широких кіл громадськості про Ціль сталого розвитку № 13 – «Пом'якшення наслідків зміни клімату» в аспекті того, які професії для цього працюють. Цілей № 4 «Якісна освіта», № 7 «Відновлювана енергія», № 9 «Інновації та інфраструктура», № 11 «Сталий розвиток міст та спільнот», № 12 «Відповідальне споживання» з точки зору їх інтеграції в кліматичну освіту та просвіту.

Матеріал путівника насичений термінами й поняттями з кліматології та дотичних розділів сучасної екології, професійного інформування та професійної орієнтації. Структурно видання складається з 3 розділів, які присвячені:

- професіям, завдяки яким ми знаємо про клімат минулого,
- кліматичним професіям сучасності,
- кліматичним професіям майбутнього.

Видання може стати у нагоді учнівській і студентській молоді, яка отримає кліматичну та профорієнтаційну інформацію, відомості про природні й антропогенні причини зміни клімату, дізнається про особливості професій, які «працюють» із кліматом сьогодні та можуть відтворити його минулі «обличчя», оцінити наслідки й масштаби впливу людини на природу. Читач набуде знань про клімат та можливу корекцію власної діяльності у безпосередній та опосередкованій взаємодії з природою.

Путівник буде корисний також педагогам та фахівцям, що надають послуги з профорієнтації й професійного консультування/діагностики.

Авторка сподівається, що путівник стане помічником у роздумах про професії, які в наступні десятиліття стануть найактуальнішими для нашої планети. А ті, хто їх обере та опанує – візьмуть активну участь в порятунку планети.

ЗМІСТ

Передмова	3
Зміст	4
Вступ	5
Звернення до юнаків та юнок	11
Алфавітний покажчик професій:	
<i>Професії, що вивчають клімат минулого:</i>	13
Палеонтолог/иня	14
Палеокліматолог/иня	19
Археолог/иня	23
Дендрохронолог/иня	29
Дендрокліматолог/иня	34
<i>Кліматичні професії, що вивчають сучасний клімат:</i>	39
Кліматолог/иня	40
Океанолог/иня	44
Гляціолог/иня	47
Вулканолог/иня	54
Професії та технології	60
Скільки коштують ідеї?	61
<i>Кліматичні професії майбутнього:</i>	62
Інженер/ка-симулятор викидів CO ₂ , будівлями	63
Урбаніст/ка-кліматолог/иня	64
Спеціаліст/ка з прогнозування кліматичних катастроф і міграцій	66
Видобувач/ка води з повітря	68
Екопрофесії, про які ти хотів/ла би дізнатися	69
Корисні ресурси	70
Ілюстрації	71
Про авторку	72

бражають наш світ – різноманітний, рухливий та цікавий, з безліччю можливостей для кожної людини, відповідно до її здібностей, талантів, знань, компетентностей, навичок та вміння адаптуватися до умов, що швидко змінюються.

Навички, які затребувані у 21 столітті (Джерело: <http://surl.li/kqqfj>):

ІТ-навички	Навички крос-культурного спілкування
Іноземна мова	Навички міжособистісної взаємодії та співробітництва
Проактивність	Відповідальність та адаптивність
Самоорганізація	Оволодіння новими навичками і методами
Вміння презентувати ідеї	Фінансова грамотність
Навички комунікації	Творче мислення

Сьогочасні дослідники звертають увагу на беззаперечний вплив найближчим часом на ринок праці розвитку сучасних технологій - штучного інтелекту, робототехніки, 3D-друку, автономних транспортних засобів, біотехнологій, що позначиться на зайнятості працездатного населення, видозміні змісту деяких видів праці тощо.

Викликом сьогодення є потреба у засвоєнні кожним учнем ще у шкільні роки універсальних способів діяльності та можливостей щодо власного розвитку. Наступний крок – де і як продовжити цей розвиток, отримати ґрунтовну підготовку до професії? А згодом – де і як капіталізувати набуті знання й ресурси під час професійної діяльності?

Умовою майбутнього успішного професійного самовизначення учня/учениці є узгодженість між такими складовими: як «Хочу» (інтереси учня), «Можу» (здібності, індивідуальні особливості) і «Потрібно» (потреба у представниках бажаної професії на ринку праці).

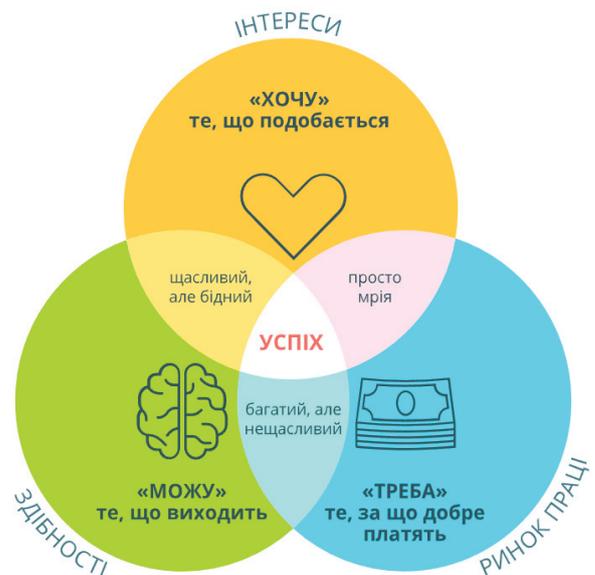
Ці складові забезпечуються змістом, формою і методами профорієнтації, що включають:

- профінформацію,
- профконсультацію і профдіагностику,
- профорієнтацію.

Профінформація – це широке ознайомлення з існуючими професіями, їх змістом, значущістю в ринкових умовах; формування позитивного ставлення до різних видів професійної діяльності; інформування учнів про засоби та умови оволодіння бажаними професіями тощо.

Зрозуміло, що подібний матеріал має бути оновленим, яскравим, цікавим, доступним, активізувати інтерес до різних професій і власного професійного самовизначення. Формат подання має розкривати не лише економічну значущість професії та залучені технології, але й фактори, що зумовлюють успішність такої діяльності.

Зміст, форми і методи мають бути добре структурованими, інформативними, мотивуючими, творчими, цікавими, але короткочасними. Профорієнтаційні завдання потрібно формулювати чітко та детально. Навчальний матеріал має бути максимально візуальним.



ням особливостей розвитку та потреб дітей. Наразі ознайомлення зі світом професій починається із закладу дошкільної освіти, коли у дітей виникає інтерес до різних видів діяльності. Обсяг профорієнтаційної інформації згодом значно збільшується, розширюється та ускладнюється.

Професійна орієнтація в НУШ — це завжди «живий» та гнучкий процес, який на різних рівнях освіти має враховувати досягнення попередніх етапів і складається з 3 елементів:



Отже, профорієнтаційну роботу можна об'єднати в етапи, які відповідають рівневому розвитку дитини та зумовлені не лише загальними цілями, але й динамікою професійної орієнтації самої дитини.

Перший досвід зі світу професій дошкільнята отримують у грі. Вона допомагає сформувати первинне позитивне ставлення до праці в тій її частині, що стосується одноманітних дій (прибирання, складання, перекладання тощо). У віці 3-4 роки – це власна зацікавленість дитини певними видами роботи, дотримання зовнішніх проявів та обов'язково використання під час гри професійного обладнання або інструментів (атрибутів).

Емоційно-образний етап (діти старшого дошкільного віку). Формування позитивного ставлення до світу професій, до людей праці. На цій стадії професії відомі дітям лише за назвами і деякими зовнішніми ознаками (форма одягу, манери поведінки, оцінка оточуючих людей).

У віці 5-7 років – це поступовий перехід від того, що подобається дитині до спроб допомогти оточуючим. Особливостями на даному етапі, крім інших, є: розширення й ускладнення трудових умінь і навичок, самостійності дитини, що веде до насичення форм трудової діяльності, формування уявлень про працю дорослих.

Пропедевтичний етап (I-IV класи). Розвиток інтересу до професії батьків, до найбільш масових професій. Формування любові й сумлінного ставлення до праці.

Пошуково-зондуючий етап (V-VII класи). Формування професійної спрямованості при усвідомленні інтересів, здібностей, цінностей, які пов'язані з вибором професії і визначенням свого місця у суспільстві.

Етап формування професійної свідомості (VIII-IX класи). Формування особистісного сенсу вибору професії, вміння співвідносити суспільні цілі вибору сфери діяльності із своїми ідеалами та цінностями.

Період уточнення соціально-професійного статусу (X-XI класи). Формування знань, умінь у визначеній сфері трудової діяльності.

Етап входження в професійну діяльність (учні ПТНЗ, студенти спеціальних середніх і вищих навчальних закладів).

Наскрізна професійна орієнтація запроваджується на всіх рівнях повної загальної середньої освіти: відповідні теми додаються до освітніх програм, передбачені у навчальних планах, проводяться вчителями-предметниками за умови відповід-

ПРОФОРІЄНТАЦІЙНЕ ТЕСТУВАННЯ



#КНУ_ВСТУП #КНУ #КНУ #МОН_ПОРАДИ
#УСПІШНЕ_МАЙБУТНЄ_ПОЧИНАЄТЬСЯ_ТУТ

ного підвищення кваліфікації.

Наскрізна профорієнтація дозволяє учням:

- у початковій школі – досліджувати світ професій в межах програми предмету «Я досліджую світ»;

- у базовій школі – вивчати зв'язок між дисциплінами та професійними кластерами, досліджувати особливості попиту щодо кваліфікованих спеціалістів на регіональному й місцевому ринках праці, знайомитись із кращими прикладами вдалої професійної кар'єри на рівні регіону, територіальної громади, країни;

- у старшій школі – розуміти зв'язок між навчальними предметами і професіями,

вивчати сферу професійної діяльності, характерну для різних ринків праці – від глобального до місцевого, детально ознайомитися із професіями, спеціальностями, галузевими та кар'єрними кластерами за напрямками;

- сформувати позитивне ставлення до всіх предметів та професій;
- проаналізувати свої здібності та інтереси;
- спланувати набуття необхідних компетентностей та навичок;
- сформувати різні траєкторії розвитку кар'єри.

Усі професії можна умовно об'єднати в 5 груп залежно від предмету праці (Джерело: <http://surl.li/ароае>): Людина-Людина. Людина-техніка. Людина-природа. Людина-художній образ. Людина-знак. Професії з «Путівника світом кліматичних професій», в основному, належать до групи «Людина-природа» та частково до всіх інших груп.



Перелік психодіагностичних методик, які зазвичай використовує шкільний психолог або профконсультант під час проведення профорієнтаційної роботи з учнями можна знайти тут: (URL: <http://surl.li/kpsgi>).

Допомогти тобі певним чином орієнтуватися у світі професій допоможуть видання:

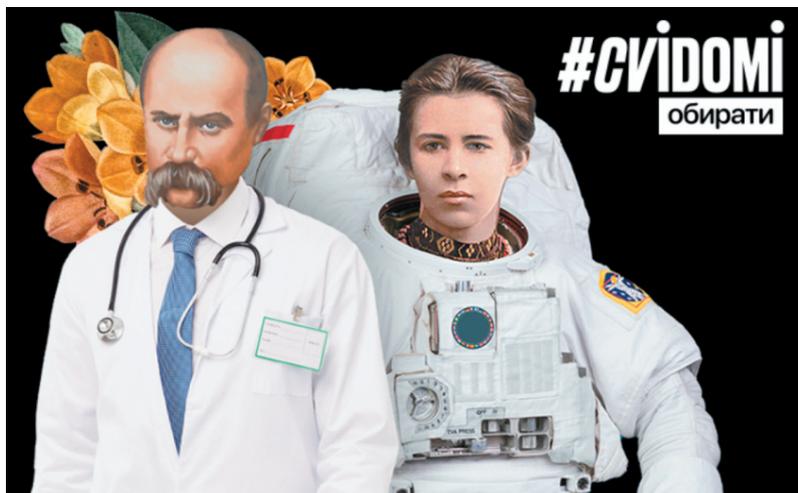


ВАЖЛИВА СТАТИСТИКА:

- Загалом відомо близько 50 000 професій.
- Класифікатор Держстандарту України містить 15 000 назв.
- Реальний попит, виходячи з вакансій на сайтах працевлаштування, близько 1000.
- Пересічний школяр знає 20-30 професій (у школі вивчають 14).
- В Україні 68% людей не працюють за своєю спеціальністю.
- Середній вік професії – 10-15 років.

Ідеальний кандидат/ка з точки зору роботодавця (Джерело: <http://surl.li/lddkt>):

- комунікабельний, уміє співпрацювати, критично і креативно мислить, здатний самостійно аналізувати ситуацію (людиноцентричні навички);
- вміє аналізувати дані, знає бодай одну мову програмування і як розробляти комп'ютерні програми, опанував основи кібербезпеки (цифрові навички);
- спроможний оперувати бізнес-процесами, управляти проектами, знається на цифровому дизайні й комунікації даних (бізнес-орієнтовані навички).



Кампанія для сприяння молоді у виборі кар'єрного шляху та подолання гендерних стереотипів в освіті. (Джерело: <http://surl.li/ljhde>)

Звернення до юнаків та юнок!

«Наука перетворює «я не знаю» на «я **ще** не знаю ...»
#IAmAScientistBecause

«Путівник світом кліматичних професій» – це розповіді переважно про спеціалістів і науковців, які досконало володіють, насамперед, географічними аспектами та знаннями з теми зміни клімату або дотичних до неї. Майже кожна професія потребує ґрунтовної підготовки і вміння поетапно рухатися шляхом наукового пошуку.

Наука з точки зору тих, хто в неї занурений, – це, по суті, спосіб збору інформації та аналіз, узагальнення й розробка нових стратегій щодо будь-чого у Всесвіті. Ось чому люди, які займаються науковою роботою, є значною за кількістю фахово налаштованою, зацікавленою, творчо спрямованою спільнотою, яка хоче дізнатися, як все працює. Ідея полягає в тому, щоб ця інформація була обґрунтована та перевірена, і лише тоді ми розглядаємо її як знання.

Існує безліч різних професій, пов'язаних із наукою. Необхідні та фахові навички залежать від того, яка саме спеціальність тебе цікавить. Наводимо перелік характеристик та умінь/навичок для тих, хто мріє про наукову кар'єру та кліматичні професії зокрема:

- допитливість,
- навички із вирішення проблем,
- логічність та послідовність мислення,
- прокачані комунікативні навички,
- методичний підхід до роботи,
- дослідницькі та аналітичні здібності,
- увага до дрібниць,
- рішучість і адаптивність,
- здатність працювати самостійно,
- вміння працювати в команді та відкритість,
- творчість,
- вміння аргументовано обстоювати свою думку!

Для науковців навички дослідження та аналізу є ключовими. Світ постійно змінюється, щодня відкриваються нові факти й теорії. Іноді ті з них, які люди вважали непохитними, можуть бути спростовані або підтвержені новими доказами.

Науковці схильні бути організованими, аналітичними та логічними. Їм потрібні гарні комунікативні навички, щоб пояснити іншим свої дослідження та висновки. Щоб отримати цікаву наукову роботу, потрібно бути обізнаними в математиці, біології, фізиці, хімії та ІКТ. Вивчення таких предметів, як англійська чи історія, може допомогти розвинути або підсилити навички спілкування.

Після школи є кілька шляхів побудови кар'єри: навчання на молодшого бакалавра або бакалавра для різноманітних спеціальностей і робіт. Залежно від виконуваної роботи деякі роботодавці можуть вимагати від кандидата також післядипломної кваліфікації як-от ступінь магістра чи доктора філософії.

«Путівник ...» присвячений кліматичним професіям. Будь-які сценарії, що прогнозують клімат майбутнього, ґрунтуються на вивченні інформації про клімат минулого. Наразі дослідження того, як виглядав палеоклімат Землі кілька чи багато мільйонів ро-

ків тому є життєво важливими. Якщо ми зрозуміємо, як змінювався клімат у минулому та процеси, які спричинили ці зміни, тоді ми зможемо передбачити як процеси, що діють сьогодні, впливатимуть на клімат у майбутньому.

Бажаючи розуміти, як виглядав палеоклімат в минулому, і за відсутності машини часу вчені змушені використовувати різноманітні дані – об'єкти, які можуть служити джерелами інформації та спостережень. Надзвичайно, що Земля може розповісти нам про свою історію, якщо ми вміємо читати її записи.

Швидше за все, ти чув/ла про деякі або всі ці джерела – керни льоду та опадів, річні кільця дерев, скам'янілі рештки тварин та рослин і навіть старі літописи, рукописи, корабельні журнали та записи про фермерські врожаї?

Проте, є люди, для котрих ці матеріальні докази і джерела не є підтвердженням реальності та об'єктивності, бо не свідчать про пряме спостереження. (Джерело: <http://surl.li/jptbh>)

У «Путівнику ...» стисло викладено основні варіанти і різновиди професій, пов'язаних зі зміною клімату та кліматологією загалом. Але це не повний перелік, бо світ стрімко змінюється і можуть виникнути нові непередбачувані напрями. Якщо, гортаючи «Путівник ...», ти помітиш відсутність якогось пояснення, то пропонуємо тобі знайти на нього відповідь самостійно.

План опису-знайомства з кліматичною професією наступний:

- Назва та визначення,
- Назва професії у класифікаторі професій,
- Хто може стати?
- Які потрібні спеціальні знання і практичні навички?
- Зміст, обсяг, час та умови роботи,
- Продукт діяльності,
- Місця професійної діяльності,
- Інструменти і машини/пристрої,
- Цифрова/медіаскладова в професії/про професію,
- Де цього навчають у нашій країні або за її межами?
- Що я можу робити/зробити вже зараз? З чого почати?
- Де я можу застосувати знання і навички, якщо не виберу саме цю професію?
- % представників цієї професії на ринку послуг,
- Як виглядає вакансія?
- Відомі представники професії,
- Чого НЕ можна в цій професії?
- Дотичні професії,
- Руйнування міфів про професію,
- Словник в професії,
ВІЯВИ КРЕАТИВ.

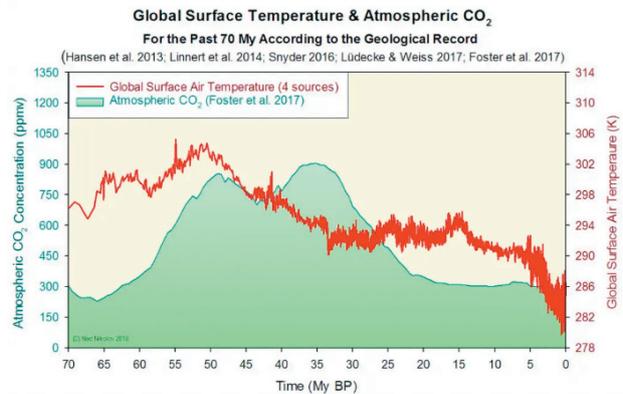
АВТОРКА

ПРОФЕСІЇ, ЩО ВИВЧАЮТЬ КЛІМАТ МИНУЛОГО:

Палеонтолог/иня



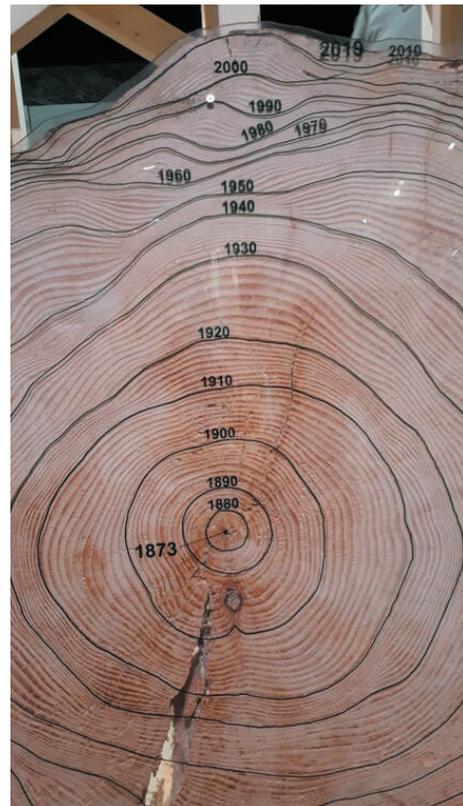
Палеокліматолог/иня



Археолог/иня



Дендрохронолог/иня



Дендрокліматолог/иня





Хто? ПАЛЕОНТОЛОГ/ИНЯ

Палеонтологія (παλαιός – старий, λόγος – наука): наука, що вивчає викопні вимерлі організми в їхньому історичному розвитку та взаємозв'язку з навколишнім середовищем.

Палеонтолог/иня – науковець/иця, який вивчає викопні рештки рослин і тварин давнього минулого. Досліджує скам'янілі сліди тварин, відкинуті оболонки й інші свідчення їхнього існування. Намагається за знайденими рештками реконструювати зовнішній вигляд, біологічні особливості, способи живлення, розмноження й таке інше.

ВІДЕО: «Палеонтологія: таємниці давнього світу» - університет для учнів (URL: <http://surl.li/lecds>).

Розділи палеонтології вивчають:

палеозоологія – стародавні останки хребетних та безхребетних тварин (у тому числі комах); *палеоботаніка* – викопні водорості, пилок та спори (палеопалінологія), насіння (палеокарпология) древніх рослин та ін; *палеомікологія* – викопні залишки грибів; *мікропалеонтологія* – давні мікроорганізми; *палеобіогеографія* – закономірності географічного поширення викопних організмів; *палеоекологія* – зв'язки організмів минулого один з одним і з навколишнім середовищем; *палеокліматологія* – дослідження минулого клімату (іноді трактується як частина палеоекології); *біостратиграфія* – вивчення гірських порід на основі вмісту викопних речовин; *тафномія* – вивчення того, як організми розпадаються і скам'яні-



шають; *іхнологія* – вивчення слідів, включаючи сліди хребців, гнізда та нори; *палеоантропология* – вивчення доісторичних копалин людини та протолюдини.

- Назва професії у класифікаторі професій:

221. Професіонали в галузі наук про життя та медичних наук.

2211.2 - 24308 – Палеонтолог.

- Хто може стати? Професія підходить тим, кого цікавить біологія та історія.

- Які потрібні спеціальні знання і практичні навички?

Нерідко від учених потрібна неабияка уява, оскільки палеонтологам/иням більше, ніж будь-кому, доводиться стикатися з явищами, які не мають аналогів у сучасності.

Аналітичні здібності: значна частина професії передбачає багато досліджень як в лабораторії, так і в галузі; вам потрібно бути експертом в аналізі, узагальненні та інтерпретації даних.

