

ОСВІТНЯ ТА НАУКОВА ДІЯЛЬНІСТЬ ЯК ЗАСІБ МОДЕРНІЗАЦІЇ ВІЙСЬКОВОЇ ІНСТИТУЦІЇ: ДОСВІД КОРПУСУ ІНЖЕНЕРІВ

DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-560-0-35>

Дмитро НЕСТЕРОВ

кандидат економічних наук, Центр досліджень

centrd@dsst.gov.ua

Віталій ПРИМАЧЕНКО

кандидат юридичних наук, доцент, Центр досліджень

centrd@dsst.gov.ua

Євген ХОМЕНКО

аспірант, начальник Центру досліджень

centrd@dsst.gov.ua

Ігор СВЕТЛИЧНИЙ

аспірант, Центр досліджень

centrd@dsst.gov.ua

Петро БЕСАРАБ

Центр досліджень

centrd@dsst.gov.ua

Вступ. Модернізація вищої освіти в умовах глобалізації вимагає від стейкхолдерів процесу оптимізації підходів до навчання, професійної підготовки та підвищення кваліфікації на усіх рівнях. В контексті європейського вектору України набуває ключового значення раціональне використання зарубіжного досвіду підготовки цивільних та військових кадрів, організації наукової роботи та управління, здобуття знань та набуття спроможностей.

Відповідно до Національної доктрини розвитку освіти «Глобалізація, зміна технологій, перехід до постіндустріального, інформаційного суспільства, утвердження пріоритетів сталого розвитку, інші властиві сучасній цивілізації риси зумовлюють розвиток людини як головну мету, ключовий показник і основний важіль сучасного прогресу, потребу в радикальній модернізації галузі, ставлять перед державою, суспільством завдання забезпечити пріоритетність розвитку освіти і науки, першочерговість розв'язання їх нагальних проблем» [1]. Відповідно до Національної стратегії розвитку освіти в Україні «Стратегія розвитку національної системи освіти повинна формуватися адекватно сучасним інтеграційним і глобалізаційним процесам, вимогам переходу до постіндустріальної цивілізації, що забезпечить стійкий рух та розвиток України в першій чверті XXI століття, інтегрування національної системи освіти в європейський і світовий освітній простір» [2].

«Сучасні цивілізаційні процеси характеризуються своєю складністю, масштабністю, багато-векторністю та динамічністю, створюють нові виклики для системи підготовки людини до життя. Процес глобалізації посилив конкуренцію системи вищої освіти... Зазначені тенденції суттєво вплинуть на систему вищої освіти в глобальному масштабі: кількість здобувачів вищої освіти до 2030 року зросте на 56 відсотків порівняно з 2015 роком і становитиме 332 млн. осіб; якісно зміниться попит, що призведе до розвитку освіти впродовж життя, впровадження онлайн/змішаного навчання, подрібнення освітніх програм, орієнтації на результати, необхідні для кар'єри, спеціалізації/об'єднання освітніх інституцій», зазначає «Стратегія розвитку вищої освіти в Україні на 2022-2032 роки» [3], узгоджена із Стратегією людського розвитку, затвердженою Указом Президента України від 2 червня 2021 р. № 225, напрямом 20 «Якість життя» Національної економічної стратегії на період до 2030 року, затвердженої постановою Кабінету Міністрів України від 3 березня 2021 р. № 179. Досліджуючи діяльність Корпусу інженерів армії США (далі – Корпус інженерів), який є найбільшим роботодавцем у галузі будівництва та відновлення, встановлено, що Державна спеціальна служба транспорту (далі – Держспецтрансслужба) виконує схожі за функціональним призначенням з Корпусом інженерів завдання, включаючи будівництво та відновлення військових та цивільних об'єктів, технічне прикриття, відбудова, встановлення загороджень на об'єктах національної транспортної системи; виконання інших завдань, пов'язаних із участю в обороні держави, охорона об'єктів національної транспортної системи України в мирний час і в особливий період відповідно до Закону України від 05.02.2004 № 1449-IV [4].