Увага до деталей: при розкопках скам'янілостей потрібно буде точно визначити та задокументувати точний прошарок скельних порід, в яких були знайдені копалини та їх точне розташування.

Міжособистісні та комунікативні навички: значна частина роботи буде включати взаємодію з людьми (чи то робота з колегами, чи бесіди та лекції для клієнтів й широкої громадськості), а також написання звітів і наукових праць.

Організаторські здібності: будуть особливо корисні при роботі з копалинами та музейними колекціями.

Фізична підготовка: розкопки – це кропіткий і фізично виснажливий процес, особливо, що стосується перевезення важкої техніки (часто-густо на далекі відстані і непристосованими місцевостями).

Терпіння: виявлення скам'янілостей трапляється не так часто, як можна подумати, і лише інколи їх вилучають з навколишнього середовища (це достатньо довгий і важкий процес).

Технічні здібності: набір технічних навичок повинен містити спеціалізовані знання про електронні мікроскопи, обладнання з дистанційного зондування, комп'ютерні програми (такі як комп'ютерне моделювання та цифрове картографування), а також знання різних ручних інструментів.



Навички перебування на свіжому повітрі: кемпінг, піші прогулянки та навіть геокешинг виявляться надзвичайно цінними при роботі в польових умовах.

Для палеонтологів/инь, які працюють у польових умовах на розкопках, також важливе міцне здоров'я, фізична витривалість і наполегливість. Знадобляться і знання іноземних мов – для спілкування з іноземними колегами, участі в міжнародних експедиціях та мінералогічних виставках.

кування з іноземними колегами, участі в міжнародних експедиціях та мінералогічних виставках.

- Час, умови, зміст і обсяг роботи:

Більшість палеонтологів/инь працює від 35 до 39 годин на тиждень, як правило, з 9 ранку до 17 вечора, з понеділка по п'ятницю. Однак це багато в чому буде залежати від місця роботи. Наприклад, якщо ви працевлаштовані у телевізійній або кінопродюсерській компанії, ваші години будуть менш передбачуваними, ніж у колег, хто працює в музеї, університеті, консалтинговій організації чи урядовій установі.

Ви можете працювати в класі, в офісі або лабораторії, і, залежно від своєї ролі, можете проводити час у полі. Польові роботи можуть бути особливо складними, а іноді й небезпечними, і, як правило, передбачають походи по пересічених місцевостях до віддалених місць, перенесення важкої техніки в рюкзаках і навіть зустрічі з отруйними зміями та іншими небезпечними тваринами. Вам також доведеться переносити екстремальні погодні умови, включаючи високі температури.

Очікуються часті подорожі (як на місцевому, так і на міжнародному рівні - з'їзди, конференції або проведення презентацій), перебування далеко від дому довгі періоди часу (участь у розкопках).

Точний обсяг роботи змінюватиметься залежно від вашої спеціальності та вимог роботодавця. Загальні щоденні обов'язки залишаються незмінними і можуть включати:

- визначення розташування та викопування копалин,
- збір даних та зразків, їх опис і класифікація,
- співставлення нових даних з існуючими даними,
- аналіз зразків з використання спеціальних комп'ютерних програм для їх оцінки,
- проведення досліджень та публікація висновків в т.ч. в наукових і фахових журналах,
- управління експонатами та виставками,
- розробка курсів і практикумів, планування та проведення лекцій,
- проведення переговорів з громадськістю, керівництво волонтерами на місцях,
- надання експертних порад кінорежисерам, мовникам та видавцям.
- **Продукт діяльності:** описана згідно зі всіма стандартами знахідка.

Переміщення речовини в глибинах Землі, яке супроводжувалося землетрусами і утворенням гір, вплинуло на розвиток органічного світу. Це слугувало основою для виділення певних відрізків часу, які утворюють єдину шкалу з певним поділом.

Кожен з відрізків, що входить до хроностратиграфічної шкали, характеризується своїм набором викопних організмів і дозволяє відрізнити один віковий проміжок від іншого.



- **Місця професійної діяльності:** науково-дослідні інститути (НДІ), університети, музеї природної історії.

- **Інструменти і машини/пристрої.**

Спорядження для палеонтологічних досліджень:

1. Топографічна карта району досліджень (чим крупніше масштаб, тим краще). Для стійкості бажано її заламінувати або покрити скотчем.
2. Компас звичайний, магнітний для орієнтування в карті й місцевості. Для прив'язки місця знахідки об'єкта до карти.

3. Гірський компас. На відміну від звичайного дозволяє визначати елементи залягання гірських порід, вимірювати кут похилу, крутизну схилів.

4. Геологічний молоток – основне польове знаряддя геолога та палеонтолога. Потрібен для відколювання зразків та розчищення відкладів. Вага металеві частини – 400-1000 грамів. Рукоятку молотка (30-50 см), виготовляють з твердої породи деревини (дика груша, кизил, горобина, ясен).

5. Зубило. Зубило необхідне для вибивання окремих мінералів та скам'янілостей.

6. Рулетка. Застосовується для вимірювання потужності окремих шарів відслонення. Рекомендована довжина – 10 м.

7. Пінцет, шило, пензлики. Для обробки невеликих фосилій.

8. Лупа (6-10-кратне збільшення) для обстеження невеликих об'єктів.

9. Саперна лопатка.

10. Газети або папір для пакування зразків мінералів та гірських порід.

11. Польовий щоденник, блокнот, олівці.



- **Медіаскладова в професії (Чи є представники такої професії серед моїх знайомих?).**

Якщо так, то тобі пощастило дізнатися про все «з перших рук». Якщо ні, то пропонуємо підбірку цікавого контенту:

1. Давні тварини на території України. Палеонтолог Вадим Яненко (URL: <http://surl.li/lecge>).

2. Мисливець за кістками Дмитро Пилипенко (URL: <http://surl.li/kquqs>).

3. Колекціонер-палеонтолог знайшов на Тернопільщині зуби динозаврів та крокодилів, яким мільйони років (URL: <http://surl.li/lecgk>).

- **Де цього навчають у нашій країні?**

Дніпровський національний університет ім. О. Гончара

Київський національний університет ім. Т. Шевченка

Львівський національний університет ім. І. Франка

Одеський національний університет ім. І. Мечникова

Харківський національний університет ім. В. Каразіна та ін.

- **Де я ще можу застосувати здобуті знання і навички, якщо не виберу саме цю професію?**

Можна стати фахівцем з історії розвитку органічного світу (прадавньої флори і фауни), викладачем університету, дитячим письменником, який знається на динозаврах (Джерело: <https://dinosaurpictures.org/>). Консультантом з видобутку корисних копалин, геологом або геодезистом, дописувачем наукового журналу, вчителем біології. Можна спробувати знайти роботу на телебаченні чи кіностудії.

- Що я можу робити/зробити вже зараз? З чого почати?

Цікавитися темою, читати енциклопедії, твори про життя первісних рослин і тварин, невеликі за обсягом наукові статті за темою, науково-популярну літературу:



Потроху вправлятися в створенні портфолію та написання резюме, яке містить ключові слова з опису вакансії, виділяє відповідні навички та досвід роботи на місцях, які вносяться до опису. Уявити собі співбесіду, здійснити пошук інформації про дослідження роботодавця та придумати власні питання.

Починаючи свою діяльність бажано стати членом професійної асоціації.

- % представників цієї професії на ринку послуг:

Хоча палеонтологи не настільки затребувані, як інші професії, наприклад, BLS (Бюро статистики праці США) прогнозує 14% зростання для геологів (до яких належать палеонтологи) у США до 2026 року.

- Як виглядає вакансія?

У реставраційний центр шукають палеонтолога: вивчення скам'янілих кісток ссавців. Консервація предметів. Ведення бази даних. Написання наукових праць. Хтось вважає цю професію нудною, а для когось вона захоплююча і романтична.

- Відомі представники професії: Українські палеонтологи (Джерело: <http://surl.li/ihosa>)

- Чого НЕ можна в цій професії?

Не можна видавати бажане за дійсне. Звісно, непідготовленій людині зрозуміти палеонтолога складно. Як і перевірити його слова. Але чи є сенс палеонтологам/иням обманювати суспільство та щось вигадувати?

Одним із фільтрів на шляху обману та містифікацій стане рівень освіти читача/ки чи слухача/ки. Чим глибше ти вивчив/ла тему, тим складніше тебе обдурити. Звичайно, найкраще дізнаватися новини з першоджерел – «палеонтологічних фронтів». Чим частіше публікація передруковується, тим більше помилок і недоречностей у ній виявиться.

Свідома містифікація буде рано чи пізно припинена іншими палеонтологами/инями, як і будь-яка серйозна помилка. Світова палеонтологічна спільнота уважно стежить за значними публікаціями своїх колег. Особливо, якщо мова йде про серйозне відкриття. Пропустити велику помилку вони навряд чи зможуть, така ймовірність занадто мала.

- **Дотичні професії:** археолог/иня (вивчають культуру, побут, споруди, будівлі, спосіб життя людей у минулому тощо). Спільне в професіях: обидва спеціалісти вивчають минуле, розширюють наші знання тощо.

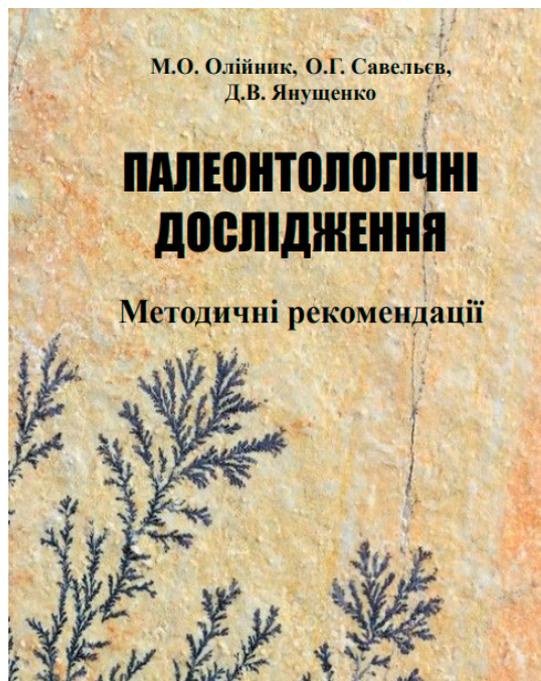
- **Руйнування міфів про професію.**

Тварини не змінилися, отже, еволюція – це вигадка.

Еволюція аж ніяк не означає обов'язкову зміну видових ознак живих істот. Якщо доквілля залишається колишнім, не має жодних глобальних змін, то еволюція спрямована не на зміну видів, а на стабілізацію і поліпшення вже існуючих ознак.

Наприклад, якщо риба як плавала в теплому морі, так і плаває далі, то сенсу в якійсь еволюційній зміні зовнішніх ознак її немає. У неї можуть трохи помінятися плавці, щоб вона швидше плавала, зябра, щоб краще засвоювався кисень, ще щось покращитися, і палеонтологи це обов'язково помітять. Але для пересічної людини зовнішні види викопної та сучасної риб будуть однаковими.

- **Словник в професії:** Історія, словник, дослідження в Україні (URL: <http://surl.li/lebuq>).



Хто? ПАЛЕОКЛІМАТОЛОГ/ИНЯ



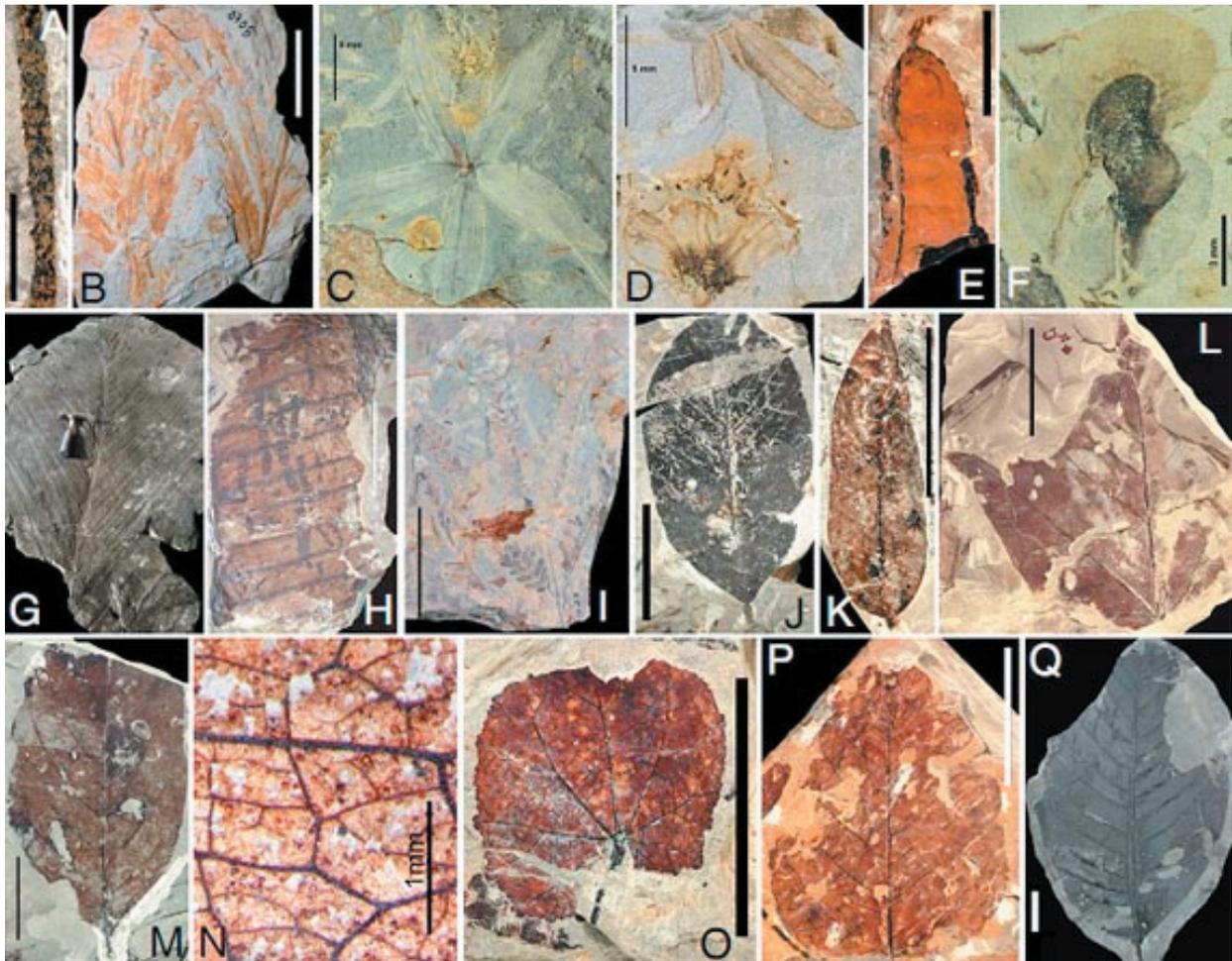
Палеокліматологія – наука, що вивчає кліматичні умови Землі в минулі геологічні епохи. Первісний склад і багаторічний режим атмосфери визначають переважно за палеокліматичними індикаторами: мінералами, гірськими породами, викопними ґрунтами, рештками рослин і тварин, ізотопами деяких елементів, даними палеомагнетизму, археологічними пам'ятками тощо, давній клімат - ще й шляхом реконструкції факторів і процесів кліматоутворення з урахуванням рис сучасної атмосфери. Палеокліматичні реконструкції мають велике значення для передбачення тривалих змін сучасного клімату тощо.

Палеокліматолог/иня – науковець/иня, який вивчає викопні рештки рослин і тварин давнього минулого. Досліджує скам'янілі сліди тварин, відкинуті оболонки й інші свідчення їхнього існування. Намагається за знайденими рештками реконструювати зовнішній вигляд, біологічні особливості, способи живлення, розмноження тощо.

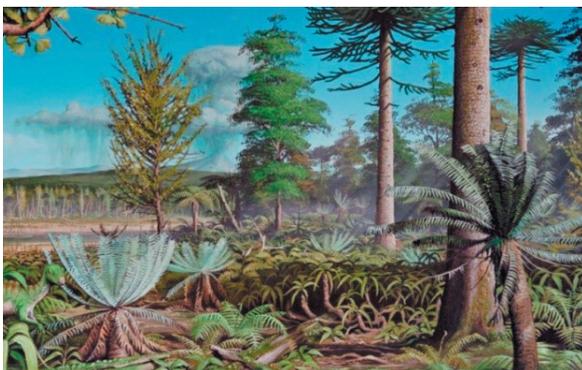
- **Хто може стати?** Професія підходить тим, кого цікавить історія та біологія або вузька спеціалізація: палеозоолог/иня, палеоботанік/иня, палеоміколог/иня, палеобіогеограф/иня, палеоеколог/иня, біостратиграф/иня.

- **Які потрібні спеціальні знання і практичні навички?**

Вони значною мірою не відрізнятимуться від роботи палеонтолога/ині. Проте включатимуть: вміння аналізувати, планувати і передбачати, дослідницькі здібності, вміння логічно та послідовно мислити, здатність працювати самостійно і в команді, ґрунтовні ІТ-навички.



Відбитки листків тропічних дерев. Джерело: <http://www.pnas.org>



- **Зміст, обсяг, час та умови роботи:**

Палеокліматолог/иня працює з викопними рослинними рештками або їх відбитка-

ми, які збереглись у відкладах плейстоцену і голоцену. Це допомагає реконструювати не тільки рослинний покрив минулого, але й палеокліматичні умови, здійснити стратиграфічний поділ відкладів. Також ці дані є необхідними для вивчення сучасної рослинності, оскільки вона складалась у найновіший геологічний етап розвитку Землі.

Побудова кліматичних графіків минулого відбувається за даними аналізу спор і пилюку первісних рослин. Окрема увага приділяється вивченню водоростей в осадах і викопних комплексах древніх морів.

Вивчення тваринного світу минулих геологічних епох - палеофауністика, здійснюється за рахунок вивчення зразків морських та континентальних відкладів. Надзвичайно часто там зустрічаються викопні молюски. Їх вивчення та розвиток – це царина палеомалакологічних досліджень.

Також палеокліматолог/иня здійснює:

- моніторинг досліджень з теми палеоклімату в світі,
- співставлення нових даних досліджень з існуючими,
- відслідковування напрямів досліджень провідних науковців та університетів з теми зміни клімату,
- проведення власних досліджень на тему палеоклімату та публікація висновків в т.ч. в наукових і фахових журналах,
- розробка курсів і практикумів, планування та проведення лекцій,
- надання експертних порад за запитом.

- Продукт діяльності:

Науковий допис, який є результатом узагальнення щодо досліджуваної теми або палеокліматична реконструкція.

- Місця професійної діяльності:

Науково-дослідні інститути, університети, кліматичні центри, музеї природної історії.

- Інструменти і машини/пристрої: такі ж, як і в палеонтолога.



- Де цього навчають у нашій країні?

Київський національний університет ім. Т. Шевченка

Одеський національний університет ім. І. Мечникова

Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича та ін.

- Що я можу робити/зробити вже зараз?

Цікавитися темою, читати енциклопедії, твори про життя первісних рослин і тварин, невеликі за обсягом наукові статті за темою, науково-популярну літературу.

- Де я ще зможу застосувати такі знання і навички, якщо не оберу саме цю професію?

Можу стати працівником природничого музею, фахівцем з історію розвитку органічного світу (прадавньої флори і фауни), викладачем університету, дитячим письменником, який знається на динозаврах (Джерело: <https://dinosaurpictures.org/>). Консультантом з видобутку корисних копалин, геологічним геодезистом, дописувачем наукового журналу, вчителем біології, геологом. Можна спробувати знайти роботу на телебаченні чи консультантом на кіностудії.



- % представників цієї професії на ринку послуг:

Затребуваність палеокліматологів/инь зросте у найближче десятиліття незначним чином.

- Як виглядає вакансія?

Університет із задоволенням вітає заявки на стипендію та кількарічну програму, що об'єднує розумників із ступенем доктора філософії в галузі природничих наук або інженерії. Пропонуємо тим, хто прагне вдосконалюватися, дослідницький проект, який включає застосування штучного інтелекту в своїй сфері. Програма пріоритетно фінансуватиме передове застосування ШІ в природничих та інженерних науках і створює спільноту міждисциплінарних лідерів.

- Відомі представники професії: Українські палеонтологи/ини (Джерело: <http://surl.li/ihosa>).

- Медіаскладова в професії (Чи є представники такої професії серед моїх знайомих?). Якщо так, то тобі пощастило дізнатися про все «з перших рук». Якщо ні, то пропонуємо підбірку цікавого контенту:

1. Палеонтологія і Прикарпаття. Що залишила історія у землях регіону (Джерело: <http://surl.li/kqywn>).

2. У Перу знайдено дерево віком 10 млн років (Джерело: <http://surl.li/krmqt>).

- Чого НЕ можна в цій професії? Помилятися та фальсифікувати знахідки.

- Дотичні професії: археолог, геолог.

- Руйнування міфів про професію. Річні кільця Землі (Джерело: <http://surl.li/kqyye>).

- Словник в професії. Історія, словник, дослідження в Україні (Джерело: <http://surl.li/lebuq>).

Хто? АРХЕОЛОГ/ИНЯ



Археологія (αρχαίος – стародавній) – наука, що вивчає історичний розвиток суспільства на основі матеріальних залишків життя та діяльності людей – речових археологічних пам’яток від кам’яної доби до середньовіччя.

У сучасному розумінні археологія виникла у 15-16 ст. і набула швидкого розвитку в кінці 18 ст., особливо після успішних розкопок Помпеї.

Початок археологічних досліджень в Україні припадає на початок 17 ст. Наприкінці 19 – поч. 20 ст. в Україні досліджували пам’ятки палеоліту, стародавніх слов’ян та Київської

Русі. Після Другої світової війни Інститут археології став і є дотепер одним з найбільших центрів розвитку археології в Україні.

Усі історичні періоди (палеоліт, мезоліт, неоліт, енеоліт, ранній залізний вік) репрезентовані на території України визначними археологічними культурами. Широко застосовуються у практиці досліджень методи точних та природничих наук, зокрема металографії, палеоботаніки, палеозоології, дендрохронології. Археологічні матеріали намагаються максимально доповнити писемними джерелами.