В умовах повномасштабної збройної агресії проти України потребує оптимізації система підготовки кадрів та наукової роботи Держспецтрансслужби, система управління та прийняття рішень, вказані питання набули особливої актуальності завдяки врахуванню бойового досвіду, отриманого

підрозділами Держспецтрансслужби. Дослідження розвитку та діяльності Корпусу інженерів є актуальним завданням з огляду на його багатолітню історію, багатофункціональну організаційну структуру та масштабну роль як у військових, так і в цивільних проектах. Корпус інженерів став не лише ключовим суб'єктом у забезпеченні обороноздатності країни, але й важливим агентом соціально-економічного розвитку. З метою визначення пріоритетних напрямів розвитку Держспецтрансслужби до 2026 року та створення умов для досягнення сумісності зі збройними силами держав-членів НАТО, відповідно до пункту 1.3 Стратегічного оборонного бюлетеня України, затвердженого Указом Президента України, видано наказ Міністерства оборони України «Про затвердження Основних напрямів розвитку Державної спеціальної служби транспорту до 2026 року»[5].

На виконання статті 33 Закону України «Про національну безпеку України», з урахуванням завдань, визначених Стратегічним оборонним бюлетенем України, розроблено «Завдання і заходи розвитку Державної спеціальної служби транспорту до 2026 року», затверджені Міністром оборони України. У довгостроковій перспективі «Візія розвитку Держспецтрансслужби на період до 2035 року» визначає пріоритети розвитку Держспецтрансслужби з урахуванням стратегічних припущень щодо викликів та загроз у воєнній сфері. Тема підготовки військових та цивільних кадрів та воєнно-наукових досліджень Корпусу інженерів висвітлена у великій кількості іноземних джерел, проте українські наукові праці – статті, доповіді, монографії малочисельні. Переважна більшість із них обмежується дослідженням матеріалів, розміщених на офіційному сайті штаб-квартири Корпусу інженерів [6].

Виклад основного матеріалу. Історія Корпусу інженерів розпочинається від 1775 року, ще до набуття незалежності Сполученими Штатами. Основна роль в підготовці офіцерів для корпусу відіграють академії видів збройних сил: Армії США (US Military Academy); Військово-повітряних сил (US Air Force Academy); Військово-морських сил (US Naval Academy); Берегової охорони (US Coast Guard Academy). До цих академій за умовами навчання та повсякденної життєдіяльності можна віднести також Американську торгову морську академію (US Merchant Marine Academy), що готує офіцерів, які забезпечують морські перевезення військовим транспортом [7].

У США існує певна кількість вищих військових навчальних закладів (далі – ВВНЗ), які спеціалізуються як на суто військовій підготовці, так і на підготовці цивільних фахівців, які забезпечують виконання військових операцій. Це, зокрема, такі відомі навчальні заклади, як Військова академія США у Вест-Пойнті, Піхотна школа армії США у Форті-Беннінгу, Школа рейнджерів армії США (штат Джорджія), Інженерна школа армії США (штат Міссурі), Центр передового досвіду армійської авіації США (штат Алабама), Центр і школа медичного департаменту армії США (штат Техас), Військовий коледж армії США (штат Пенсильванія). Кожен ВВНЗ пропонує спеціалізовану підготовку та освіту у напрямках військової тактики, інженерної справи, тактичної медицини, лідерства тощо [8].

Підготовка спеціалістів для Корпусу інженерів може починатися ще до їхнього вступу на військову службу, адже кандидати можуть ще перед тим отримати інженерну освіту в цивільних університетах або військових академіях. Важливою складовою системи підготовки фахівців для Корпусу інженерів армії США є два власні навчальні заклади, які забезпечують високоякісну підготовку як військовослужбовців так і цивільних спеціалістів - це Інженерна школа армії США та Навчальний центр Корпусу інженерів армії США. Кандидати на службу у Корпусі повинні відповідати вимогам, основні з яких наведені в таблиці 1:

Таблиця 1

Вимоги до кандидатів

Вимога	Опис
Громадянство	Сполучені Штати Америки
Вік	Від 18 до 34 років
Освіта	Бакалаврат з інженерної спеціальності
Фізична підготовка	Загальноармійські стандарти армії США, що складаються з шести компонентів: підняття максимальної ваги тричі, кидок набивного м'яча, віджимання з відривом рук від підлоги, спринт-перетягування-перенесення, планка та біг на дві милі. Тест оцінює фізичну силу, витривалість, координацію та гнучкість.
Професійні навички	Знання інженерних принципів та методів; вміння працювати з інженерним програмним забезпеченням; навички управління проектами; комунікативні навички.

Програми підвищення кваліфікації для цивільних спеціалістів спрямовані на розвиток лідерських якостей та навичок управління для набуття професійних компетенцій. Ці програми

дозволяють цивільним співробітникам армії США підвищити свою ефективність, розширити кар'єрні можливості та зробити вагомий внесок у національну безпеку. Для забезпечення високого рівня професіоналізму та готовності до виконання різноманітних завдань Корпус інженерів інвестує значні ресурси у підготовку та розвиток своїх співробітників. Система підготовки кадрів у Корпусі інженерів розподіляється на такі напрямки: базова військова підготовка; спеціалізована підготовка для інженерних спеціальностей; програми підготовки офіцерів; програми підвищення кваліфікації та професійного розвитку. Кожен із цих напрямків містить свої особливості, які складаються в єдину систему підготовки, перепідготовки і підвищення кваліфікації співробітників Корпусу інженерів. Базова підготовка, що призначена для рекрутів Корпусу інженерів, складається із загальновійськової підготовки, яка проводиться в навчальних центрах або на курсах у військових училищах. Зазначена підготовка триває від 6 до 8 тижнів і включає комплекс практичних і теоретичних занять, необхідних для служби у військах. Основна увага приділяється питанням тактичної та вогневої підготовки, а також водінню автотранспорту. Курсанти отримують знання та навички, необхідні для виживання на полі бою, ефективної роботи в команді та виконання основних військових завдань. Після базової підготовки курсанти Корпусу інженерів проходять спеціалізовану підготовку за обраною інженерною спеціальністю. Спеціалізована підготовка за інженерними спеціальностями Корпусу інженерів охоплює широкий спектр навчальних програм. Ці програми спрямовані на підвищення кваліфікації, надання спеціалізованих знань та розвиток професійних навичок, необхідних для успішного виконання завдань за призначенням у відповідному напрямку. Вказана підготовка може тривати від 16 до 19 тижнів, для окремих спеціальностей до 6–8 місяців. Спеціалізація може включати такі напрямки, як розмінування, бойова інженерія, саперна справа, геопросторова інженерія, геопросторова розвідка, будівництво доріг, мостів, аеродромів, іншої інфраструктури тощо. У Корпусі інженерів існують певні вимоги до кандидатів, які розглядаються на посаду інженерів у військовій сфері, а саме: ступінь бакалавра з інженерної спеціальності; досвід роботи в галузі проектного/будівельного менеджменту, інженерії, планування; наявність професійних сертифікатів та ліцензій. Корпус інженерів провадить як програми підготовки офіцерів так і програми підготовки інженерів. Базовою є програма акредитації інженерів, що проходить в Інженерній школі армії США, під час якої курсанти отримують відповідні знання і навички та набувають необхідний для подальшої роботи в Корпусі інженерів досвід. Постійне підвищення кваліфікації особового складу з подальшою їх атестацією підвищує військово-технічну компетентність, і як наслідок зміцнює боєздатність Корпусу інженерів в цілому. Це дозволяє не тільки одночасно підвищувати професійні навички особового складу армії США, а ще й отримувати висококваліфікованих спеціалістів. Система підготовки офіцерів у Корпусі інженерів є багаторівневою та включає в себе програми для офіцерів резерву, кадрових офіцерів, а також цивільних осіб, яких можуть призначати на офіцерські посади за фаховими напрямками. Перелік основних програм підготовки офіцера наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

Програми підготовки офіцерів

Програма	Тривалість	Місце проведення	Критерії	Зміст	Кар'єрні можливості
Школа кандидатів в офіцери	10 тижнів	Військові бази	Громадянство США, вік, освіта, фізична підготовка	Військова підготовка, лідерські навички	Командування підрозділами, просування по службі
Корпус підготовки офіцерів резерву	4 роки	Коледжі та університети		Академічні курси, військова підготовка	
Базовий курс для офіцерів інженерного відділення	19 тижнів	Військові академії, спеціалізовані школи		Академічні курси, військова підготовка	
Військова академія США у Вест-Пойнті	4 роки	Вест-Пойнт, Нью-Йорк		Академічні курси, військова підготовка	

Програма прямого призначення офіцерів із цивільних осіб до Армії Сполучених Штатів дозволяє особам зі спеціальними навичками та освітою приєднатися до армії в якості офіцерів без проходження традиційної школи кандидатів в офіцери або підготовки офіцерів запасу. Комісія

призначає цивільних осіб із професійним досвідом безпосередньо на офіцерські посади з присвоєнням офіцерського звання [9].