Археолог/иня – це історик/иня, що досліджує та реконструює попередні культури, події з минулого на основі археологічних, історичних та інших джерел. Займається пошуком, дослідженням, документуванням, інформуванням наукового світу та наданням широкій аудиторії матеріальних архітектурних решток минулого, які є створені попередніми поколіннями людей.

За методами пошуку археологію можна поділити на види:

- *польова* – пошук артефактів за допомогою розкопок на суші;
- *підводна* – пошук під водою;
- *експериментальна* – реконструювання предметів минулого (знарядь праці, зброї та ін.).

- **Назва професії у класифікаторі професій:**

2442.1, 23667 – Молодший науковий співробітник, науковий співробітник, науковий співробітник-консультант (археографія, археологія, географія, палеографія, кримінологія, соціологія).

2442.2 20187 – Археолог.

Археологія тісно пов’язана з:

- всесвітньої історією та історією України,
- історичним краєзнавством, етнологією та етнографією, лінгвістикою,
- спеціальними галузями історичної науки (джерелознавством, історіографією),
- спеціальними історичними дисциплінами (дипломатикою, палеографією, нумізматиною, геральдиком та ін.),
- антропологією,
- історичною географією,
- філософією, політологією тощо.

- Хто може стати?

У 2023 р. можливість вступу є лише для випускників 11 класів. Можна вступити на історичний факультет (на бюджет потрібен сертифікат ЗНО або НМТ: українська мова, математика + історія України або іноземна мова). Вчитись потрібно 3 роки та 10 місяців. Випускник отримує диплом бакалавра. Можна продовжити навчання і вже за 1,5 року отримати диплом магістра.

- Які потрібні спеціальні знання і практичні навички?

- акуратність та старанність в роботі, увага до деталей;
- цілеспрямованість;
- здатність переносити різні погодні умови і збереження працездатності в некомфортних природних умовах;
- здатність до образного уявлення предметів, процесів і явищ;
- здатність до просторової уяви й абстрагування;
- аналітичність мислення, здатність до класифікації, аналізу й зіставлення фактів;
- пам'ять на цифри, дати, числа і символи;



- посидючість;
- схильність до дослідницької діяльності;

Проте перешкодою до оволодіння професією можуть стати: захворювання серця або порушення артеріального тиску, схильність до судом, розлади слуху і мови, зниження гостроти зору, хронічні інфекційні та шкірні захворювання, алергії, цукровий діабет.

- Зміст, обсяг, час і умови роботи:

Окрім глибоких знань в області історії, професійний археолог/иня повинен обов'язково володіти основами реставрації і консервації різних предметів з каменя, глини, металу, дерева, шкіри, тканини, кістки і т.д.

Ваші загальні щоденні обов'язки можуть включати:

- проведення поверхневих досліджень для виявлення та документування археологічних пам'яток;
- проведення дослідницьких розкопок за допомогою різних інструментів;
- проведення рятувальних земляних робіт;
- нагляд за будівельними роботами з метою захисту історичної пам'ятки, яка може бути знищена внаслідок цих робіт (так званий археологічний нагляд);
- аналіз зразків у лабораторії з використання спеціальних комп'ютерних програм для їх оцінки;
- підготовка текстового описання, креслення, фотографічної та електронної документації знахідок з розкопок;
- забезпечення збереження археологічних пам'яток і знахідок (доставка до музею або на відповідний склад);
- науковий аналіз пам'яток, відкритих у результаті археологічних досліджень;
- організація та нагляд за роботою спеціалістів у різних галузях (палеозоологів/инь,

палеонтологів/инь, архітекторів/ок тощо), спрямованою на поглиблений аналіз, збереження пам'яток та їх археологічного контексту;

- публікації у формі попередніх звітів та кінцевих результатів археологічних робіт, включаючи описи, інтерпретації та реконструкції всього вивченого археологічного матеріалу;

- всебічний аналіз та реконструкція минулих культур на основі археологічних та історичних джерел;

- управління експонатами та виставками;

- розробка курсів і практикумів, планування та проведення лекцій;

- участь у законотворчому процесі, пов'язаному з охороною культурних та архітектурних пам'яток;

- проведення роз'яснювальних та популяризаційних заходів, спрямованих на збереження архітектурної і культурної спадщини;

- надання експертних порад кінорежисерам, мовникам та видавцям.

Вчений/а-археолог може, наприклад, вивчати останки затонулих кораблів на морському дні (морська археологія), відкопувати і оглядати все те, що залишилося від людських поселень минулих століть (польова археологія) або за допомогою спеціальних матеріалів і техніки намагатися реконструювати речі минулих часів, відтворюючи їх буквально за частинками (експериментальна археологія).



Професію археолога/иня часто порівнюють з роботою хірурга – і там, і там один невірний рух ножом може призвести до загибелі пацієнта. Звичайно, в більшості випадків «мисливці за старовиною» орудують не ножом, а лопатою, совком, ложкою і навіть звичайною зубною щіткою. Ну і без горезвісних пензликів для очищення знайдених цінностей не обійтися.

Вміючи правильно використовувати лопату і володіючи належним ентузіазмом разом з наявністю грошових коштів у власній кишені (так-так, археологічні розкопки нині практично не фінансуються державою) потрапити на розкопки не дуже складно: нинішні професіонали рідко відмовляють молоді, а для того, щоб стати справжнім фахівцем в своїй галузі, необхідно вміти робити цілий ряд речей.

Окрім глибоких знань в області історії, професійний археолог/иня повинен володіти навичками малювання, креслення, уміти фотографувати, обов'язково володіти основами реставрації і консервації різних предметів з каменю, глини, металу, дерева, шкіри, тканини, кістки тощо. Без спеціальних знань з етнографії, антропології, топографії, геодезії, геології, без твердого володіння інформацією з допоміжних історичних дисциплін, таких як: геральдика, сфрагістика, нумізматики, текстологія, археолог/иня не зможе стати справжнім спеціалістом.

Тяжко доведеться в експедиції і людині, не знайомій з труднощами життя в походах і навичкою дотримуватися певного розкладу. Адже життя в експедиції розписане дуже чітко: о 7 ранку загальний підйом (а чергові повинні встати ще раніше), робота протягом всього дня з невеликими перервами на їжу та інколи на купання, відбій об 11 вечора.

Польові роботи можуть бути особливо складними, а іноді й небезпечними, і, як правило, передбачають походи по крутих місцевостях до віддалених місць, перенесення важкої техніки в рюкзаках і навіть зустрічі з отруйними зміями та іншими небезпечними тваринами. Вам також часто доведеться переносити екстремальні погодні умови, включаючи високі температури.

Очікуються часті подорожі (як на місцевому, так і на міжнародному рівні), довгі періоди часу поза власною домівкою, чи то участь у розкопках, чи відвідування з'їздів або проведення презентацій.

- Продукт діяльності:



Якнайдетальніше описана, замальована і сфотографована знахідка, кожен виявлений предмет. В деяких випадках прямо в польових умовах проведення первинної реставрації (консервації) артефакту (сонячне світло та свіже повітря можуть піддати знахідку руйнуванню) (Джерело: <http://surl.li/krwgo>).

- Місця професійної діяльності:

Археолог/иня може працювати у науково-дослідному інституті, дослідницькому центрі, музеї, викладати у ЗВО. Академічна кар'єра археолога/ини, як і в інших вчених, виражається, насамперед, у наукових відкриттях, написаних працях та статтях, можливо званнях.

- Інструменти і машини, пристрої, інструменти:

Під час польових розкопок археолог користується киркою та лопатою, лупою та пензликом, ножом та спринцівкою. А також георадаром, теодолітом – при плануванні розкопок, фотоапаратом – для документування своїх знахідок та ін. технічними можливостями.

Список спорядження для археологічних досліджень:

1. Топографічна карта району досліджень (чим крупніше масштаб, тим краще). Для стійкості бажано її заламінувати або покрити скотчем.

2. Компас звичайний, магнітний для орієнтування в карті й місцевості. Для прив'язки місця знахідки об'єкта до карти.

3. Гірський компас. На відміну від звичайного дозволяє визначати елементи залягання гірських порід, вимірювати кут похилу, крутизну схилів.

4. Геологічний молоток – основне польове знаряддя геолога та палеонтолога. Потрібен для відколювання зразків та розчищення відкладів. Вага металеві частини – 400-1000 грамів. Рукоятку молотка (30-50 см), виготовляють з твердої породи деревини (дика груша, кизил, горобина, ясен).

5. Зубило. Зубило необхідне для вибивання окремих мінералів та скам'янілостей.

6. Рулетка. Застосовується для вимірювання потужності окремих шарів відслонення. Рекомендована довжина – 10 м.



7. Пінцет, шило, пензлики. Для обробки невеликих фосилій.
8. Лупа (6-10-кратне збільшення) для обстеження невеликих об'єктів.
9. Саперна лопатка.
10. Газети або папір для пакування зразків мінералів та гірських порід.
11. Польовий щоденник, блокнот, олівці.

- Цифрова та медіаскладова в професії:

Зараз в археології існує окремий напрямок — так звана віртуальна археологія. Вона заснована на сучасному моделюванні, тривимірній графіці та реконструкції. Наприклад, археологи створюють 3D-реконструкцію місцевості за даними давніх карт або об'ємну модель будь-якого артефакту.

Проте, ймовірність, що роботи замінять археологів до 2033 року, становить лише 0,7%, бо їхня робота потребує дуже витончених видів розпізнавання структур і не приносить великої вигоди. (Джерело: Карл Фрей, Майкл Осборн)

ВІДЕО: 1. Археолог С. Немцев розповідає про свою професію. (URL: <http://surl.li/krwfi>),

2. Археолог як професія (сюжет програми «Тема»). (URL: <http://surl.li/krwfs>),

3. Лекція Романа Рейди «Підводна археологія в Україні». (URL: <http://surl.li/krwfc>),

4. Вчені з аквалангами: 20 запитань підводним археологам. (URL: <http://surl.li/krwga>),

5. «Науковці вивчають судна біля берегів Хортиці». (URL: <http://surl.li/krwgh>),

6. «Чорноморська археологічна експедиція виявила на дні моря унікальні артефакти європейського значення». (URL: <http://surl.li/krwgo>).

- Де цього навчають у нашій країні?

Київський національний університет ім. Т. Шевченка,

Київський університет імені Б. Грінченка,

Львівський національний університет ім. І. Франка,

Національний університет «Києво-Могилянська академія»,

Одеський національний університет ім. І. Мечникова,

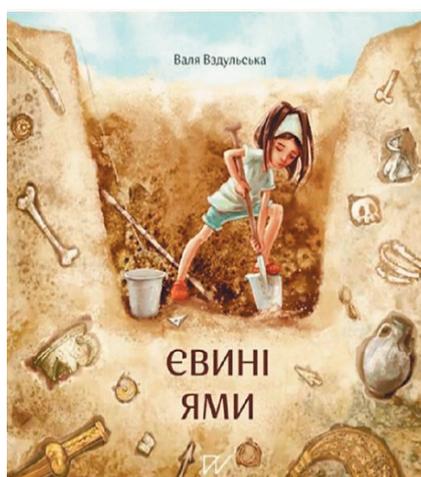
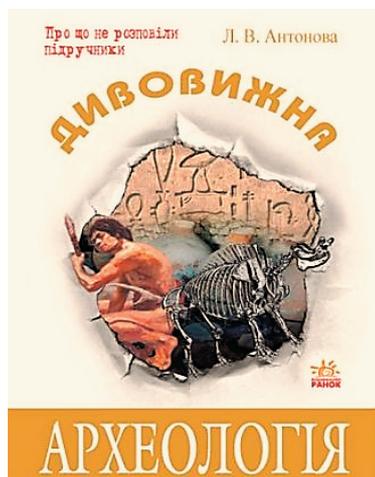
Прикарпатський національний університет імені В. Стефаника,

Сумський державний університет,

Харківський національний університет ім. В. Каразіна та ін.

- Що я можу робити/зробити вже зараз?

Цікавитися темою, читати енциклопедії, твори про життя первісних рослин і тварин, невеликі за обсягом наукові статті за темою, науково-популярну літературу:



- Де я ще можу застосувати такі знання і навички, якщо не оберу саме цю професію?

Можна стати працівником історичного музею, архівної установи, фахівцем з історії, релігієзнавства, з охорони та промоції пам'яток історії, викладачем університету, письменником, який знається на певних епохах. Консультантом з історії та археології, працівником туристичної сфери (менеджером, гідом), дописувачем наукового журналу, вчителем історії. Можна спробувати знайти роботу на телебаченні чи консультантом на кіностудії.

- % представників цієї професії на ринку послуг:

Станом на 2022 рік на вітчизняному ринку послуг є археологів – близько 300 осіб, підводних археологів – 8 осіб.

- Як виглядає вакансія?

Вища освіта за фахом. Досвід роботи – бажаний. Знання комп'ютера: не обов'язково. Випробувальний термін. Знання державної та іноземної мови – обов'язкове. Водійські права будуть перевагою.

Форма зайнятості: часткова, проектна робота, стажування. Часто – понаднормова робота. Соціальний пакет: робочий тиждень – 40 год., оплачувана відпустка.

Рівень безробіття за професією – 9,9%.

- Відомі представники професії:

1. Українські археологи (Джерело: <http://surl.li/imikp>).
2. Відомі археологи – дослідники пам'яток України: біографічний словник-довідник (Джерело: <http://surl.li/imitd>).
3. Виставка «Наказано не знати: українські археологи в лещатах тоталітаризму» (Джерело: <http://surl.li/lebxu>).
4. Археолог О. Сухобоков (Джерело: <http://surl.li/lebyi>).

- Чого НЕ можна в цій професії? Не можна видавати бажане за дійсне.

- Дотичні професії: палеонтолог. Спільне в професіях: вивчають минуле, розширюють знання людства.

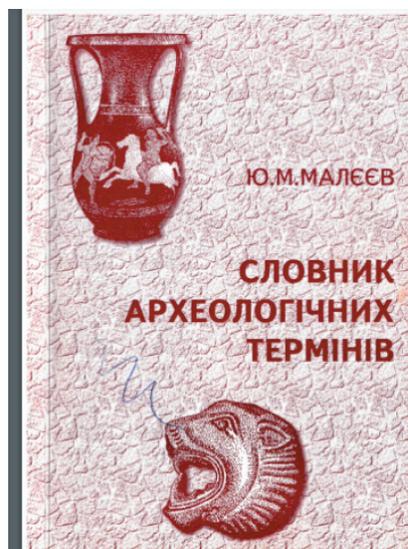
- Руйнування міфів про професію.

Деякі вважають, що археологія – це неймовірна пригода, яка передбачає пошуки скарбів і масу вражень. Як запевняють самі археологи, варто знайти хоча б кілька черепків посуду, що збереглися, скажімо, з часів середньовіччя – і бажання доторкнутися до історії ніколи не шезне.

Частково це правда, без достатньої долі фанатизму, авантюризму і любові до історії люди в археологію не приходять, але є дуже багато нюансів, плюсів та мінусів. Це можливість побувати в самих віддалених куточках планети, дотик до старовини, соціальна значущість професії. Кожен спеціаліст може увійти в історію як першовідкривач чого-небудь.

До основних функцій археолога відноситься вивчення побуту, культури та історичного минулого древніх народів за матеріальними продуктами їх життя і діяльності (археологічними пам'ятками), що збереглися.

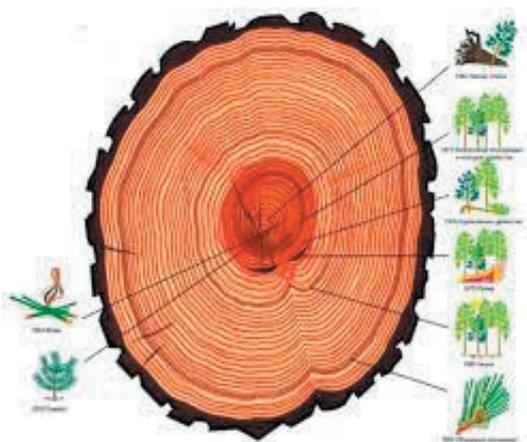
Професія археолога творча: тут можна застосувати власну живу уяву і «створити» картину світу людського



минулого. Для цього необхідно володіти логічним мисленням і великою винахідливістю.

Проте, є і недоліки: життя не завжди в комфортних умовах (відсутність можливості правильно харчуватися, сон в наметі, відсутність душі, туалету), виснажлива праця. часті відрядження можуть перешкодити особистому життю. Також немає жодних гарантій успішного завершення експедиції.

- **Словник в професії** (URL: <http://vitaantiqua.org.ua/uk/archives/12002>).



Хто? ДЕНДРОХРОНОЛОГ/ИНЯ

Дендрохронологія (δένδρον – дерево, χρόνος – час) – метод визначення віку дерев'яних будівель та решток по кількості і характеру кілець деревини.

Дендрохронолог/иня – це історик/иня, що досліджує та реконструює попередні культури, події з минулого на основі археологічних, історичних та інших джерел. Займається пошуком, дослідженням, документуванням, інформуванням

наукового світу та наданням широкій аудиторії матеріальних архітектурних решток минулого, які є створені попередніми поколіннями людей.

Досліджує залежність змін біотичних об'єктів від сонячної активності, оцінює взаємозв'язок умов середовища існування і показники приросту річних кілець дерев. Вивчає показники росту дерев у товщину, зниження приросту деревини в посушливі й холодні роки незалежно від породи та місцезростання (ширина річних кілець, співвідношення ранньої та пізньої деревини в річних кільцях, її щільність).

Основними напрямками **застосування результатів дендрохронології** є:

- палеоекологія, коли дані використовуються для реконструкції минулих екологічних явищ (одним з основних є реконструкція клімату);

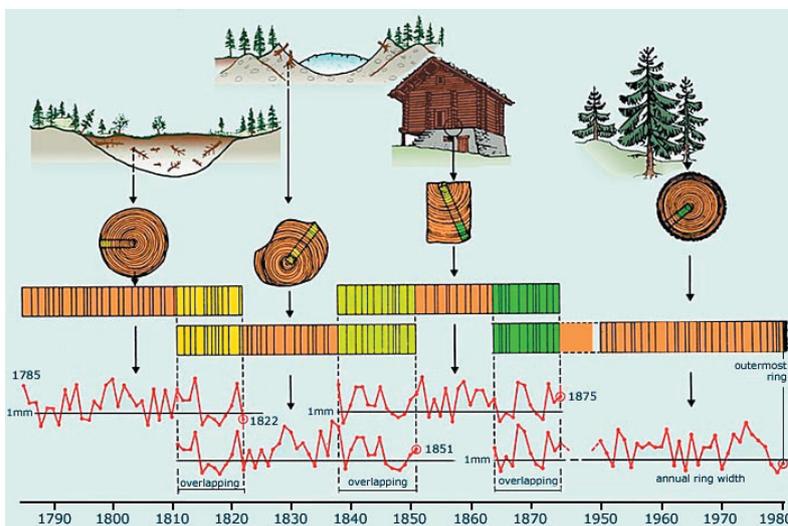
- археологія, для датування старих будівель тощо; і радіовуглецевого датування, для встановлення вмісту ізотопу C^{14} ;

- дендрологія;

- екологія;

- лісівництво;

- дендрокліматологія (окремий розділ дендрохронології) – наука, яка вивчає взаємозв'язок між річними кільцями дерев і метеорологічними величинами. В українській археології зазначений метод не практикується.

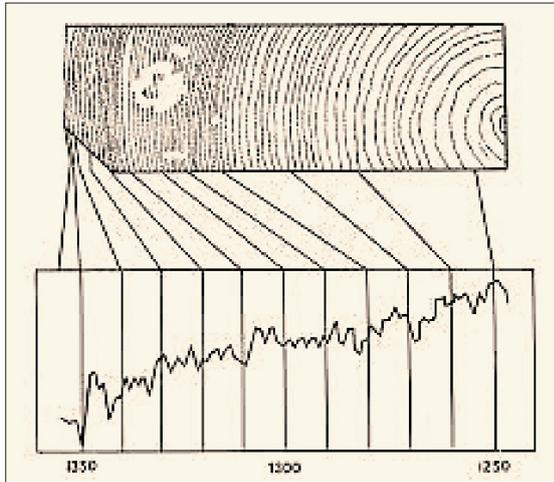


- Хто може стати?

Той, кого цікавить біологія, еволюційний розвиток рослин і життя дерев зокрема.

- Які потрібні спеціальні знання і практичні навички?

- акуратність та старанність в роботі, увага до деталей;
- аналітичність мислення, здібність до класифікації, аналізу й зіставлення фактів;
- схильність до дослідницької діяльності тощо.

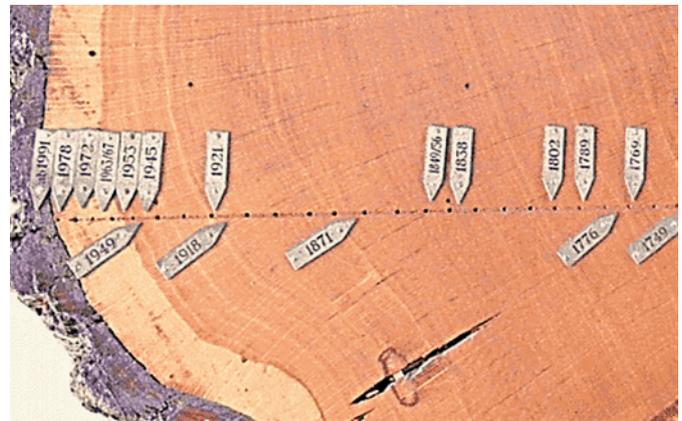


На підставі дослідження зразків деревини, датування яких наперед відоме, будується так звана дендрохронологічна шкала — послідовність товщини річних кілець дерев певної породи в певній місцевості від сучасного моменту і якомога далі в минуле. Для близьких до сучасності періодів використовуються виміри річних кілець живих дерев, що мають досить великий вік (існують методики виконання таких вимірів, які не потребують спилювання дерева).

Для того, щоб продовжити шкалу датувань на часовий проміжок понад межі життя одного дерева, використовують «перехресне датування».

Його суть полягає в погоджуванні наступних один за одним поколінь дерев, роки життя яких перекриваються. Фахівці з дендрохронології вважають, навіть на основі самої грубої методики (коли кільця діляться на два класи — «широкі» і «вузькі») 10-літній збіг чергування кілець дозволяє ідентифікувати шкалу з імовірністю помилки не більше 0,1%. При обліку ширини кожного кільця й застосуванні методів математичної статистики ймовірність помилки значно знижується.