Крім цього, Корпус інженерів забезпечує можливості безперервного навчання та професійного розвитку для своїх співробітників. У сучасному світі, що швидко змінюється, важливо постійно оновлювати свої знання та навички, щоб залишатися конкурентоспроможним та ефективно виконувати свої обов'язки. Корпус інженерів надає своїм співробітникам всі необхідні ресурси та можливості для професійного зростання, включаючи доступ до різноманітних навчальних програм, онлайн-курсів та професійних семінарів. Випускники програм Корпусу інженерів мають переваги при працевлаштуванні, оскільки Міністерство оборони США є одним із найбільших роботодавців у світі (близько 950 тисяч цивільних працівників). Варто зазначити, що навесні 2025 року Міністерство оборони США оголосило про плани скорочення до 76 тисяч цивільних посад, що може вплинути на перспективи працевлаштування в цій установі. Слід зазначити, що наразі підготовка спеціалістів у Держспецтрансслужбі здійснюється на Кафедрі військової підготовки спеціалістів Держспецтрансслужби Українського державного університету науки і технологій, яка в подальшому може бути реорганізована у факультет, а також у навчальних центрах Держспецтрансслужби (для військовослужбовців) [12]. Кафедра військової підготовки спеціалістів Держспецтрансслужби має майже 33 роки успішного досвіду у своїй діяльності. Вже з 1993 року на Кафедрі готували перших офіцерів для Державної спеціальної служби транспорту та Сил логістики Збройних Сил України. Кафедра військової підготовки спеціалістів Держспецтрансслужби – це середовище, в якому викладачі та здобувачі освіти працюють у синергії, для досягнення результату, як зазначає офіційна сторінка кафедри [10].

Розглянемо організацію наукової роботи Корпусу інженерів. Корпус інженерів, що поєднує виконання як військових так і цивільних завдань, є однією з найбільш впливових інженерних організацій у світі. Основним науково-дослідним підрозділом Корпусу інженерів є Інженерний центр досліджень та розробок (Engineer Research and Development Center), надалі ERDC, який складається з декількох спеціалізованих лабораторій. Перша дослідна лабораторія Корпусу інженерів, заснована в 1929 році, Експериментальна станція водних шляхів (The Waterways Experiment Station, WES). Метою її заснування було вирішення нагальних потреб у аналізі існуючих і побудові нових моделей захисту від природних та штучних повеней, з подальшою розробкою і реалізацією заходів щодо їх ліквідації. Поштовхом до ухвалення Конгресом США Закону про контроль за повенями 1928 року (FCA 1928) стала велика повінь на Міссісіпі 1927 року. Цей закон дозволив Корпусу інженерів розробляти та втілювати у життя проекти по контролю за повенями не тільки на річці Міссісіпі та її притоках, а також на річці Сакраменто в Каліфорнії.