В останні роки використовується рентгенівський аналіз річних кілець, що дозволяє враховувати не тільки їх ширину, але й інші параметри (щільність деревини в кільці). Таким чином, дендрохронологічна шкала простягається в минуле настільки, наскільки наявні зразки дозволяють продовжити безперервну послідовність.



Дерева, що виростають у кліматичних зонах із сезонним кліматом, ростуть по різному: основний ріст відбувається влітку, взимку ж він сильно уповільнюється.

Отже, деревина відрізняється характеристиками, у тому числі щільністю й кольором. Кожне концентричне кільце відповідає одному року життя дерева («зимовий» шар тонше й візуально відокремлює одне «літнє» кільце від іншого). Товщина річних кілець в один і той же рік у дерев однієї породи в одній місцевості приблизно однакова.

Розходження ж у товщині кілець у різні роки досить значні. Зіставлення послідовності річних кілець досліджуваного зразка із вже датованими зразками дозволяє визначити співпадіння і період, у який було спиляне дерево. Таке зіставлення і є, власне, дендрохронологічним датуванням.

- Зміст, обсяг, час і умови роботи.

Ваші загальні щоденні обов'язки можуть включати:

- проведення досліджень для виявлення ділянок із потенційними зразками та їх документування;
- забір відповідних фрагментів дерева під час археологічних досліджень: відрізків деревних стовбурів або великих предметів, в яких видні річні кільця, придатні для дендрохронологічного аналізу;
- науковий аналіз зразків у лабораторії з використання спеціальних комп'ютерних програм для їх оцінки. Вивчення послідовності річних кілець різної ширини у відібраному зразку дерева з наступним зіставленням з існуючою дендрохронологічною шкалою: отримання абсолютних та/або відносних датувальних об'єктів або культурного шару, звідки походить зразок дерева;
- підготовка описання, фотографічної та електронної документації зразка;
- забезпечення збереження зразка (доставка до музею або на відповідний склад);
- публікації у формі попередніх звітів та кінцевих результатів, включаючи описи, інтерпретації та реконструкції всього вивченого матеріалу;
- розробка курсів і практикумів, планування та проведення лекцій;
- участь у законотворчому процесі, пов'язаному із охороною культурних та архітектурних пам'яток;
- проведення роз'яснювальних та популяризаційних заходів, спрямованих на збереження архітектурної і культурної спадщини;
- надання експертних порад кінорежисерам, мовникам та видавця.

- Продукт діяльності:

Найдокладніше описаний, замальований і сфотографований зразок.

- Місця професійної діяльності:

Дендрохронолог/иня може працювати у науково-дослідному інституті, дослідницькому центрі, музеї, викладати у ЗВО.

- Інструменти і машини/пристрої:

- збільшувач зображення (мікроскоп),
- вимірвальні пристрої (лінійка, рулетка, штанген-циркуль);
- прирістний бур.

- Цифрова складова в професії:

1. Дендрохронологічні методи мають велике значення не тільки для індикації та прогнозування кліматичних чи антропогенних змін у лісових екосистемах, а також при розслідуванні випадків незаконної рубки лісу. Результати досліджень дозволяють дати відповідь на питання, зміцнюють доказову базу та підвищують ефективність протидії незаконному обігу деревини у лісовому господарстві України.

2. Дендрохронологічний аналіз також був застосований у вересні 2019 року для дослідження дубової дошки з палацу Холіруд в Единбурзі, на якій написано портрет невідомої жінки. Результат показав, що дошка була вирізана близько 1629 р. з того ж дерева,



що й портрет з колекції «Красуні» британської Королівської колекції картин. Архівні дослідження дозволили упізнати жінку з обох портретів завдяки знайденим фотографіям двох картин з приватних колекцій, де збереглися підписи з іменами моделей. Жінка в одязі 16 століття виявилася Марією Болейн, старшою сестрою знаменитої Анни Болейн (Джерело: <http://surl.li/lebys>).



3. Роль штучного інтелекту в дендрохронології: розкриття секретів деревних кілець (Джерело: <http://surl.li/ksygb>).

Медіаскладова в професії:

1. Про що нам можуть розповісти кільця дерев: інтерв'ю з дендрохронологом Стоктоном Максвеллом (URL: <http://surl.li/ksyfi>).

2. Що дерева можуть розповісти про зміну клімату? (URL: <http://surl.li/lebzp>)

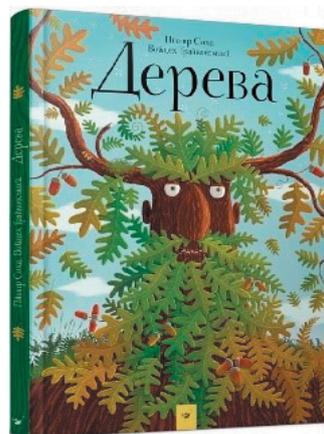
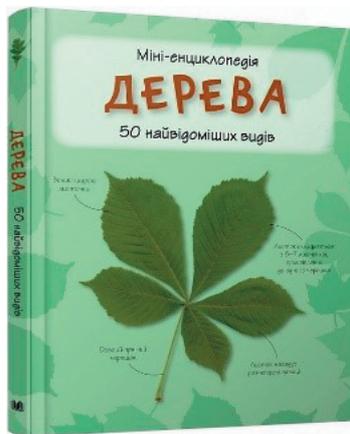
3. Лабораторії деревних кілець – Дендрохаб (ресурси дендрохронології) (URL: <http://surl.li/lebzy>).

- Де цього навчають у нашій країні?

Дніпровський національний університет ім. О. Гончара,
Київський національний університет ім. Т. Шевченка,
Одеський національний університет ім. І. Мечникова,
Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича.

- Що я можу робити/зробити вже зараз?

Цікавитися темою, читати енциклопедії, твори про життя первісних рослин і тварин, невеликі за обсягом наукові статті за темою, науково-популярну літературу:



Де я ще можу застосувати такі знання і навички, якщо не оберу саме цю професію?

Можна стати викладачем університету, письменником, який знається на певних епохах. Консультантом, працівником туристичної сфери (менеджером, гідом), дописувачем наукового журналу, вчителем біології. Можна спробувати знайти роботу на телебаченні чи консультантом на кіностудії.

- Як виглядає вакансія?

Департамент географії Кембриджського університету (Великобританія) бажає призначити досвідченого керівника наукової лабораторії, де спілкування та співпраця між персоналом і студентами на всіх рівнях сприяє інноваціям та досконалості в дослідженнях і навчанні.

Кандидат має використовувати свій власний спеціалізований досвід, щоб безпосередньо сприяти поточним академічним дослідженням у найбільш активних лабораторних і польових дослідницьких галузях Департаменту (наразі тєфрохронологія, палеоекологія, дендрохронологія та польове дистанційне зондування), через методологічний дизайн, спеціальний збір даних та аналізи в лабораторних і польових умовах.

Вимоги: 1) кандидат має досвід управління науковою лабораторією у вищому навчальному закладі з географії чи суміжної дисципліни; 2) знання та практичний досвід у кількох галузях дослідницьких напрямів кафедри географії (наприклад, палеосередовище, біогеографія, клімат, хронологія, гляціологія); 3) ступінь бакалавра з географії, наук про Землю або спорідненої дисципліни; 4) знання на рівні ключових тем у навчальних програмах з фізичної географії; 5) досвід розробки й проведення практичного викладання і навчання навичкам у лабораторії, польових умовах та аудиторіях/лекціях.

- Відомі представники професії:

Українські дендрохронологи: Михайло Сагайдак, Северин Сагайдак.

- Чого НЕ можна в цій професії? Не можна видавати бажане за дійсне.

- Інструменти і машини/пристрої:

- збільшувач зображення (мікроскоп),

- вимірювальні пристрої (лінійка, штангенциркуль).

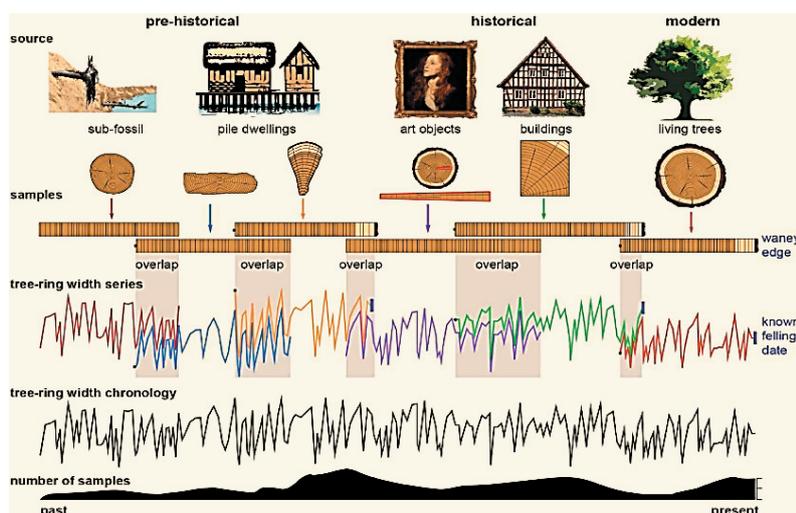
- Дотичні професії: палеонтолог. Спільне в професіях: вивчають минуле, розширюють знання людства.

- Руйнування міфів про професію.

Втім, як і будь-який інший науковий метод, дендрохронологія має обмеження. По-перше, для отримання повної картини буде потрібний повний поперечний зріз дерева, аж до кори, яка, на жаль, не завжди присутня в зразках зрізаної деревини. По-друге, пошкодження дерева, наприклад, видалення кори, може призвести до деформації річних кілець у міру росту рослини над рубцем — це також зробить загальну картину зміненою.

Дослідники відзначають, що є безліч факторів, які варто враховувати під час вивчення річних кілець. Крім того, деякі дерева можуть бути датовані надійніше, ніж інші. Наприклад, дуби гарантовано виробляють по одному кільцю щороку, проте вільха, сосна й береза мають нестійкі цикли росту й можуть пропустити кільце в деякі періоди, а потім подвоїти їх наступного року.

ХТО? ДЕНДРОКЛІМАТОЛОГІЯ



Дендрокліматологія (δένδρον – дерево, кліμα – нахил, λογία – знання) – розділ кліматології, що досліджує зміни клімату в історичний період часу на основі інформації, одержаної з річних кілець деревних рослин.

Зв'язок між кліматичними показниками та шириною річних кілець дерев помітив ще Леонардо да Вінчі у 15 столітті. Пізніше в багатьох регіонах статистично підтверджено за-

лежність індивідуальної структури кожного річного кільця від температури та умов зволоження навколишнього середовища, а також від доступності поживних речовин. Тому структура окремих шарів приросту є різною.

Дослідження з дендрокліматології були незначними впродовж першої пол. 20 ст. і зросли після 1960 р. Саме ця наука, на відміну від інших методів дослідження, дала вченим можливість встановити значні коливання клімату в минулі тисячоліття з деталізацією до одного року.

Наразі створено понад 500 деревно-кільцевих хронологій довжиною від 200-300 до 500-800 років. В окремих районах, де панує вічна мерзлота, а залишки дерев зберігаються довгий час, побудовані хронології довжиною кілька тисячоліть: від 2000 до 7300 років. На основі цих хронологій також відтворено щорічну мінливість перебігу літніх температур.

Основними методами дендрокліматології є:

- відбір ділянок досліджень;
- відбір кернів;
- перехресне датування;
- індексація деревно-кільцевих хронологій;
- кількісна оцінка даних (співвідношення між кільцями дерев і кліматом).

Багаторічні дерева в процесі фотосинтезу відповідно до умов середовища кожного року відкладають у річних кільцях органічну речовину. Особливості кількості сонячного світла, тепла, вологи та інших чинників зумовлюють неповторність ширини, складу і структури річних кілець.



Найактивніше на кліматичні чинники реагують дерева на верхніх і північних межах лісу, де їхній ріст обмежує дефіцит тепла. На півдні України (Степ, Лісостеп) і в лісових зонах приріст дерев часто залежить від вологи, особливо її нестачі. Зазвичай фахівці, встановивши відповідні залежності для зростаючих дерев між приростом і кліматичними чинниками, згодом поширюють їх на період, коли спостереження за кліматом не проводилися.

Доведено, що зміна клімату відбувається синхронно на обох півкулях нашої планети. Для Західної Європи динаміку зволоження можна оцінити за дубом звичайним за період понад 7000 р. Для України на сучасному етапі отримано дані за сосною звичайною за 1000, а за дубом – 1200 р. Дендрокліматологія дає можливість також прогнозувати приріст дерев, а відповідно й кліматичні чинники для певних місцезростань і регіонів на декілька десятиліть.

Дендрокліматолог/иня – це науковець/иця, що використовує інформацію з деревних кілець або кернів деревних рослин, метеорологічні дані, в основному опади та температури, відтворює картину клімату та його зміни в історичний період часу для оцінки кліматичної зміни в майбутньому і будує кліматичні проєкції.

Таким чином датують деревину:

- дерев, що збереглася як сухостій;
- сушняку;
- колод;
- поховану в торф'яних, річкових, озерних, морських відкладеннях;
- з викопних об'єктів (археологічна деревина).



Наприклад, маючи доступ до деревини насаджень віком до 4000 р. та окремих дерев до 6000 р. шляхом вивчення радіального приросту цих дерев, а також залишків відмерлих екземплярів, можливо створити дендрошкалу на 10 000 р.

Зазвичай у дереві утворюється одне кільце на рік. У випадку приморозків, тимча-

сових посух, осіннього відновлення росту можливе утворення одного чи декількох додаткових «несправжніх» кілець. Вони відрізняються від справжніх поступовим переходом між клітинами пізньої деревини несправжнього кільця й наступною зоною типової ранньої деревини.

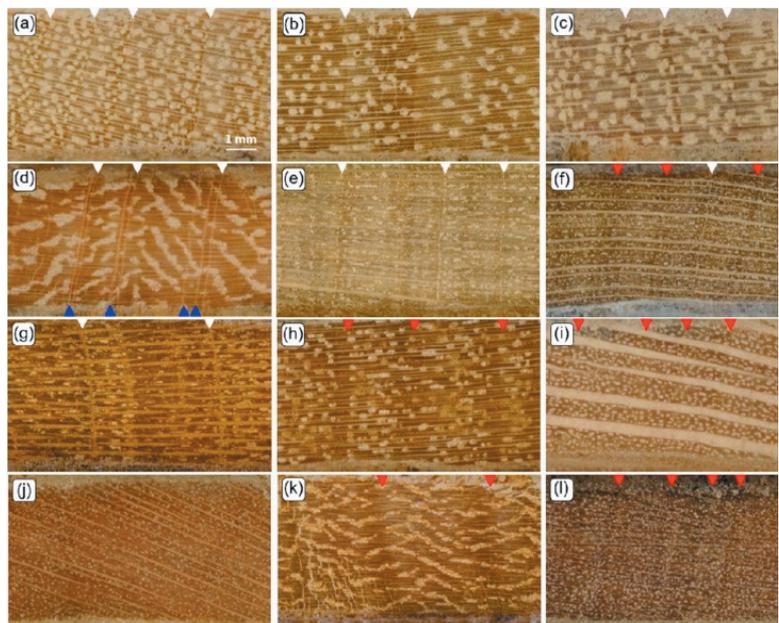
Ширина кільця залежить від виду та віку дерева. З віком він зменшується. Кільця у дерев, що походять від материнської рослини, ширші, ніж насінневих. У рік плодоношення річні шари можуть бути вдвічі меншими. У лісі кільця освітленого дерева ширші з боку освітлення і вузьчі на узліссі.

Приріст дерев залежить від положення в деревостані та мікроумов. Найбільш придатними для аналізу динаміки приросту в умовах одного деревостану є панівні дерева. Вони швидше ростуть і мають більшу тривалість сезону росту. У жорстких умовах виростання деревні кільця вузькі (в нижній частині стовбура тривалість розвитку камбію менша). Приріст дерев різко підсилюється після проріджування або осушення (у вологих умовах).

Вплив комах-хвоєлистогризів на ріст дерев не є однозначним. Реакція приросту на об'їдання комахами виявляється насамперед у верхній частині стовбура, а пізніше у нижній. Осіннє об'їдання хвої комахами відбивається на прирості наступного року.

На відміну від дерев помірного клімату, у тропіках відсутня зміна сезонів року і багато дерев не мають річних кілець. Проте близько 200 видів дерев їх все ж утворюють. Раніше вік тропічних дерев визначали за допомогою ізотопів кисню та вуглецю.

Останнім часом за допомогою рентгенівських променів у деревині цих дерев визначають вміст кальцію, який дерева поглинають під час найбільшого сезонного росту.



- Хто може стати?

Той, хто цікавиться біологією, темою зміни клімату в минулому та в майбутньому.

- Які потрібні спеціальні знання і практичні навички?

- акуратність та старанність в роботі, увага до деталей;
- аналітичність мислення, здатність до класифікації, аналізу й зіставлення фактів;
- схильність до дослідницької діяльності.

В Україні було проведено дендроіндикаційні дослідження по 31 лісовому масиву в усіх природних зонах. Наразі динаміка радіального приросту найбільш поширених деревних порід (дуба, сосни, ясена, берези, клена, гіркокаштана) у Поліссі, Лісостепу та Степу показує, що у Поліссі дуб краще адаптувався до зміни клімату, ніж ясен. Найбільшою мірою обмежує радіальний приріст обох порід підвищення температури рано навесні та взимку, а також збільшення кількості опадів протягом холодного періоду.

Якщо в 1960-1988 рр. виявлено позитивний вплив зимових і ранньовесняних температур на радіальний приріст дуба, то у 1989-2013 рр. значне підвищення цих тем-

ператур призвело до зменшення радіального приросту, причому дубові насадження в Поліссі більше потерпали від теплих зим, ніж у Лісостепу. При цьому впродовж другого періоду в обох зонах втрачено позитивний вплив кількості опадів на радіальний приріст дуба у насадженнях.

У Лісостепу для 1960-1988 рр. був характерним позитивний вплив літніх температур на радіальний приріст сосни, а у 1988–2016 рр. збільшення літньої температури обмежувало приріст. Виявлено відмінності в реакції здорових і уражених хворобами дерев на кліматичні чинники (Джерело: <http://surl.li/lecta>).

- Зміст і обсяг роботи:



Облік кілець ведуть або на спилах, або на циліндричних зразках-кернах, висвердлених у живих дерев за допомогою спеціального інструмента - вікового бура, схожого на коркове свердло. Буром акуратно свердлять дерево до серцевини, потім його виймають і отриманий kern виштовхують з трубки за допомогою естрактора.

Щоденні обов'язки дендрокліматолога/ині в частині збору зразків-кernів та їх дослідження майже нічим не відрізняються від роботи дендрохронолога/ині.

- Продукт діяльності:

Якнайкраще відібраний kern або зразок, який згодом докладно описаний і сфотографований.



- Місця професійної діяльності:

Дендрокліматолог/иня може працювати у науково-дослідному інституті, кліматичному, екологічному чи дослідницькому центрі, музеї, викладати у ЗВО.

- Інструменти такі ж, як і в дендрохронологів.

- Медіа про професію.

Оскільки деякі дерева живуть багато сотень і навіть тисяч років (наприклад, Мамонтове дерево в Каліфорнії, як показав зріз його пня, мало вік понад 3000 років, а остиста сосна, що росла в передгір'ях Уайт-Маунтінс в Північній Америці і спиляна в 1956 році, мала вік понад 4500 років!), вивчення їхніх річних кілець дозволяє судити про клімат минулого, про коливання температури, режиму опадів та сонячного сяйва. Крім того, зіставлення свіжих зрізів або kernів дерев із зрізами похованих дерев більш ранніх часів відкриває можливість продовження хронології зміни клімату далеко за межі віку сучасних дерев. Для Північної Америки та Середньої Європи за річними кільцями остистої сосни, дуба, модрина, ялини та кедрової сосни відновлено безперервну хронологію за період, що перевищує 8000 років, хронологія з деякими пробілами – майже за 12 000 років.



1. Великі дерева: зображення та політика (Джерело: <http://surl.li/kwfaf>).
2. Лісоруби, які вирубали гігантські секвої Каліфорнії. (Джерело: <http://surl.li/kwezs>).

- **Де цього навчають у нашій країні?**

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
Одеський державний екологічний університет,
Харківський національний університет ім. В. Каразіна,
Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича.*

- **Що я можу робити/зробити вже зараз?**

Цікавитися темою, читати енциклопедії, твори про життя дерев, невеликі за обсягом наукові статті за темою, науково-популярну літературу. Якщо трапиться нагода побувати в лісі біля спиляного дерева, то попрактикуватися у підрахунку річних кілець і визначенні віку дерева.

- **Де я ще можу застосувати такі знання і навички, якщо не оберу саме цю професію?**

Можна стати працівником музею, викладачем університету, письменником, який пише про давні епохи та клімати. Консультантом з дендрології, дописувачем наукового журналу. Можна спробувати знайти роботу на телебаченні чи кіностудії.

- **Як виглядає вакансія?**

Пропонуємо ознайомитися з вакансією в одному з європейських центрів.

Національна лабораторія визначення віку. Нашою тематикою є дендрохронологія та радіовуглецеве датування. Ми визначаємо вік археологічних і геологічних матеріалів і надаємо хронологічне датування для досліджень, управління спадщиною та організацій приватного сектора. Співробітники проводять дослідження методів датування та їх застосування. Наша власна історія починається з 1953 року, і з того часу лабораторія є лідером у радіовуглецевому датуванні.



- **Чого НЕ можна в цій професії?** Дональд і Прометей (URL: <http://surl.li/lecto>).

- **Дотичні професії:** дендрохронолог/иня. Спільне в професіях: досліджують минуле за допомогою вивчення річних кілець дерев.

ВИЯВИ КРЕАТИВ:

1. Дізнайся про професійний сленг палеонтологів/инь і спробуй записати невеличкий діалог представників даної професії. Або підготуй питання для інтерв'ю з носієм професії.

2. Якщо у тебе буде натхнення, то пропонуємо тобі скласти на вибір один з описів палеонтологічної професії – науково-популярний або побутовий.

3. Якби ти був присутній/була присутня на науковому з'їзді, то що, на твою думку, відразу вказало б на носія даної професії?