Військові дослідження Корпусу інженерів продовжувалися під час Другої світової війни. Інженери, вчені та дослідники розробляли, випробували й впроваджували нові методи і конструкції, такі як понтонні мости, покращене покриття для армійських доріг із застосуванням збірних бітумних поверхонь, а також задля швидкого будівництва аеродромних злітно-посадкових смуг на театрах військових дій і таке інше [15]. У повоєнний час значно зросла увага до арктичного напрямку, що спонукало Корпус інженерів створити нові лабораторії у Вілметті (штат Іллінойс) та Бостоні (штат Массачусетс) для вивчення впливу холодного клімату на військове будівництво, які у 1961 році було об'єднано у Лабораторію досліджень та інженерії холодних регіонів (Cold Regions Research & Engineering Laboratory, CRREL) у Ганновері (штат Нью-Гемпшир). Інноваційні підходи та технічні розробки лабораторії дозволили їй стати лідером не тільки у наукових та інженерних дослідженнях і практичних розробках для задоволення потреб військових, а й також цивільних, вирішуючи так проблеми, як розчистка льодового покриву і льодових заторів на внутрішніх водних шляхах. У 1962 році Корпус інженерів створив Агентство досліджень і розвитку інженерної геодезії, розвідки та картографування, яке згодом перетворилось у Лабораторію геопросторових досліджень (Geospatial Research Laboratory GRL) у Форт-Белвуарі (штат Вірджинія). Протягом 1960-х – 1970-х років в ній розробляли автоматизоване обладнання для створення топографічних карт на основі аерофотознімків та системи для створення армійських польових карт. Пріоритетним напрямком діяльності Топографічного інженерного центру стали дослідження в галузі геопросторового позиціонування на основі глобальної системи позиціонування, що в подальшому втілювалося у створення системи GPS-навігації. Подальший розвиток технології глобального просторового позиціонування призвів до якісного переходу на новий, більш високий рівень інформативності, не тільки в гідрологічній діяльності, а і в інших сферах по всьому світу. Трансформація сфери застосування розробок Топографічного інженерного центру, що стали частиною системи національної безпеки США у 2009 році, перетворили його у Армійський геопросторовий центр (AGC), який став безпосередньо підпорядковуватися Корпусу інженерів. У 1968 році Корпус інженерів відкрив Дослідницьку

лабораторію будівельної техніки (Construction Engineering Research Laboratory CERL) для вивчення будівельних матеріалів і дизайну, енергетичних і комунальних систем, а також придатності для проживання та обслуговування житла. У ній, зокрема, розроблено волокнистий залізобетон, який використовується як для злітно-посадкових смуг аеродромів, так і для деяких будівельних робіт; портативний прилад для перевірки якості зварювання; централізовану установку для контролю забруднюючих речовин тощо. Після Другої світової війни зростає потреба у дослідженні і розробці невійськових проектів, задля чого Корпус інженерів переорієнтовується на дослідницькій діяльності здебільш по цивільних роботах. Дослідження в лабораторії гідравліки Експериментальної станції водних шляхів дали нову інформацію про осадження, турбулентність і звивистість річки. Залишаючись лідером у тривимірному моделюванні річок, лабораторія додатково розробила нові комп'ютерні математичні моделі. Ця робота сприяла вдосконаленню інженерного дизайну гідротехнічних споруд, включаючи дамби та шлюзи. Дослідна робота по вивченню основних матеріалів земної кори, яку проводить Геотехнічна лабораторія Експериментальної станції водних шляхів, дозволила Корпусу інженерів, серед іншого, захистити джерела підземних вод, зменшити забруднення та забезпечити більший захист для будівель у сейсмонезбезпечних регіонах світу. Дослідницький центр прибережної інженерії став складовою частиною Експериментальної станції водних шляхів, і зробив значний внесок у покращення захисту берегової лінії і пристані та запобігання ерозії пляжів. Його Конструкторська лабораторія проводить оцінку, обслуговує та відновлює застарілі гідротехнічні споруди, а Екологічна лабораторія Експериментальної станції водних шляхів займається захистом водно-болотних угідь, якістю води, очищенням навколишнього середовища та захистом видів, що знаходяться під загрозою зникнення. При подальших дослідженнях в галузі гідрології виникла потреба в швидкій обробці великих масивів даних. Для вирішення цієї задачі у Дейвісі, штат Каліфорнія, Центр гідрологічної техніки розробив пакети комп'ютерного програмного забезпечення, якими згодом стали користуватися професіонали не тільки у Корпусі інженерів, а й в усьому світі. Ці програмні продукти обчислюють параметри паводкового стоку у всіх типах водойм, створюють профілі водної поверхні як для природних річок, так і для побудованих водних шляхів, обчислюють щорічні збитки від повеней і вигоди від зменшення збитків від повеней для проектів на стадії проектування, а також профілі частоти повеней. Для впорядкування своєї структури Корпус інженерів вирішив об'єднати дослідницькі лабораторії в Центр інженерних досліджень і розробок армії США [11], географічні локації якого наведено в таблиці 3. У 1998-199 роках відбулася реорганізація, під час якої сім окремих лабораторій, що розташовані в чотирьох географічних точках по всій країні, об'єдналися в ERDC.