КЛІМАТИЧНІ ПРОФЕСІЇ, ЩО ВИВЧАЮТЬ СУЧАСНИЙ КЛІМАТ:



Кліматолог/иня



Вулканолог/иня



Гляціолог/иня

Океанолог/иня





Хто? КЛІМАТОЛОГ/ИНЯ

Кліматологія розглядає процеси і закономірності кліматоутворення, причини зміни клімату, а також займається прогнозуванням таких змін та їх наслідків.

Ядро наук про клімат становлять *загальна кліматологія*, яка вивчає клімат і різні аспекти його утворення

та прояву в цілому, а також *кліматологія*, яка вивчає кліматичні умови різних районів Земної кулі. Вивченням кліматів історичного і геологічного минулого займається *палеокліматологія*. Окремо стоїть вчення про методи кліматологічного опрацювання метеорологічних спостережень.

З інших спеціальних розділів кліматології можна назвати *мікрокліматологію* (вивчає місцеві особливості клімату, які формуються під впливом неоднорідностей земної поверхні), *комплексну кліматологію* (сукупність взаємопов'язаних і взаємозумовлених метеорологічних величин та явищ – типи погоди) та *аерокліматологію* (наука про клімат шарів атмосфери поза безпосереднім впливом підстильної поверхні Землі, переважно до висоти 20-25 км).

Проблемами використання кліматологічної інформації у різних сферах економіки займається *прикладна кліматологія*. Вона утворює розгалужену систему галузевих дисциплін: *медична кліматологія* (вивчення впливу погодних умов на самопочуття людини); *біокліматологія* (вивчає вплив кліматичних чинників на живі організми); *агрокліматологія* (вивчає агрокліматичні ресурси території – сприятливі (світло, тепло, вологу) і несприятливі особливості клімату (посухи, суховії, чорні бурі, морози, заморозки, ожеледі та ін.).

Дослідження клімату України описано: в 1950 р. у довіднику з клімату України (узагальнені матеріали спостережень метеорологічної мережі України за період 1891-1935 рр., редакція М. Гука), в 5-томнику характеристик клімату (1966-1969 рр.), в монографіях І.О. Бучинського «Клімат України» (1960 р.) та «Клімат України в минулому, теперішньому і майбутньому» (1963 р.). Також в монографіях групи авторів: «Клімат України» (1967 р.), «Клімат» (1984 р.) та «Клімат України» (2003 р.).

Кліматолог/иня – науковець/иця, дослідник/ця, діяльність якого/ї спрямована на вивчення особливостей різних кліматичних процесів на Земній кулі, причин їх виникнення та прогнозування можливих наслідків.

Досліджуючи клімат, вчені-кліматологи/ині розглядають різні взаємопов'язані системи: атмосферу, літосферу, гідросферу, кріосферу (сніги і льоди) і біосферу, але при цьому чудово орієнтуються в специфіці і тонкощах наукового поля своїх колег. Ще понад 20 років тому кліматологією займалися метеорологи, океанографи, екологи, геологи, біологи та хіміки. На зламі століть виникла нагальна потреба виокремлення такого фахівця як кліматолог.

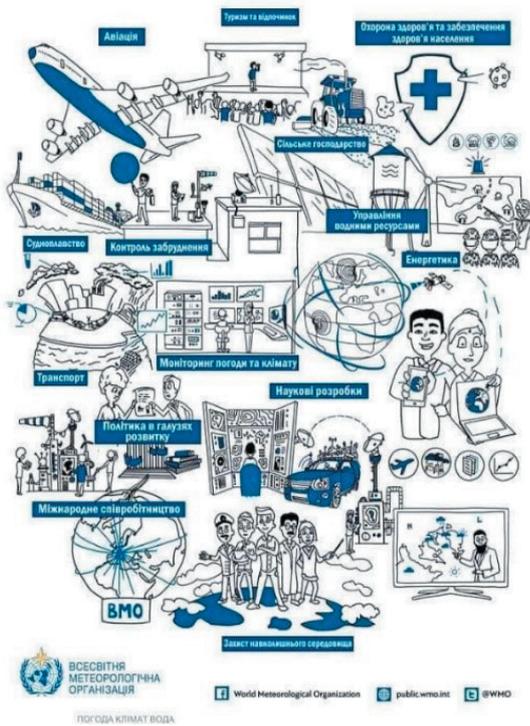
- Назва професії у класифікаторі професій:

2112.2 – Кліматолог, метеоролог.

- Хто може стати?

Той, хто має інтерес до навколишнього світу, до процесів, які щодня відбуваються

НАВИЩО ПОТРІБНІ МЕТЕОРОЛОГИ



ся навколо, до зміни погоди і клімату та причин таких змін. Професія кліматолог/иня є найбільш придатною для людей, які готові присвятити дослідженням більшу частину часу, роблячи неоціненний внесок у порятунок планети.

- Які потрібні якості, спеціальні знання і практичні навички?

- аналітичний склад розуму,
- базовий рівень знань за спеціальністю «Метеорологія та кліматологія»,
- наполегливість, цілеспрямованість і відповідальність,
- зібраність, пунктуальність,
- вміння аргументовано обстоювати власну думку,
- комунікабельність, вміння працювати в команді. Найчастіше кліматологи працюють в міждисциплінарних групах, де кожен відповідає за конкретну область,
- стресостійкість,
- чесність,

- щоб грамотно аналізувати взаємодії всіх сил, які впливають на клімат нашої планети, фахівці в області кліматології повинні бути сильні у фізиці, математиці, хімії, геології, біології та інших наукових дисциплінах. Вітається базовий рівень знань з іноземної мови (бажано англійської),

- знання з інформатики та програмування.

- Зміст, обсяг, час і умови роботи:

- вивчення фізичних, динамічних та термодинамічних процесів, що відбуваються в атмосфері і впливають на формування клімату та участь географічних факторів у них;

- характеристика атмосферного середовища на основі середньо- та довготривалих результатів спостереження;

- розробка і вдосконалення математичних комп'ютерних моделей клімату, що описують стан та зміну клімату минулих геологічних епох, причин виникнення різних типів клімату сьогодення й прогнозовані зміни в майбутньому;

- вивчення клімату конкретних районів та пояснення причин їх різноманітності, вплив місцевих факторів на кліматичні умови;

- дослідження клімату для конкретних потреб, пов'язаних з життям та діяльністю людини;



- вивчення впливу погодних, кліматичних та геофізичних факторів на живі організми: людину, рослини та тварин;

- підготовка наукової документації та звітів тощо.

- Продукт діяльності:

Якісний довгостроковий кліматичний прогноз або дослідження клімату на основі вивчення та зіставлення даних, що актуалізується за рахунок нової інформації та постійного моніторингу спеціальної літератури. Підготовка вичерпних висновків щодо кліматичних тенденцій загального чи місцевого рівня. Робота з прогнозування для конкретних потреб або за запитом.

- Місця професійної діяльності:

Найчастіше фахівці/чині такого профілю працюють у науково-дослідних установах, урядових, державних чи приватних агенціях та некомерційних організаціях, метеорологічних і кліматичних центрах, викладають у ЗВО. Також це підрозділи Міністерства охорони навколишнього природного середовища, Державної служби з надзвичайних ситуацій, Міністерства оборони, Міністерства інфраструктури, Державної служби України з нагляду за забезпеченням безпеки авіації, Національного антарктичного центру, Національного космічного агентства, у наукових установах НАНУ, у навчальних закладах Міністерства освіти та науки, в Кабінеті міністрів України, у профільних комітетах Верховної ради. Кліматологи можуть працювати в інженерних та екологічних консалтингових компаніях, беруть участь у міжгалузевих дослідженнях з фізіології, екології, медицини, сільського господарства, процесів урбанізації тощо.

- Інструменти і машини/ пристрої.

Робочим знаряддям кліматолога/ині є потужні комп'ютери і ноутбуки з рядом спеціальних програм, що обробляють значні обсяги метеорологічних даних або інших баз інформації, дотичної до теми клімату. Джерелами цієї інформації є складові всесвітньої системи спостережень та ресурси міжнародних організацій.

Наприклад, Глобальна система спостереження за кліматом (GCOS). Створена за результатами Другої Всесвітньої кліматичної конференції в 1990 році, щоб забезпечити отримання максимуму даних, необхідних для вирішення проблем, пов'язаних із кліматом та їх наданням всім потенційним користувачам.

- Медіа про професію:

1. Викладачі Чернівецького університету створили YouTube-канал про науку. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=YeWQd5i-t3o&t=2s>

2. Кліматолог Світлана Краковська: Вірус або клімат? Хто завдасть більшої шкоди? URL: <https://www.youtube.com/watch?v=5Q0VTq7-cKM>

3. Інтерв'ю ученої-кліматолога, доктора географічних наук Світлани Бойченко. URL: https://www.youtube.com/watch?v=tIU_ikPQ9Io&t=2s

- Де цього навчають у нашій країні?

Дніпровський національний університет ім. О. Гончара,

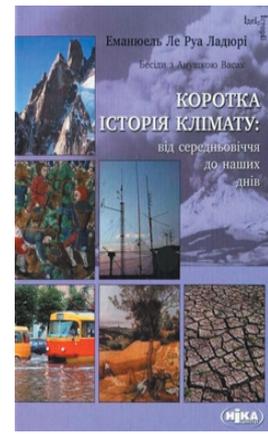
Київський національний університет ім. Т. Шевченка,

Одеський державний екологічний університет,

Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича та ін.

- Що я можу робити/зробити вже зараз?

Цікавитися темою, читати енциклопедії, твори про історію клімату, невеликі за обсягом наукові статті за темою, науково-популярну літературу:



- Де я ще можу застосувати такі знання і навички, якщо не виберу саме цю професію?

Можна стати викладачем університету, письменником, який пише про давній та сучасний клімат. Консультантом, дописувачем наукового журналу. Можна спробувати знайти роботу на телебаченні чи кіностудії.

- % представників цієї професії на ринку послуг:

Зростання попиту на представників професії кліматолог/иня залежить від такого виду ринкового попиту на кліматичні послуги. Кліматичні послуги гарантують, що найкращі наявні кліматичні дані ефективно передаються в сільське господарство, водопостачання, охорону здоров'я та інші сектори для розробки та оцінки стратегій адаптації. Економічні та соціальні переваги кліматологічної інформації та послуг (Джерело: <http://surl.li/ktutr> (англійською мовою)).

- Як виглядає вакансія?

Повна зайнятість. Також готові взяти студента, людину з інвалідністю, ветерана. Досвід роботи від 1 року.

Вимоги: попередній досвід роботи у сфері, дотичній до кліматичної політики/адаптації до зміни клімату; вміння працювати з міжнародними документами та вести комунікацію з політиками; вміння проводити дослідження та легко висловлюватися письмово; знання англійської на рівні не нижче B2.

Ми пропонуємо: роботу в офісі у Львові з можливістю працювати віддалено; ненудний та дружній колектив; сприяння у навчанні і професійному розвитку; участь у міжнародних проєктах та співпраця з громадами України; конкурентну заробітну плату; можливість розширення кола професійних контактів.

Основні обов'язки: моніторинг державної політики України та ЄС у сфері клімату; проведення тематичних досліджень та опитувань; участь в розробці та впровадженні кліматичних проєктів в ролі експерта; консультування громад з питань адаптації до зміни клімату та участь у розробці міських стратегій з адаптації.

- Відомі представники професії:

Українські кліматологи. URL: <http://surl.li/jjdcw>.

- Чого НЕ можна в цій професії?

Не можна припуститися серйозної помилки у прогнозі.

- Дотичні професії: метеоролог. Обидва спеціалісти вивчають погоду і клімат.

- Словник в професії. URL: <http://surl.li/jjbee>





Хто? ОКЕАНОЛОГ/ИНЯ

Океанологія (οκεανός – океан, λόγος – наука) – комплекс наук, які досліджують Світовий океан.

Океанолог/иня – експерт/ка, який/а займається вивченням вод океанів і морів, їх хімічного складу, особливостей флори та фауни, а також різних фізичних процесів, що відбуваються у водах Світового океану.

Залежно від спеціалізації океанолог/иня може виконувати різний перелік завдань:

- *біолог-океанолог* (вивчає підводний рослинний і тваринний світ);
- *океанолог-хімік* (досліджує склад океанічних вод, контролює вплив на них різних техногенних і природних факторів);
- *геолог-океанолог* (вивчає особливості водного дна, його рельєф і динаміку руху тектонічних плит);
- *фізик-океанолог* (досліджує водні процеси з погляду фізичних явищ: вивчає термодинаміку і акустику, силу і напрямки течій, специфіку формування хвиль і припливів, а також появу різних водних коливань);
- *фахівець-технік* (здійснює розробку, ремонт і вдосконалення спеціальних приладів і пристроїв, що використовуються професійними океанологами);
- *промисловий океанолог* (вивчає ресурси світового океану, які можливо задіяти у виробництві або промисловості (корисні копалини, мінерали, зони проживання і напрямки міграції різних видів риби).

- **Назва професії у класифікаторі професій:**

2112.2 – Океанолог.

- **Хто може стати?**

Той, хто має інтерес до навколишнього світу, до життя океану та його впливу на планету. Необхідно також добре розбиратися в техніці, оскільки більшість досліджень проводиться з використанням спеціального устаткування.

- **Які потрібні якості, спеціальні знання і практичні навички?**

- вища спеціальна освіта;
- відмінне знання природничих наук (географії, біології, зоології, хімії, екології);
- уважність, зібраність, хороша пам'ять;
- фізична витривалість;
- аналітичний склад розуму, логічне мислення;
- наполегливість, цілеспрямованість;
- комунікабельність, вміння працювати в команді;
- готовність до відряджень;
- базовий рівень іноземної мови (бажано англійської).

- **Зміст, обсяг, час та умови роботи:**

Робочий час може бути ненормованим. Робота дозволяє об'їздити весь світ, відвідати екзотичні місця на планеті. Можливість працевлаштування за кордоном. Проте, зва-



жаючи на постійні й тривалі відрядження, важко налагодити особисте життя і постійно потрібно займатися укріпленням власного здоров'я. Одне з важливих та складних завдань, яким займаються океанологи – дослідження полярних вод. Ця робота проводиться в екстремальних умовах і пов'язана з великим ризиком.

Існує безліч напрямків роботи, які відрізняються своєю специфікою, розглянутими проблемами, навіть способом життя, який доведеться вести вченому. Робота океанолога/ині спрямована на:

- вивчення океанографії шельфу: збір і систематизацію даних експериментальних досліджень шельфової зони, вивчення динаміки і складу вод у прибережній зоні;
- вивчення фізичної океанографії і океанології - дослідження впливу океану на формування клімату, склад льодів, морські течії тощо;
- вивчення промислової океанології - стале використання світових океанічних ресурсів;
- екологічні дослідження та охорону океану,
- вивчення полярної океанології.

- Продукт діяльності:

Фахово проведені дослідження ділянки океану або океанічного шельфу, експертна оцінка, розроблені рекомендації з актуальними даними моніторингу результатів проведених досліджень у цій чи суміжних галузях. Підготовка вичерпних висновків щодо тенденцій з теми дослідження (загального чи місцевого рівня). Робота з прогнозування для конкретних потреб або за запитом.

Місця професійної діяльності:

Найчастіше фахівці/чині такого профілю працюють у науково-дослідних установах, урядових, державних чи приватних агенціях та некомерційних організаціях. У гідрографічній службі, виробничих та промислових корпораціях, підводних та берегових лабораторіях, морських станціях, океанографічних суднах, кліматичних центрах, туристичних бюро, викладають у ЗВО. Також це підрозділи Міністерств і Державних служб країни із забезпечення авіації, антарктичного центру, космічного агентства, наукових установ.

Океанологи/ині можуть працювати в екологічних консалтингових компаніях, брати участь у міжгалузевих дослідженнях з фізіології, екології, медицини, сільського господарства, процесів урбанізації тощо. Задіяні в громадській діяльності, природоохоронній та екологічній роботі.

- Інструменти і машини/пристрої:

- відро («незамінний океанологічний прилад»);
- гравітаційний керн;
- гідроакустична станція для виміру температури, солоності, тиску;
- буй;
- сейсмограф;
- система супутникової навігації, GPS;
- акваланг;

- батискаф, батисфера;
- автономний підводний апарат;
- ехолот тощо.

- **Медіа про професію.** Д. Галло «Гасмниці та дива глибокого океану». (URL: <http://surl.li/kwfhch>).

- **Де цього навчають у нашій країні?**

Київський національний університет ім. Т. Шевченка,

Одеський державний екологічний університет,

Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича та ін.

- **Що я можу робити/зробити вже зараз?**

Цікавитися темою, читати енциклопедії, твори про історію та сьогодення океанів, невеликі за обсягом наукові статті за темою, науково-популярну літературу:

- **Де я ще можу застосувати такі знання і навички, якщо не виберу саме цю професію?**

Можна вподобати діяльність з екоконтролю та моніторингу акваторій поблизу покладів нафти. Досліджувати родовища нафти та газу. Можна стати викладачем університету, письменником, який пише про давній та сучасний океан. Консультантом, дописувачем наукового журналу. Можна спробувати знайти роботу на телебаченні чи кіностудії.

Можна досліджувати формування хвиль та цунамі, вчитися їх прогнозувати. Розпланувати океанські промисли з вирощування їжі. Запропонувати шляхи боротьби із наслідками скидання в океан величезної кількості сміття. Дбати про життя морських тварин і рослин.

- **% представників цієї професії на ринку послуг:**

Якщо говорити про затребуваність і престижність цієї професії, то тут є певні нюанси. Невелика кількість ЗВО, які мають кафедри океанології, щорічно здійснюють випуск порівняно невеликої кількості фахівців. Також проблема полягає у незначній кількості місць роботи. Необхідність та важливість цієї професії зрозуміла початково. Часто океанологи завдяки своїм дослідженням допомагають уникнути багатьох катастроф, які пов'язані з непередбачуваністю вод в океанічних глибинах.

Води і рельєф дна Світового океану вивчені погано, тому фахівці-океанологи користуються великим попитом у своїх колах. А при високому рівні професіоналізму та гарному знанні англійської мови океанології мають усі шанси працювати в океанографічних інститутах США, Канади, Великобританії, Франції, Німеччини, Японії.

- **Як виглядає вакансія?**

Повна зайнятість. Досвід роботи обов'язковий.

Своєчасний прийом, обробка, доведення до споживачів гідрологічної інформації, відомостей про фактичний та прогнозований гідрологічний стан. Вміння працювати в колективі. Старанність. Освіта: середня професійна.

Провідний океанолог. Повна зайнятість. Досвід роботи обов'язковий.

Проведення морських, океанографічних, льодових та гідрометеорологічних спостережень за забрудненням морських вод з морських, повітряних суден та дрейфуючих



льодів. Участь у складанні та виконанні планів оптимізації мережі морських гідрометеорологічних спостережень. Обробка та аналіз інформації. Аналіз та узагальнення гідрометеорологічних даних морів, підготовка науково-прикладних довідників гідрометеорологічних характеристик і ресурсів морів та ін. матеріалів. Складання прогнозів гідрологічних та льодових умов морів, попередження про небезпечні й стихійні морські гідрометеорологічні явища і несприятливі умови на морях тощо. Освіта: вища фахова. Впевнений користувач ПК. Дисциплінованість, комунікабельність.

- Відомі представники професії:

Українські океанологи. URL: <http://surl.li/jopst>.

- Дотичні професії: гідролог. Обидва спеціалісти присвячують робочий час вивченню водної оболонки планети.

- Словник в професії:

Гідрологічний словник. URL: <http://surl.li/jordf>

Перепис населення Океану. URL: <http://surl.li/joqmm>

Портал Океани Смітсонівського інституту про дослідження глибокого океану. URL: <https://ocean.si.edu/ocean-science/deep-ocean-exploration/>



Хто? ГЛЯЦІОЛОГ/ИНЯ

Гляціологія (glaciers – лід і λόγος – наука) – наука, що вивчає всі форми криги і снігового покриву на суходолі, льодовий покрив водойм, підземні утворення льоду, а також фізичні властивості, діяльність і вплив льодів на розвиток земної поверхні і клімат Землі. Гляціологія узагальнює ряд більш вузьких наукових напрямків:

– льодовикознавство (дослідження льодовиків та їх покривів);

– снігознавство (вивчення снігу: кількість опадів, швидкість танення тощо);

– лавинознавство (вивчення характеру лавин: формування, причини сходження, форми), пошук шляхів для попередження таких катастроф);

– льодознавство (вивчення механізму появи та зникнення водойм, їх властивостей);

– поліїознавство (вивчення першого тонкого льоду на поверхні води),

– палеогляціологію (дослідження льодів, які сформувалися в минулому);

– гляціокліматологію (вивчення зв'язку криосфери і клімату),

– структурну гляціологію (вивчення кристалічної, петрографічної та тектонічної структури та текстури льодів);

– динамічну гляціологію тощо.

Розвиваються також прикладні напрями гляціології, що об'єднуються в *інженерну гляціологію*, завданням якої є розробка методів боротьби зі шкідливим впливом льоду

та снігу на господарську діяльність людини, способів використання їх в інженерній практиці та прийомів управління гляціальними процесами.

Гляціолог/иня – фахівець/чиня, який/а займається дослідженням льоду. Вивчає поведінку льодовиків, процеси, які призводять до їх утворення, розвитку і танення.

Часто гляціологи/ині працюють з крижаними кернами. Це циліндри з льоду, висвердлені з крижаного покриву або льодовика, найчастіше з льоду полярних крижаних «шапок» в Антарктиці, Гренландії або високогірних льодовиків. Властивості льоду і кристалічних включень в ньому можуть бути використані для вивчення і відтворення причин, що призвели до зміни клімату в інтервалі формування керна. У таких випадках застосовують ізотопний аналіз, який дозволяє відтворити температурні коливання та зміну атмосферних умов того часу.

Під час глибокого буріння твердого льоду максимальна довжина одержуваного зразка зазвичай дорівнює довжині бура - 6 метрів. При видобутку таких довгих кернів потрібно багато циклів занурення і витягування бура на поверхню для очищення.

Крижані керни містять найбільш повну інформацію про клімат. Вони значно змістовніші за інші природні датування, такі як деревні кільця або донні відкладення. Включення, що потрапили в сніг, а згодом у лід - це занесені вітром або в інший спосіб пил, попіл, бульбашки повітря і радіоактивні речовини. Включення в їх складі дозволяють дізнатися температуру, об'єм океану, опади, хімічні і фізичні умови в нижніх шарах атмосфери, вулканічну й сонячну активність, продуктивність поверхні моря, опустелювання й лісові пожежі.

Завдяки тому, що антарктичний лід містить відбитки клімату, який панував сотні тисяч років тому, дослідники можуть здійснювати подорож у минуле. Сніг в Антарктиці майже ніколи не тоне, а накопичується рік за роком, поки не досягає товщини в кілька кілометрів. Коли вага льоду розчавлює пухнасті сніжинки, сніговий покрив спочатку перетворюється на гранульований лід (фірн), а потім – на твердий глетчерний лід. Повітря, яке було «захоплене» снігом, зберігається у вигляді маленьких бульбашок



усередині твердого льоду і містить «запис» про атмосферу й клімат того часу. Чим більше випадає снігу, тим сильніше просідає старий лід. Тобто, на глибині лід старіший.

Учені навчились застосовувати радіолокаційні дані для візуалізації різних вікових груп крижаних шарів, створюючи тривимірні карти.

В останні 50 років всі способи вивчення льоду разом дозволили вченим зробити докладну картину клімату Землі за останні три чверті мільйона років. Збережені крихітні бульбашки повітря глибоко всередині льоду показали, як людство змінило глобальну атмосферу та як вуглекислий газ разом з іншими парниковими газами збільшується в міру того, як ми спалювали все більше викопного палива.

- Хто може стати?

Той, хто має інтерес до навколишнього світу, зацікавлений стихією льоду, змінами в житті льодовиків та льодових щитів, їх впливом на клімат планети.

Необхідно також добре розбиратися в техніці, оскільки більшість досліджень проводяться з використанням спеціального обладнання. Для певних спеціальностей – мати альпіністську підготовку.

- Які потрібні якості, спеціальні знання і практичні навички?

Гляціологи/ині – унікальні фахівці/чині, які можуть працювати як у північних регіонах, так і у великих мегаполісах, досліджуючи ситуацію на місцях. Їм потрібні:

- знання, що дозволяють вивчати лавини, льоди, водойми;

- звичка до монотонної роботи зі збирання проб снігу, рідин і льоду, виконання вимірів та спостереження за льодовиком;

- навички картографування;

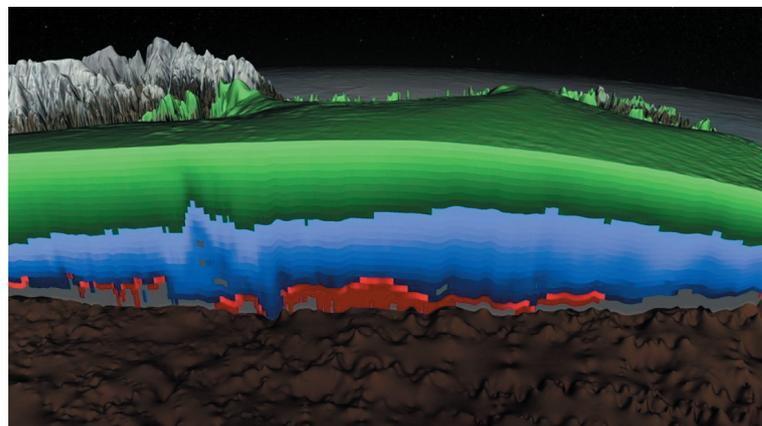
- знання техніки, підтримка в робочому стані електронних приладів, якими оточено наукову станцію;

- вміння «читати», аналізувати та використовувати у роботі радарні та космічні знімки;

- знання біологічних, фізико-хімічних процесів, фізичної географії;

- знання з ґрунтознавства, геофізики ландшафту, лавинознавства, селезнавства та інших суміжних напрямів.

- захопленість професією.



- Медіа про професію: озера під Арктичним льодом (URL: <http://surl.li/kwfed>).

- Зміст, обсяг, час роботи та умови:

Робочий час може бути ненормованим. Робота дозволяє об'їздити весь світ, відвідати найекзотичніші місця планети. Можливість працевлаштування за кордоном.

Життя гляціолога/ині пов'язане із переїздами, складними і некомфортними умовами праці. Бази вчених розташовані біля льодовиків де найчастіше немає людей. Снігові бурі, лавини

та інші стихійні лиха можуть відрізати станцію від світу, тому вченим доводиться виживати самостійно доти, доки ситуація не покращиться.

У деяких випадках гляціологи/ині займаються дослідженнями однієї ділянки впродовж 2-3 років, присвячуючи науковій роботі весь свій час. Але є у професії один великий плюс, який змушує забути про всі небезпеки, - це єднання з природою, можливість доторкнутися до багатотисячолітньої історії, що зберігається під товщею льодів.

Існує безліч напрямків роботи, які відрізняються своєю специфікою, розглянутими проблемами, навіть способом життя, який доведеться вести вченому. Тому гляціолог/иня «озброєний»:

- сміливістю, рішучістю;
- зосередженістю, педантичністю;
- чесністю;
- спостережливістю;
- хорошим здоров'ям;
- аналітичним типом мислення;
- вмінням проводити науково-дослідну діяльність.

До обов'язків гляціологів/инь входить виконання наступних видів робіт:

- аналіз швидкості танення, кількості опадів, кліматичних умов у конкретному регіоні, складання географічних прогнозів;
- використання радіолокатора для виконання вимірів товщини льоду;
- вивчення хімічного складу льоду, вимірювання льодових потоків;
- вивчення руху льодовиків;
- пошук вирішення проблем, спричинених швидким таненням льодів.

Гляціологи/ині аналізують формування, рух і активність різних типів льодовиків (гірських, полярних, шельфових) та льодовикових щитів. Більшість досліджень пов'язана із впливом зміни клімату на льодовики, і того як ці зміни, в свою чергу, впливають на клімат і навколишнє середовище.

Також вони проводять експерименти і збирають дані під час польових робіт, іноді у віддалених місцях, зокрема безпосередньо на льодовиках. З цією метою на поверхні льоду вони



встановлюють і підтримують електронні прилади та абляційні рейки для вимірювання балансу маси. Збирають зразки льоду і снігу для перевірки їх фізико-хімічних властивостей.

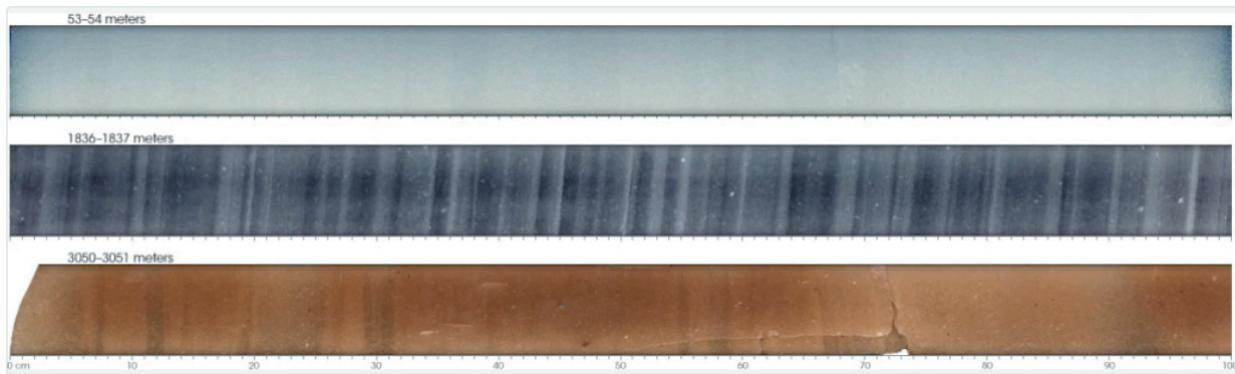
Фахівці/чині використовують також метод дистанційного зондування Землі (супутник) для вивчення розподілу та активності льоду. Після польових досліджень гляціологи подають звіти з результатами експериментальних досліджень.

- Продукт діяльності.

Якісно відібраний матеріал, створений на основі його дослідження опис даних. Поповнення банку даних щодо досліджуваних ділянок («Епізод 14: Вид знизу». URL: <http://surl.li/jptbh>).

Найдовший керн, пробурений на сьогоднішній день в куполі С в Антарктиді, стано-

вить понад 3,5 км. Нижні шари льоду можуть знебарвитись через пісок біля корінної породи. Ядро льоду часто смугасте: зимовий шар у ньому товстий і світлий, літній - темніший та тонший. Порахувавши смуги, часто можна обчислити кількість років, представлених у ядрі льоду.



Отже, як керни льоду надають інформацію про палеоклімат Землі?

Антарктида та Гренландія накопичують сніг відносно повільно, тому сезонні та річні шари досить тонкі. Найдовші записи сягають приблизно 123 000 років у Гренландії та приблизно 800 000 років в Антарктиді.

У гірських льодовиках шар льоду не такий глибокий, а керни не сягають глибини понад 200 метрів. Але вони все одно корисні для надання деяких деталей до ширшої картини клімату.

Як вчені аналізують крижане ядро? Існує кілька етапів. Спочатку ядро льоду кладуть на прозорий лоток із світлом під ним, який показує деталі в ньому – такі речі, як стратифіковані кольорові шари, відмінності в структурі кристалів льоду та ущільнення. Керн фотографують, вимірюють і зважують, щоб отримати записи про його основні властивості: розмір, масу, щільність та ін.

Потім серцевину розпилюють стрічковою пилкою. Частину керна залишають для збереження в архіві льодових кернів для майбутніх досліджень. Крижані керни, зібрані американськими вченими з полярних регіонів, зберігають в Національній лабораторії в Лейквуді, штат Колорадо. Там знаходиться більшість зразків, що залишилися від бурових проєктів. Решту керна розрізають на секції для аналізу.

Однією з найважливіших частин аналізу керна льоду є обчислення віку льоду, оскільки будь-яка інформація про історичні кліматичні умови марна, якщо не знати, коли ці умови були. Підрахунок смугастих шарів може дати гарне припущення про вік льоду, але іноді зовнішній вигляд може бути оманливим. Щоб отримати точну оцінку віку льоду, вчені зазвичай покладаються на один із двох методів: вимірювання концентрації окремих радіоактивних ізотопів із відомим періодом напіврозпаду або хімічне зіставлення пилу та інших аерозолів із відомими вулканічними виверженнями, які були датовані раніше.

Наступною найважливішою інформацією є хімічний склад як води з льоду, так і будь-яких повітряних бульбашок і частинок, які потрапили в нього. Виверження вулкана призводить до збільшення сірки та кислотності в атмосфері, яка потрапляє у крижане ядро. Великі виверження можуть мати короткостроковий ефект охолодження глобального клімату, оскільки попіл в атмосфері блокує сонячне світло.

Умови більш холодного клімату, які призводять до зменшення рослинності та сильних вітрів, збільшують кількість пилу в ядрі льоду.

Звичайно, крім цих складніших частин аналізу, прямий аналіз повітряних бульбашок, захоплених льодом, повідомляє нам про відносні концентрації парникових газів, таких як вуглекислий газ і метан, які були присутні в атмосфері, коли випав сніг.

- Місця професійної діяльності.

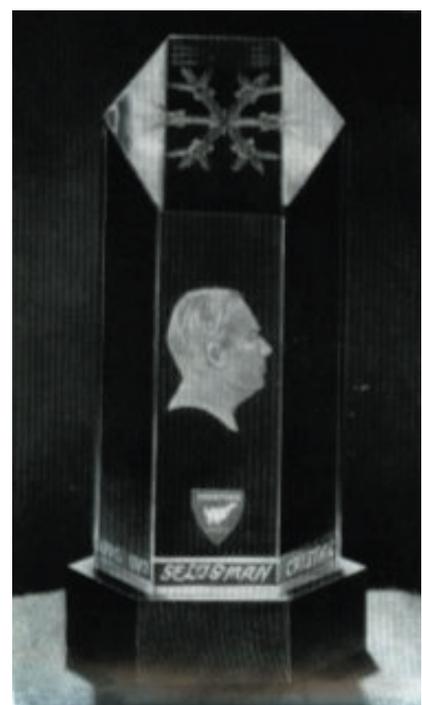
Місцем роботи гляціолога/ині можуть стати гляціологічні станції та лабораторії, дослідницькі центри гляціології та кріолітології, проєктні експедиції, науково-дослідні інститути, кліматичні центри, гірничодобувна промисловість, будівельна сфера, ЗВО. Часто це підрозділи спеціальних служб МНС, що відповідають за безпеку населення у горах, на гірськолижних курортах, морських портах тощо. Гляціологи задіяні в громадській діяльності, природоохоронній та екологічній роботі.

Спеціалізовані гляціологічні установи є в багатьох країнах. До числа найбільш відомих належать: 1) Лабораторія з вивчення та освоєння холодних районів при корпусі військових інженерів Армії США (Ганновер); 2) Полярний інститут імені Р. Скотта в Англії (Кембридж); 3) Швейцарський федеральний інститут снігу та лавини (Давос); 4) Лабораторія гляціології та геофізики навколишнього середовища у Франції (Гренобль); 5) Полярний інститут в Норвегії (Осло); 6) Інститут низьких температур в Японії (Саппоро); 7) Інститут гляціології та мерзлотознавства в Китаї (Ланьчжоу); 8) Інститут гляціології та снігознавства в Аргентині (Мендоса).

Гляціологічні дослідження проводяться також в Геологічній службі США, в Міністерстві навколишнього середовища та рибальства в Канаді, в Норвезькому Геотехнічному інституті, в Інституті Антарктики і Національному інституті Патагонських льодовиків в Аргентині. Гляціологічні центри створені в багатьох університетах та інститутах США (штати Вашингтон, Вісконсин, Огайо, Колорадо, Аляска), Канади (Монреаль, Оттава), Англії (Брістоль, Кембридж, Бірмінгем), Австрії (Інсбрук), у Швейцарії (Цюріх, Берн), в Німеччині (Берлін, Мюнхен), в Данії (Копенгаген), в Норвегії (Осло), в Італії (Падуа, Мілан), в Австралії (Мельбурн).

Дослідження в області гляціології координує та пропагує Міжнародна комісія снігу і льоду Асоціації гідрологічних наук Міжнародного союзу геодезії та геофізики. Комісія регулярно організовує і проводить наукові симпозиуми, курує службу гляціологічного моніторингу, бере участь в організації спеціалізованих гляціологічних курсів, готує огляди результатів досліджень з актуальних питань гляціології.

«Кристал Зелігмана» – нагорода Міжнародного гляціологічного товариства, що періодично присуджується вченим, які досягли великих успіхів в області гляціології. Він являє собою гексагональну призму із скла на дерев'яній підставці. На її косому зрізі розміщений малюнок щоразу іншого кристалу, а на основі – ім'я нагородженого/ї і дата вручення.



- Інструменти і машини/пристрої:

- для дистанційного зондування Землі (ДЗЗ);
- безпілотної аерозйомки;
- фотозйомки;
- лазерного сканування;
- радіолокації;
- обладнання для буріння;
- термокоса;
- для хімічного аналізу;
- георадари тощо.

Технології в професії:

1. Технологія оброблення даних дистанційного зондування для потреб гляціології.
URL: <http://surl.li/liele>.
2. Гляціологи постежили за таненням льодовика через оптоволокну. URL: <https://expedicia.org/glyaciologi-postezhili-za-tanennyam-lo/>
3. Волоконно-оптичний датчик дозволив виміряти температуру в надрах льодовика.
URL: <http://surl.li/lielv>.

- Де цього навчають у нашій країні?

*Київський національний університет ім. Т. Шевченка,
Одеський державний екологічний університет,
Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича та ін.*

- Що я можу робити/зробити вже зараз?

Цікавитися темою, читати енциклопедії, твори про історію клімату, невеликі за обсягом наукові статті за темою, науково-популярну літературу:

1. Як ми знаємо, що Земля змінюється? URL: <http://surl.li/kwfx>
2. Арктичний морський лід кожного вересня з 1979 по 2018 рр. URL: <http://surl.li/kwffd>

- Де я ще можу застосувати такі знання і навички, якщо не виберу саме цю професію?

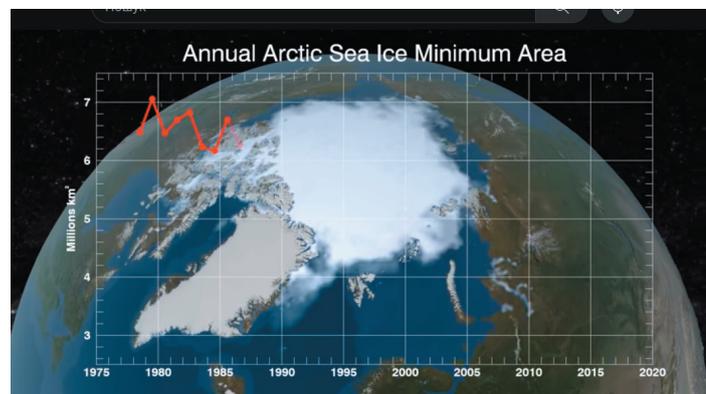
Можна вподобати діяльність у підрозділи спеціальних служб МНС, що відповідають за безпеку населення у горах, на гірськолижних курортах, морських портах тощо. Гляціологи/ини задіяні в громадській діяльності, природоохоронній та екологічній роботі. Це чудові гіді і екскурсоводи в туристичних агенціях.

- Як виглядає вакансія?

Професія дуже рідкісна, гляціологів потребують міжнародні та приватні компанії, що обумовлює достатню кількість вакансій. Наприклад.

Докторант, науковий співробітник (кандидат наук). Проєкт «Морський лід Південного океану». Метою проєкту є оцінка причин нещодавньої безпрецедентної мінливості морського льоду.

Результати покращать прогнози накопичення морського льоду на найближчі десятиліття та століття, що призведе до більш точних прогнозів мінливості австралійського клімату та підвищення рівня моря.



Робота має використовувати чисельне моделювання для дослідження майбутніх тенденцій середнього стану та мінливості морського льоду Південного океану. Особливий інтерес до тем: зміна сезонності західного вітру над Південним океаном, вплив зміни полярних східних вітрів на циркуляцію морського льоду в Антарктиді, вплив тропічної мінливості, стокових вітрів, глобального потепління і зміни морського льоду внаслідок танення шельфового льоду.

Обов'язки: проведення інноваційних досліджень теперішніх та прогнозованих змін морського льоду в Антарктиці. Робота в міждисциплінарній дослідницькій групі для досягнення як колективних, так й індивідуальних результатів.

Посилена увага на поширенні результатів досліджень, публікація в індексованих журналах, виступи перед колегами на місцевих, національних і міжнародних конференціях та семінарах.

Зробіть свій ефективний внесок в досягнення Університетом його стратегічних цілей. Використайте лідерські можливості та доповніть колегіальне життя спільноти Університету.

Щоб успішно виконувати цю роль, ваша заявка повинна продемонструвати: кандидатський ступінь у відповідній галузі науки (наприклад, фізична океанографія, метеорологія або кліматологія). Знання динаміки клімату та/або океану, атмосфери, процесів морського льоду. Високий рівень кількісних навичок в аналізі та інтерпретації складних даних або чисельного моделювання. Здатність працювати спільно в дослідницькій групі та досягати як колективних, так й індивідуальних результатів, здібність до проведення оригінальних, незалежних та інноваційних досліджень.

- **Відомі представники професії.** Українські гляціологи. URL: <http://surl.li/jpjpc>.

- **Чого НЕ можна в цій професії?** Ігнорувати правила безпеки.

- **Дотичні професії:** геолог. Обидва спеціалісти дотичні до вивчення надр планети.

- **Словник в професії.** Гляціологічний словник. URL: <http://surl.li/jpdfk>.

Гляціолог. URL: <https://climatekids.nasa.gov/climate-change-evidence/>.

Хто? ВУЛКАНОЛОГ/ИНЯ

Вулканологія – (Vulkanos – Бог вогню у стародавніх римлян, logos – наука) – геологічна наука, що вивчає процеси і причини утворення вулканів, їх розвиток, будову і склад продуктів вивержень, закономірності розміщення вулканів на земній поверхні, зміну характеру їх діяльності у часі.



У світі є приблизно 3500 активних вулканів, більшість з яких активізувалася відразу по завершенні льодовикового періоду. Активним вважається вулкан, що мав виверження хоча б раз за останні 10 тисяч років.

Розрізняють вулканологію та палеовулканологію (вивчення древніх вулканів). На території України є вулкани різних геологічних епох – від найдавніших архейських до кайнозойських.

Практична мета цієї науки:

- 1) розробка методів прогнозу вивержень;
- 2) використання вулканічного тепла гарячих вод і пари для потреб економіки;
- 3) розкриття закономірностей утворення корисних копалин вулканогенного походження;
- 4) виявлення впливу на довкілля.

Розквіт вулканології припав на другу половину минулого століття. Сучасні технології дозволяють науковцям вимірювати сейсмічні показники вулканів як на поверхні, так і з неба - супутником. Перша вулканологічна обсерваторія була створена в 1842 р. в Італії на схилах Везувію. В 1911 р. – на гавайському вулкані Кілауе, згодом – мережа станцій в інших небезпечних районах – Японії та Індонезії (о-ви Ява, Суматра).

Вулканолог/иня – фахівець/чиня з вулканології, вчений, що вивчає вулкани та вулканічні явища. Мета вулканолога/ині - зрозуміти, як і чому вивергаються вулкани, як передбачити майбутні виверження. Дослідити їх вплив на історію нашої Землі й можливі наслідки для людей та навколишнього середовища.

Існують основні групи досліджень та типів вулканологів/инь:

- *фізичні вулканологи* (вивчають та збирають дані про реальні процеси й відкладення вулканічних вивержень, надаючи вулканологам/иням інформацію про те, де і як вулкани можуть вивергатися);

- *геофізики* (досліджують вулканічну сейсмічність, гравітацію та магнетичність);

- *геодезичні вулканологи* (спостерігають, як вибухи та потік лави змінюють або деформують поверхню землі та створюють нові земні утворення. Багато часу витрачають на проведення досліджень, вимірювання та збір проб із недіючих вулканів);

- *геохіміки* (вивчають структуру, процеси та складові поверхні Землі, вулканічні продукти (викинуті гази, розподіл хімічних елементів у гірських породах і мінералах), вплив переміщення цих елементів у ґрунті та водні системи).

Питаннями вулканології та палеовулканології в Україні займаються фахівці академічних інститутів геологічного профілю та галузевого Геологорозвідувального інституту Мінекології та природних ресурсів.

- Хто може стати?

Той, хто має інтерес до навколишнього світу, зацікавлений стихією вогню, історією формування планети, змінами в житті вулканів та їх впливом на людські й природні спільноти і клімат планети.

- Які потрібні якості, спеціальні знання і практичні навички?

- фізична витривалість та емоційно-вольова стійкість;

- спостережливість і просторова уява;

- логічне мислення і аналітичний склад розуму;

- увага, хороший слух та зір.

Вулканолог/иня розуміється на:

- аналізі карт, діаграм, аерофотознімків, зразках гірських порід та інших джерелах даних;

- процесах вулканічних вивержень та деформації Землі;

- ручних інструментах, лабораторному обладнанні для діагностики та сейсмічній апаратурі;

- хімічному складі гірських порід і викинутих газів;
- плануванні польових досліджень;
- написанні звітів, підготовці доповідей та моніторингу досліджень інших вчених.

- Зміст, обсяг, час роботи та умови:

Робочий час може бути ненормованим.

Робота вулканолога/ині - це високий ступінь ризику: вивчення діючих вулканів проходить в умовах підвищеної небезпеки - в оточенні розжареної лави, задушливих газів і гарячого пилу, постійно наражаючись на небезпеку виверження. Для захисту вулканологи використовують спеціальний теплоізолюючий одяг та взуття, вкрите шаром алюмінію або іншого металу, що відбиває тепло. На голову надягають захисні каски. Щоб уберегтися від отруйних газів - протигази та газові маски.

Вулканолог/иня має бути готовим/ою подорожувати, проводити тривалі періоди часу далеко від дому, витримувати фізичне навантаження та несприятливі погодні умови. Під час польових робіт - виходи до активних або сплячих вулканів, збір зразків та даних на відкритому майданчику. Згодом – це глибокий аналіз даних, підготовка повідомлень та висновків для фахівців у галузі вулканології, кліматології, вчених тощо. Необхідно також добре розбиратися в техніці, оскільки більшість досліджень проводяться з використанням спеціального обладнання. Для певних спеціальностей – мати вузькоспрямовану підготовку.

Більша частина роботи вулканолога/ині здійснюється або шляхом вивчення сплячих (бездіяльних вулканів), або відстеження активних (діючих) вулканів. Згодом вчені подають свої висновки зручним для розуміння способом широкому колу читачів/глядачів.



- Продукт діяльності: опис вивчених даних про активний чи сплячий вулкан. Актуальний прогноз щодо ймовірності його виверження.

- Місця професійної діяльності:

Місцем роботи вулканолога/ині можуть стати сейсмічні станції, осередки моніторингу вулканів та лабораторії, проєктні експедиції, науково-дослідні

інститути, кліматичні центри, гірничодобувна промисловість, ЗВО.

Вулканологи/ині працюють у державних установах, університетах та приватній промисловості України та світу. Робота може змусити подорожувати горами за різних погодних умов та опускатися в жерло вулканів для збору проб. Багато часу забирає аналіз під мікроскопом зразків уламків, каменів та інших продуктів діяльності згаслих вулканів, мінеральних елементів з гірських порід. Наразі це актуально через великий попит



на аналітику щодо впливу на клімат планети та пошук мінеральних порід для розробки родовищ корисних копалин.

Незважаючи на рідкість професії, вулканологи постійно затребувані та мають попит: на землі зареєстровано понад 1000 діючих вулканів.

У цій галузі добре розвинене міжнародне співробітництво. Вулканологи/ині всього світу об'єднаними зусиллями вивчають вулкани, вдосконалюють методику та технології досліджень. Відбувається постійне спілкування та обмін досвідом вулканологів/инь усіх країн світу на Всесвітніх вулканологічних нарадах.

- Інструменти і машини/пристрої:

- сейсмографи;
- обладнання для аерозйомки (безпілотної);
- прилади для фотозйомки;
- обладнання для буріння;
- термокоси;
- прилади для хімічного аналізу лави та повітря;
- георадари.

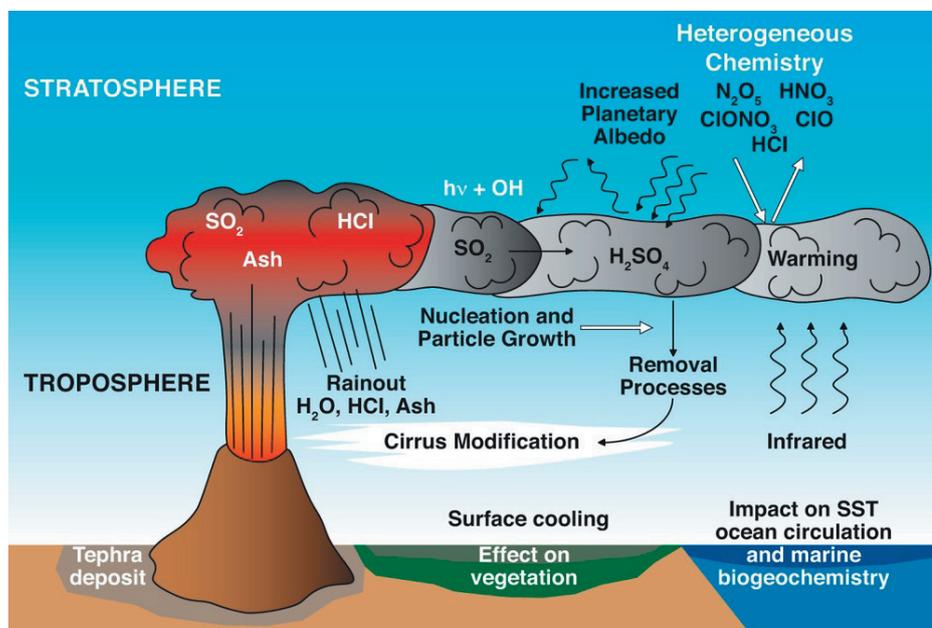
- Медіаскладова: «Вплив вулканів на клімат Землі». URL: <http://surl.li/lieese>.

Виверження вулкану – основне джерело потрапляння в атмосферу парникових газів і дрібних твердих частинок. Все це істотно позначається на коливаннях клімату. Чим сильніше виверження, тим вплив більш відчутний.

Зупинити на деякий час зростання глобальної температури може лише активна вулканічна діяльність. Силу виверження вулканів прийнято оцінювати за допомогою спеціального індексу VEI - об'єм виверженого матеріалу - від 0 (викиди менше 10 тис. м³) до 8 (мегаколосальне, викиди становлять понад 1000 км (1012 м) попелу, висота понад 25 км).

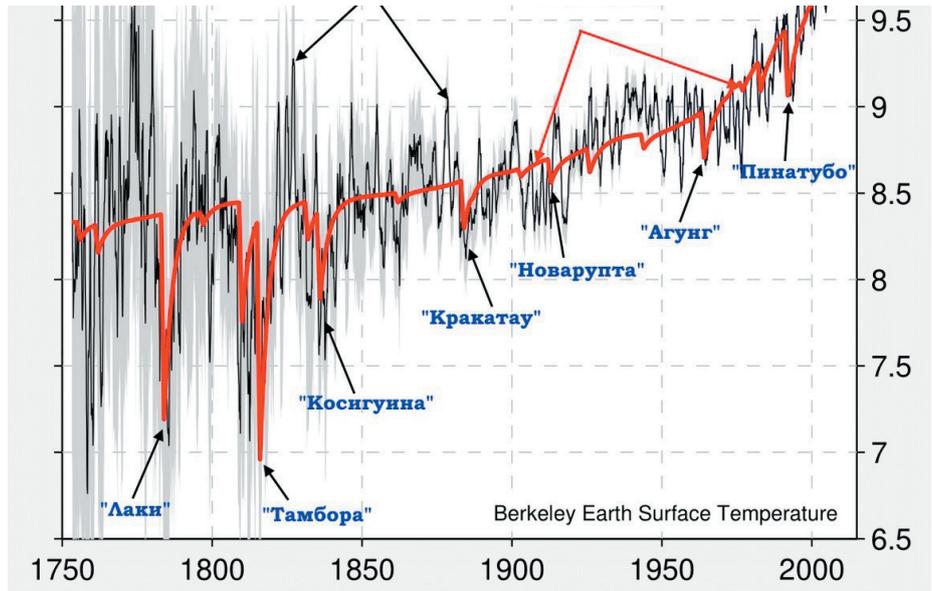
Основні речовини при цьому: водяна пара, вуглекислий газ, сірчистий газ (двоокис сірки) та попел. Глобально вплинути на земну атмосферу здатні виверження на висоту понад 15-18 км, що досягають стратосфери, та мають індекс від 5 і вище. Процеси при цьому стосуються атмосфери, гідросфери та біосфери.

Потрапляючи до стратосфери, продукти вивержень можуть затримуватися там на кілька років, створюючи «аерозольний екран» (скорочує кількість сонячної радіації, що досягає поверхні Землі, але водночас зі зростанням концентрації парникових газів (насамперед CO₂) збільшує парниковий ефект). Вулканічний попел і завис сірчаної кислоти збільшують відбивну здатність планети. Кількість опадів у період «вулканічної зими» помітно зменшується. Однак, у міру руйнування «екрану», глобальна температура зно-



ву повертається до колишнього значення, а іноді спостерігається ще більш стрімке зростання, ніж до виверження (за рахунок обсягів вуглекислого газу, що надійшли під час виверження).

На графіку від наукового кліматичного центру Berkeley Earth видно як відразу після потужних вивержень вулканів глобальна



температура знижувалася (0,5°C–2°C), а потім поверталася до попереднього або трохи вищого рівня (Джерело: <http://surl.li/kakqr>). В наш час велика увага приділяється моніторингу викидів під час виверження вулканів у зв'язку з їх впливом на атмосферу Землі.

Вчені припускають, що в геологічній історії Землі масові вимирання могли бути пов'язані з найпотужнішими вулканічними виверженнями (Пермське вимирання близько 252 млн. р. тому. Однією з причин називають активну вулканічну діяльність (загибло 96% всіх морських видів та 73% наземних видів хребетних тварин).



- Де цього навчають у нашій країні?

В нашій країні спеціальність «Вулканологія» у ЗВО відсутня. Студенти вивчають ознайомчий курс з однойменної дисципліни.

- Що я можу робити/зробити вже зараз?

Цікавитися темою, читати енциклопедії, твори про історію клімату, невеликі за обсягом наукові статті за темою, науково-популярну літературу:

-З чого почати?

Вулканологія: навчальний посібник. URL: <http://surl.li/lfewx>.

Починаючи свою діяльність, бажано стати членом професійної асоціації.

- Де я ще можу застосувати такі знання і навички, якщо не оберу саме цю професію?

Під час роботи за спеціальність «Геолог».

- % представників цієї професії на ринку послуг.

Шаленого попиту на вулканологів/инь немає, проте він все одно є. % вулканологів може зрости приблизно на 7%-16% до 2030 року. Вони є необхідною частиною наукової структури.

- Поради представника професії.

Отримайте ступінь бакалавра з напрямку «Науки про Землю», геології чи чогось подібного, згодом - ступінь магістра. Найважче - здобути досвід у цій сфері. Потрібно бути готовим/ою присвятити кар'єрі значну частину свого життя і продовжувати підвищувати кваліфікацію з її напрямів згодом.

Вулканологи/ині життєво важливі для нашого світу, їх робота цінна для всіх. Крім того, ви зможете піднятися на вулкани і дослідити все, що з ними пов'язано. У цій роботі є що любити і багато шляхів, якими можна йти вперед.

- Як виглядає вакансія?

Центр шукає двох докторантів із динаміки клімату.

Мета – дослідити динамічні механізми формування картини зміни клімату тропічної частини Тихого океану. Успішні кандидати стануть частиною дослідницької групи в новому відділі кліматичної динаміки, який зосереджується на використанні моделей для розробки і тестування шляхів, що керують змінами тропічного клімату. Посади пропонуються на три роки з можливістю продовження до шести років за наявності фінансування.

Ваші завдання: розробка експериментів для перевірки різних гіпотез, здатність продемонструвати наукове лідерство буде сильною перевагою. Використання експериментальних даних для наукового аналізу, що призведе до рецензованих публікацій у провідних журналах. Сприяння інтелектуальному середовищу в Інституті та робочій групі. У разі потреби - керівництво студентами, магістерськими дослідженнями та кандидатськими проектами. Наукова пропаганда через презентацію результатів досліджень.

Вимоги: кандидатський ступінь з фізики, метеорології, атмосферних чи кліматичних наук або суміжної дисципліни до дати початку; бажано з досвідом в галузі атмосферних/кліматичних наук. Науковий інтерес і досвід, що підтверджено публікаціями в якості провідної або співавторської участі в галузі динаміки клімату.

Відмінні навички аналітики та програмування. Вміння працювати як в команді, так і самостійно; вміння ефективно спілкуватися. Вільне володіння письмовою та усною англійською мовою.

Критерії вибору. Кандидати будуть оцінюватися на основі їхньої кваліфікації та здатності виконувати обов'язки, визначені для цієї посади.

- Відомі представники в категорії «Вулкани».

Списки вулканів.

URL: <http://surl.li/jyqie>.

Вулкани України.

URL: <http://surl.li/kwfy>.

Український діючий вулкан.

URL: <http://surl.li/jyqrv>.

Грязьові вулкани України.

URL: <http://surl.li/kwfiw>.

- Чого НЕ можна в цій професії?

Ігнорувати небезпеку, коли знаходишся поруч з активним вулканом.

- **Дотичні професії:** геолог. Обидва фахівці досліджують надра Землі.

- **Словник в професії.** Вулканологія.
URL: <http://surl.li/kwfyjd>.



ПРОФЕСІЇ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ...

Як користувачі бачать програміста ...



Як програміст бачить користувачів ...



Люди і технології



Пройди тест, отримай результат: <http://surl.li/edrxi>. Визнач три-чотири види інтелекту з найбільшими оцінками/показниками. Знайди і прочитай рекомендації та опис професій до типів інтелекту з найбільшими результатами. Вибери кілька професій, які тобі до вподоби: <http://surl.li/kqshd>

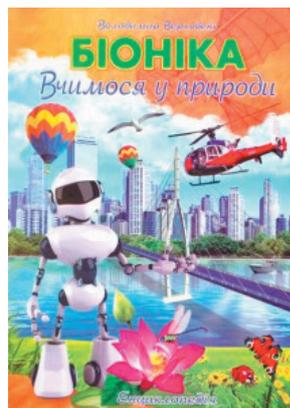
1. Запиши 5 своїх вмінь. Це мають бути реальні навички, якими ти добре володієш сьогодні (вміння розмовляти іноземною мовою, володіння комп'ютерними програмами, вміння робити презентації, грати на музичному інструменті тощо).

2. Подивись на перелік навичок, які ти записав/ла: чи зможеш ти знайти когось, хто готовий тобі заплатити за цю роботу? Якщо так, вітаємо — ти на правильному шляху!

3. Чи є серед твоїх навичок унікальні, якими володієш винятково тільки ти? Назви їх. Поміркуй, чи зможеш ти навчити цього інших.

4. Чи є в тебе друг/подруга, який/а вміє робити щось унікальне, чого не вміють інші? Попроси про допомогу в оволодінні цією навичкою.

Обміркуй результати вправи. Твої вміння допоможуть зрозуміти, що тобі подобається, і швидше досягти результатів. Також важливо розуміти, що коли ти підеш на роботу, то роботодавець виплатить тобі зарплату не за наявність диплома, а стить, що ти вмієш?



СКІЛЬКИ КОШТУЮТЬ ІДЕЇ?

Youtube створили у 2005 році троє людей. Через два роки його придбала компанія GOOGLE приблизно за 1,65 млрд доларів. Коли її продавали, в ній працювало 65 людей, це 25 млн на одного працівника.

У квітні 2012 року Facebook придбав новостворену компанію з фотохостингу Instagram за 1 млрд доларів. У цій компанії працювало 13 осіб, на кожного працівника припадало 77 млрд доларів.

У 2014 році Facebook придбав WhatsApp за 19 млн доларів, при цьому персонал нараховував 45 осіб, що становило 345 млн доларів на кожного працівника.

- Дій
- Пробуй
- Мисли
- Набувай досвіду
- Будь допитливим
- Налагоджуй контакти
- Створи собі ім'я у соціальних мережах
- Постав мету
- Не бійся помилятися
- Шукай порад
- Спостерігай
- Стань волонтером
- Шукай інформацію про роботодавців
- Навчайся нового і практикуй

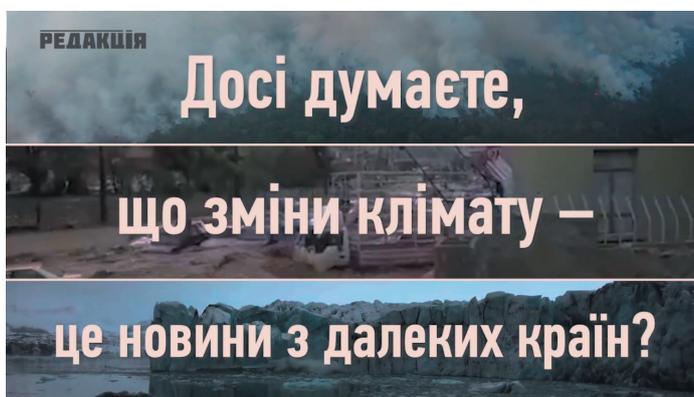
КЛІМАТИЧНІ ПРОФЕСІЇ МАЙБУТНЬОГО:

**Інженер/ка-
симулятор
викидів CO₂
будівлями**



Урбаніст/ка-кліматолог/иня

**Спеціаліст/ка
з прогнозування
кліматичних катастроф
і міграцій**



**Видобувач/ка
води з повітря**



Хто? ІНЖЕНЕР/КА-СИМУЛЯТОР ВИКИДІВ CO₂ БУДІВЛЯМИ

Інженер/ка-симулятор допомагає прогнозувати шкідливі викиди будівель в атмосферу. Він/вона робить комп'ютерні симуляції таких викидів аби визначити скільки вуглецю вони виділяють.

Чому така робота важлива? Це дозволяє прогнозувати кількість CO₂, що утворюється під час експлуатації будівлі. Чим менший слід, тим менше парникових газів потрапляє в атмосферу. А це, в свою чергу, запобігає зміні клімату. Також важливо розуміти, що плив на навколишнє середовище здійснюється в припустимих межах і не викликає понаднормативних змін.

Для професії потрібно бути обізнаним/обізнаною у спектрі використовуваних будівельними компаніями матеріалів для виготовлення основних та допоміжних конструкцій. Наскільки вони початково є екологічними за життєвим циклом або містять нешкідливі для людини чи довкілля матеріали. Також *інженер/ка-симулятор* має моніторити ряд фахових сайтів з новинами про наукові та галузеві дослідження щодо вмісту CO₂ в різноманітних видах сертифікованої будівельної продукції (новини, джерело: <http://surl.li/lcwuy>), цікавиться вимогами до паспортизації об'єктів, прийнятті нових державних будівельних норм фаховими установами.

На етапі архітектурно-планувальних заходів *інженер/ка-симулятор* переконується у дотриманні загальних норм: врахуванні принципів функціонального зонування, локалізації об'єктів, озеленення території тощо. Прослідковує їх виконання згодом під час розробки проєктної документації, будівництва, введення в експлуатацію об'єктів.

Часто фахівець/чиня має особисто виміряти товщину стін, проконсультувати й запропонувати типи вікон та цегли, види оздоблювальних матеріалів, які використовуватимуться. Приділити увагу кожній деталі будівлі! Коли все ретельно оглянуто, дані вносяться у відповідну комп'ютерну програму, яка й обраховує потенційні викиди CO₂ і створює моделі-симуляції.

Другою важливою частиною роботи спеціаліста/спеціалістки є комунікація та зустрічі з клієнтами й архітекторами: для обговорення проєкту, ознайомлення з попередніми результатами симуляції. Важливо! Врахування порад фахівця/чині є обов'язковими!

Інженер/ка-симулятор має брати до уваги прогнозу оцінку стану довкілля на заздалегідь розрахований період. Це означає, що під час складання прогнозу для окремої будівлі, система враховує ризики: ймовірність зміни інфраструктури й ряду інших характеристик на випадок появи поруч інших будівельних об'єктів. Їх спільний вплив має компенсуватися, наприклад, реалізацією додаткового плану з висадки дерев або створення осередка з пастками для CO₂.

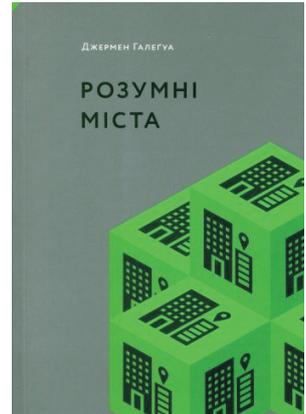
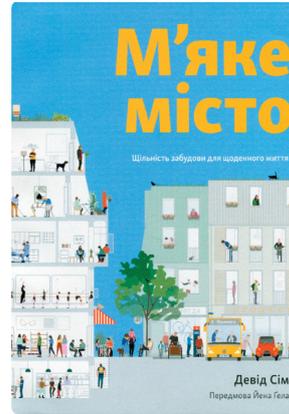
На будівництво припадає орієнтовно 25% викидів парникових газів. Ключовим моментом є скорочення використання вуглецевмісткого цементу, найбільш широ-

ко використовуваного будівельного матеріалу в світі, який спричиняє 8% світових викидів CO₂. (Джерело: EcoWatch).

Наприклад, проєктувальники вуглецево-нейтральних будівель замінюють цементний каркас у великих будинках на нові, екологічно чисті поперечно-клеєні бруси. Зменшення ваги будівлі на 20% відповідає зниженню «потенціалу глобального потепління» на 26,5%. Яскраві приклади – дизайнерські рішення зі стандартом Net-Zero, тобто чистого нуля (Джерело: <http://surl.li/lcxxxz>).



Радимо ознайомитися з цікавими виданнями за темою:



Хто? УРБАНІСТ/КА-КЛІМАТОЛОГ/ИНЯ

Професійна діяльність кліматологів/инь спрямована на вивчення клімату, аспектів його утворення та прояву в різних районах земної кулі. Це спеціалізація, яка вимагає від фахівців глибоких професійних знань, що допомо-

жуть пом'якшити наслідки зміни клімату для мешканців міст та адаптують їх до цих змін.

Урбаніст/ка-кліматолог/иня бере участь у проєктуванні нових міст, застосовує біотехнології та досконало володіє знаннями про особливості міського макроклімату. Така робота пов'язана з галуззю будівництва, транспортного забезпечення, енерге-



тикою та контролем рівня забруднення навколишнього середовища і пом'якшення наслідків зміни клімату.

Професія стала затребуваною у всьому світі після 2015 року. Так звані «зелені міста» активно будуються і розвиваються в багатьох країнах Європи, Азії та США. Проте, якщо враховувати високий рівень забруднення навколишнього середовища (особливо у великих містах) і тенденцій до швидкого зростання глобальної температури від теперішніх 1,2°C до 1,5°C, то на *урбаністів/ок* попит значно зросте вже в найближчі кілька років.

Обов'язки фахівця/чині не надто відрізняються від тих, які властиві звичайному кліматологу/ині та екологу/ині. В них входить:

- визначення кола проблем і потреб мешканців у комфортному довкіллі, вміння їх вирішувати,
- знання та застосування кліматичних норм і «зелених» технологій до зведення будинків з нешкідливих/природних матеріалів,
- володіння засадами парадигми смарт-доріг та інших автоматизованих транспортних мереж і систем, інженерією надрозумного транспорту,
- збалансоване розміщення обов'язкових і природоорієнтованих міських локацій: острівців прохолоди, місць відпочинку, пішохідних зон, парків, скверів та алей, велосипедних доріжок тощо,



- мінімізація сміттєвих майданчиків і багатозорова переробка відходів,
- облаштування простору з урахуванням кліматичних особливостей місцевості й аспектів життя людей і міста (наприклад, розвиток сіті-фермерства: продукція постійно свіжа, відсутнє далеке транспортування; агропоніки: хмарочоси великих міст стають «полями» для вирощування сільськогосподарської продукції),
- знання і застосування технологій, які зберігають якість води в природних та штучних водоймах тощо.

В європейських країнах, зокрема в Німеччині - озеленено до 10% всіх дахів, в інших (Австрія, Італія, Великобританія, Нідерланди, Норвегія, Швейцарія, Швеція) існують асоціації, які активно просувають ідею озеленення дахів. У Канаді та США «зелені дахи» також популярні.

Посадка кущів, дерев, озеленення стін і дахів – не тільки визнаний напрямок дизайну ландшафту але й природний механізм пом'якшення наслідків зміни клімату. У деяких європейських країнах дах із озелененням зараховується забудовнику в загальну площу



озеленення території. Власники будинків із неозеленими дахами сплачують додаткові податки.

В Японії на початку 21 століття прийняли закон про обов'язкове озеленення всіх дахів площею понад 100 м², 20% поверхні даху від 250 м² та 10% даху площею понад 1000 м².

Головна відмінність представників/ць професії від звичайних проєктувальників/ць і архітекторів/ок полягає в тому, що урбаністи ще й змінюють на краще

міське середовище, яке було створене раніше. При цьому від самого початку за основу береться екологічний та кліматичний підходи.

Діяльність *урбаніста/ки-кліматолога/ині* на робочому місці умовно можна об'єднати у кілька етапів:

- проведення аудиту: вивченням проблем конкретного міста, опитування мешканців, знайомство з особливостями забудови території;

- загальна оцінка і моніторинг можливих ризиків – обробка отриманої інформації:

- 1) прогнозування можливих конфліктів,

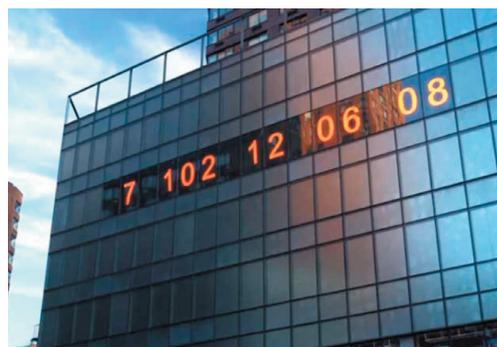
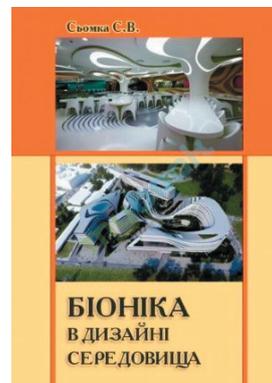
- 2) залучення зовнішніх спеціалістів, які знають місто,

- 3) стратегічні узгодження: урбаніст/ка разом з командою інших спеціалістів надає місцевим жителям розроблений проєкт і отримує зворотний зв'язок,

- 4) внесення коректив (потрібно володіти такими якостями як стресостійкість, комунікабельність, системне мислення, здатністю слухати і приймати чужу думку);

- створення дорожньої карти. На цьому етапі проєкт представляється не лише громадянам, але й місцевій владі та інвесторам. Відбувається узгодження всіх нюансів, в тому числі і правових.

- піар-етап. Проєкт оприлюднюється, значною мірою для ЗМІ. Це дозволяє зробити його впізнаваним і залучити більше інвесторів.



Хто? СПЕЦІАЛІСТ/КА З КЛІМАТИЧНИХ КАТАСТРОФ І МІГРАЦІЙ

Зміна клімату є однією з найбільших загроз людству з далекосяжним впливом на суспільство, навколишнє середовище та економіку. Проблема позначиться на всіх регіонах світу та всіх верствах

населення. Для багатьох людей зміна клімату вже зараз є новою загрозою їхній безпеці. Так, у період 2008-2018 рр. 87% внутрішніх переміщень по всьому світу були спричинені катастрофами, пов'язаними з погодними чинниками, а не з різними конфліктами. (Джерело: <http://surl.li/lhrqq>)

За даними Всесвітньої метеорологічної організації 2023 рік – найтепліший за всю історію спостережень. Планета терміново потребує фахівців/чинь, які працюють з прогнозами щодо вірогідності катастрофічних атмосферних явищ, розроблять та впровадять програми, спрямовані на адаптацію регіонів до зміни клімату та допоможуть скороченню викидів парникових газів.

Спеціаліст/ка з кліматичних катастроф і міграцій під час складання прогнозів матиме справу з факторами посилення непередбачуваності небезпечних погодних умов та катаклізмів (паводків, повеней, злив, граду, посух, хвиль тепла) загроз, пов'язаних із виробництвом продовольства, збільшення кількості природних катастроф та підвищення рівня світового океану.

Спроба зрозуміти вплив зміни клімату на майбутнє життя людства призвела в 2018 році до появи запиту та наступного інтенсивного розвитку сфери кліматичної звітності (показники, цільові орієнтири, плани). Допомогою в роботі *спеціалісту/ці* на даний час можуть стати відомості від вже існуючих організацій, що займаються кліматичними ризиками та їх оцінками для фінансового сектора.

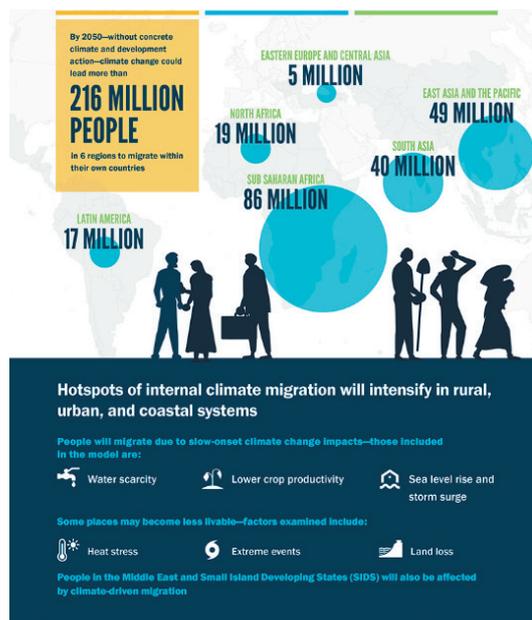


Фахівець/чиня, що працює з даною темою, має розумітися також на причинах, які спонукають до кліматичних міграцій. Посухи, наступ пустель, дефіцит питної води та інші негативні наслідки глобального потепління змушують людей залишати місця постійного проживання і, відповідно, створюють екологічні загрози в місцях поселення мігрантів.

Спеціаліст/ка у своїх прогнозах закладає вірогідність того, що недоступність прісної води, підняття рівня моря (океану), штормові нагони, неврожаї спричиняють переміщення в кліматично безпечне місце мешканців окремих острівних спільнот і населення, що проживає в дельтах великих річок. І це, на жаль, єдино можливий варіант для таких мігрантів.

Всесвітній банк та інші джерела прогнозують до 2050 р. кількість біженців внаслідок зміни клімату від 25 млн до 1 млрд. Кліматична криза може змусити 216 мільйонів осіб у шести регіонах світу мігрувати в межах своїх країн у найближчі 30 років - наголошується в доповіді «Groundswell. Вплив на внутрішню кліматичну міграцію». (Джерело: <http://surl.li/ldepn>)

Крім того – кліматичні причини є джерелом не тільки внутрішніх, а й зовнішніх міграцій, сприяючи знелюднення одних країн і різке зростання чисельності громадян в інших. (Джерело: <https://cutt.ly/НО3nb0z>). Вирішення питання кліматичних мігрантів перспективно лежить у площині гуманітарних та безпекових взаємодій: 1) визнання позитивного потенціалу міграції як



стратегії адаптації до зміни клімату, 2) привернення уваги громад і реагування на проблеми, пов'язані з територіальною мобільністю в умовах зміни клімату та деградації навколишнього середовища, 3) заохочення партнерських відносин та співпраці між країнами з метою розроблення широкого спектру варіантів дій.

Країнами-донорами кліматичних міграцій наразі виступають острівні країни з незначною висотою над рівнем моря: Тувалу, Кірібаті, Мальдівські та Маршалові острови тощо. Відповідно, країнами-акцепторами виступають Австралія, Нова Зеландія та інші острівні країни. Торкнулася дана проблема й України, як країни, через яку транзитом також проходять шляхи кліматичної міграції.

Спеціаліст/ка відслідковує та бере до уваги тенденції останнього часу в країнах-акцепторах кліматичної міграції щодо регуляції міграційної політики та врахування інтересів національної безпеки, щоб: запобігти діяльності злочинних мереж незаконного транспортування людей, розробити схеми термінового реагування на можливе раптове прибуття екологічних біженців.

В Україні у 2020 році це питання розглядалося у зв'язку з потребою перегляду законодавства про притулок і внесення до нього норм регулювання правового становища іноземців, життю яких на батьківщині загрожують природні катаклізми внаслідок зміни клімату.



Хто? ВИДОБУВАЧ/КА ВОДИ З ПОВІТРЯ

Нестача питної води є надзвичайно гострою світовою проблемою. Прісна вода потрібна людству майже для всього: від миття рук до вирощування сільськогосподарських культур. Видобувачі/ки води з повітря – це спеціалісти/ки, в арсеналі яких новітні технології та розробки.

Одним з напрямків сучасних досліджень є створення матеріалів, які зможуть пасивно збирати воду, наприклад, з повітря. Вони не потребують джерела живлення, особливого обслуговування, однак можуть використовуватися навіть у помешканнях, що особливо важливо для жителів посушливих районів.

Достатньо перспективними наразі є розробки науковців з Массачусетського технологічного інституту та Каліфорнійського університету в Берклі. В основу апарата, що здатний витягувати воду навіть з повітря сухої пустелі, покладені кристали – метало-органічні каркаси (MOF). Ефективність збирання води – до 1,3 л в день на кілограм маси апарата. Збирач оснащений сонячними панелями і акумулятором. Це дозволяє накопичувати воду цілодобово, без споживання електрики або палива. (Джерело: <http://surl.li/lutmb>).

Також на роль збирачів вологи випробовують гідрогелі, в які додають абсорбуючі компоненти. Такий матеріал може накопичити велику кількість вологи з повітря навіть в умовах пустелі (Джерело: <http://surl.li/luudx>).



Наразі наш «Путівник світом кліматичних професій» добіг кінця. Раді, якщо він тобі сподобався і ти дочитав/ла його до цієї сторінки.

Тепер ти орієнтуєшся у світі кліматичних професій і, можливо, навіть вподобав/ла одну з них!

Будемо вдячні і потішимося, коли ти надішлеш нам на пошту ГО УЕК «Зелена хвиля»: [contact\[at\]ecosclubua.com](mailto:contact@ecosclubua.com) або на сайті: <https://ecosclubua.com/> залишиш листа із враженнями від прочитаного або слухними порадами про те, що слід додати до нашого інформаційного видання.

Абзац нижче пропонує тобі перелік професій, які безпосередньо або опосередковано мають стосунок до екології. Хотіли би знати, які з цих професій тебе зацікавили? Маємо плани щодо продовження інформування про світ цікавих професій!

До зустрічі в організаціях та на активностях з кліматичної роботи!

ЕКОПРОФЕСІЇ, про які ти хотів/ла би дізнатися:

Продаж, маркетинг і реклама (маркетолог/иня екомагазину)

Адміністрування та управління бізнесом (керівник/ця екопроекту)

Фінанси, право та політика (актуарій/я, консультант/ка з екофінансування)

Комп'ютерні та інформаційні технології (розробник/ця екоігор)

Наука та дослідження (біотехнолог/иня екопродукції, морський/а біолог/иня, екокриміналіст/ка)

Тварини, рослини, фермерство та довкілля (керівник/ця екоферми, еколог/иня, арборист/ка)

Інженерія та виробництво (інженер/ка-екобудівельник/ця)

Будівництво (архітектор/ка та інженер/ка-проектувальник/ця екобудівель, урбаніст/ка-еколог/иня)

Транспорт (екотранспортний/а планувальник/ця, екологіст/ка)

Безпека та рятувальні служби (спецпризначенець/иця з екокатастроф)

Соціальний захист і освіта (вихователь/ка екодитсадка, вчитель/ка екошколи, вихователь/ка еко ЗВО, екобібліотекар/ка)

Здоров'я та медицина (реабілітолог/иня в природних ландшафтах)

Відпочинок і туризм (управитель/ка екоотелю, турагент/ка з екотуризму)

КОРИСНІ РЕСУРСИ:

1. Всеукраїнський проєкт з профорієнтації та побудови кар'єри. Обери професію своєї мрії. URL: <https://hryoutest.in.ua/>

2. Атлас нових професій. URL: <http://surl.li/lhsdz>.

3. Професії майбутнього. URL: <https://ep.kpi.ua/uk/future-professions>

4. Якими будуть основні 10 навичок у 2025 році – Всесвітній економічний форум опублікував список. 22.10.2020. URL: <http://surl.li/fsbnm>.

5. Навички майбутнього. URL: https://www.youtube.com/watch?v=dEa1QyW_Gd0

6. Навички майбутнього: що потрібно буде вміти, аби мати гарну роботу в 2025 році. URL: <http://surl.li/lddkt>.

7. Багаторівнева освіта та професійне навчання з питань кліматичних послуг, адаптації до змін клімату та їх пом'якшення в локальному, національному та регіональному масштабах – ClimEd. URL: <http://surl.li/lhsht>.

8. Зміна клімату: наслідки та заходи адаптації. аналітична доповідь.

URL: https://niss.gov.ua/sites/default/files/2020-10/dop-climate-final-5_sait.pdf.

9. Ель Ніньо. URL: <http://surl.li/lhsix>.

10. Центр прогнозування клімату США (Національна служба погоди є складовою частиною Національного управління океанічних і атмосферних досліджень (NOAA)).

URL: <https://www.cpc.ncep.noaa.gov/>

11. Наука і світ. Розмови з науковцем або зрозуміла наука. URL: <http://surl.li/jptbh>.

12. Центр вивчення океану Великобританії. URL: <https://www.oceanwise.eu/>.

13. Світовий центр даних. URL: <http://wdc.org.ua/uk>.

13. Національний антарктичний науковий центр. URL: <http://uac.gov.ua/>.

14. 6 книг про клімат англійською мовою (рекомендації VOGUE). URL: <http://surl.li/lhslh>.

ІЛЮСТРАЦІЇ:

Ст. 5, 6, 7, 8, 9 (1, 2), 10 (7), 14 (2), 16, 17, 19, 20 (2, 3), 21 (1), 26 (1), 29 (1, 2), 31, 37 (3), 39 (2, 4), 41 (2), 44, 47, 48 (1-5), 49 (2), 50, 52 (1), 54, 56 (2), 58 (1), 59, 60 (1-3), 62 (1, 2), 63, 64 (1, 6, 7), 66 (1, 4), 67 (1) – з відкритих джерел.

Ст. 10, 18, 21 (2), 22, 27, 32, 43, 46, 61, 64 (2-5), 66 (2, 3) – продукція вітчизняних книговидавництв.

Ст. 13 (1, 3), 23, 26 (2), 56 (1). Джерело: <http://surl.li/lgvju>.

Ст. 13 (2). Джерело: <http://surl.li/leyxu>. 13 (4). Джерело: <http://surl.li/leyzo>.

13 (5). Джерело: <http://surl.li/lgvjf>.

Ст. 14 (1). Джерело: <http://surl.li/lezdz>. 14 (3). Джерело: <http://surl.li/lgvph>.

Ст. 15. Джерело: <http://surl.li/leziw>.

Ст. 19 (1). Джерело: <http://surl.li/lebuq>. 19 (2). Джерело: <http://surl.li/lezma>.

Ст. 20 (1). Джерело: <http://surl.li/lgykc>.

Ст. 24. Джерело: <http://surl.li/lfaeh>.

Ст. 25. Джерело: <http://surl.li/lfafk>.

Ст. 28. Джерело: <http://surl.li/lfalv>.

Ст. 34 (1), 35. Джерело: <http://surl.li/lebys>.

Ст. 34 (2). Джерело: <http://surl.li/mgedb>.

Ст. 36. Джерело: <http://surl.li/ktirs>.

Ст. 37 (1, 2). Джерело: <http://surl.li/lgvqm>.

Ст. 38 (1, 2). Джерело: <http://surl.li/mghuo>.

Ст. 39 (1). Джерело: <http://surl.li/lfdaw>. 39 (3). Джерело: <http://surl.li/lfbjm>.

Ст. 40. Джерело: <http://surl.li/lfdew>.

Ст. 41 (1). Джерело: <http://surl.li/lfdgw>.

Ст. 43 (5). Джерело: <https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/45992>.

Ст. 45. Джерело: <http://surl.li/lfdvw>.

Ст. 48 (6), 53. Джерело: <http://surl.li/kwfex>.

Ст. 49 (1). Джерело: <http://surl.li/kwfed>.

Ст. 51. Джерело: <http://surl.li/mgjjo/>

Ст. 52 (2). Джерело: <http://surl.li/mgjoj>.

Ст. 57. Джерело: <http://surl.li/mgijv/>

Ст. 58 (2). Джерело: <http://surl.li/lgvre>. 58 (3). Джерело: <http://surl.li/lfewx>.

Ст. 62 (3). Джерело: <https://scanroc.ua/ecology>. 62 (4). Джерело: <http://surl.li/mgkic>.

Ст. 65 (1, 2). Джерело: <http://surl.li/lcxwb>.

Ст. 66 (1). Джерело: <http://surl.li/lguyv>. 66 (4). Джерело: <http://surl.li/lhoqg>.

Ст. 67 (2). Джерело: <http://surl.li/lgvmu>.

Ст. 68. Джерело: <http://surl.li/lutmb>.

Посібник з професійного інформування.
Електронне видання.

САНКОВСЬКА Ірина Мечиславівна

**ПУТІВНИК СВІТОМ
КЛІМАТИЧНИХ ПРОФЕСІЙ.
ІНФОРМАЦІЙНИЙ ДОВІДНИК**

Підписано до друку 30.10.2023.
Формат 60x84/8. Папір офсетний.
Друк цифровий.
Друк арк. 9. Умов. друк арк. 8,37.
Наклад 60 прим. Зам. № 6675/1.

Віддруковано ФОП Корзун Д.Ю. з оригіналів замовника.
Свідоцтво про державну реєстрацію фізичної особи-підприємця
серія В02 № 818191 від 31.07.2002 р.

Видавець ТОВ «ТВОРИ».

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів
видавничої продукції серія ДК № 6188 від 18.05.2018 р.
21034, м. Вінниця, вул. Немирівське шосе, 62а.
Тел.: 0 (800) 33-00-90, (096) 97-30-934, (093) 89-13-852, (098) 46-98-043.
e-mail: info@tvoru.com.ua
<http://www.tvoru.com.ua>



Український екологічний клуб
Зелена Хвиля
ecoclubua.com



САНКОВСЬКА ІРИНА

Старша викладачка кафедри Інституту післядипломної освіти КУБГ, сертифікована тренерка НУШ, дослідниця, екологиня, тренерка з екологічної освіти та ігор, членкиня ГО УЕК «Зелена хвиля» та «Еремурус», педагогиня, авторка і розробниця понад 30 матеріалів:

- методичних рекомендацій та тренінгових матеріалів до проєкту «Зелений пакет для дітей»;
- методичних рекомендацій «Екологічний календар» (2014) та «Екологічні дати року» (2012, 2017);
- тренінгових матеріалів до проєкту «Чорноморська скринька» («Врятуємо Чорне море»);
- ряду навчальних матеріалів, методичних рекомендацій та тренінгових матеріалів до проєкту SPARE («Енергоєфективні заходи в освітніх установах», «Місяць енергозбереження», «Пресконференція з теми «Енергозбереження» тощо);
- навчально-методичних матеріалів: «МЕШ – мобільна екологічна школа», «Ліс і людина», «День без паперу», «11 екологічних порад», «Екологічні цінності», «Екологічний бумеранг», «У природі все взаємопов'язано»;
- ряду навчальних матеріалів, рекомендацій та тренінгових матеріалів до проєкту «Крок за кроком» (Green Steps);
- видання «Екологія. Наскрізна лінія в освіті» (у співавторстві зі Світлоною Дмитренко);
- матеріалів з громадянської та екологічної освіти в межах проєкту «Культура добросусідства»;
- стартап-рішення «Моє довіддя» (Київський фестиваль стартапів «Class Idea» в номінації «Стартап і освіта»);
- тематичних видань «Лісовий екошоденник», «Завдання на формування екологічної компетентності»;
- тренінгових матеріалів до проєкту «Дій за ОЗОН» (у співавторстві з Ольгою Пруцаковою);
- освітнього курсу з кліматичної освіти для учнів 3-4 класів НМК «Кліматична абетка»;
- освітнього курсу з кліматичної освіти для учнів 5-6 класів НМК «Клімат-бокс» (у співавторстві з Ольгою Пруцаковою);
- видання «Мій перший кліматичний словник-довідник» (у співавторстві з Ольгою Пруцаковою);
- профорієнтаційного інформаційного видання «Путівник світом кліматичних професій».