Таблиця 3

Географічні локації Інженерного центру досліджень та розробок

	Розташування	Лабораторія
1	Віксбург, Міссісіпі	Лабораторія берегових та гідравлічних досліджень (CHL)
2		Лабораторія екологічних досліджень (EL)
3		Лабораторія геотехнічних та структурних досліджень (GSL)
4		Лабораторія інформаційних технологій (ITL)
5	Ганновер, Нью-Гемпшир	Лабораторія досліджень та інженерії холодних регіонів (CRREL)
6	Шампейн, Іллінойс	Лабораторія будівельних інженерних досліджень (CERL)
7	Александрія, Вірджинія	Лабораторія геопросторових досліджень (GRL)

Об'єднавши лабораторії в одну науково-дослідну організацію, ERDC пропонує єдиний підхід до вирішення нагальних проблем і втілення у життя різноманітних ініціатив і можливостей. Корпус інженерів керує науково-дослідною діяльністю через свою програму досліджень та розробок, яка формує політику, здійснює стратегічне планування та нагляд за дослідженнями та розробками для військових та цивільних програм Корпусу інженерів. Групи інженерів і вчених, що вивчають і досліджують у ERDC різноманітні явища і процеси, можуть вирішувати широкий спектр науково-технічних питань, від арктичних температур до мобільності транспортних засобів у пісках пустелі, від захисту водно-болотних угідь до захисту військ США по всьому світу, від визначення точного місця артилерійського снаряду до прогнозування розширеного ареалу існування виду, що перебуває під загрозою зникнення. ERDC прагне бути провідною у світі науково-дослідною організацією у галузі інженерії та екологічних наук. Його місія полягає у розробці довгострокової інформації, яка охоплює систему освіти від дошкільного рівня до професійної діяльності, з метою проведення аналізів, надання змістовних звітів, співпраці у дослідженнях в галузі освіти та обміну даними. Центр також допомагає вирішувати нагальні проблеми в галузі цивільного та військового будівництва,

геопросторових наук, водних ресурсів і наук про навколишнє середовище для Армії США, Міністерства оборони і цивільних установ. Ця діяльність поділяється на п'ять основних напрямків. Військова інженерія. Дослідницька сфера військової інженерії пропонує бійцям використовувати інноваційні технології та сучасні технічні розробки як для забезпечення свого захисту, так і для виконання бойового завдання. Вона дозволяє утримувати лідируючі позиції у розробці легких швидкозаставляювальних систем захисту для розгортання у віддалених місцях. Дослідження у сфері військової інженерії відкрили нові можливості для використання допоміжних засобів прийняття рішень щодо живучості, які не тільки здійснюють швидку оцінку існуючих захисних позицій, але й забезпечують проведення вдосконалення оборонних конструкцій, посилюючи захист від атак ворога. Також проводиться дослідження заходів і технологій для проведення військових операцій, включаючи геопросторову інформацію, розробку систем, оперативну підтримку та захист військ. Дослідження та розробки, спрямовані на покращення військових баз та об'єктів, включаючи трансформацію, операції та екологічні проблеми. Прикладом є розробка стійких рішень для управління енергією на військових об'єктах. ERDC надає передові рішення для армійських об'єктів, тренувальних полігонів та тимчасових баз на випадок надзвичайних ситуацій. Рішення зосереджені на високостійких і економічно ефективних підходах до управління військовими об'єктами, полігонами та інфраструктурою протягом життєвого циклу. Розроблені сучасні технології розширюють досвід підготовки бійців, зменшують обмеження на територію для навчання, підвищують безпеку бійців, забезпечують ефективне використання обмежених ресурсів, таких як енергія та вода, і сприяють плануванню сталого розвитку спільно з місцевими та регіональними громадами [14, 16].

Цивільні роботи. Дослідження та розробки у сфері водних ресурсів, включаючи інфраструктуру, водні ресурси, екологічні проблеми, навігацію, боротьбу з повенями та зменшення збитків від штормів. Наприклад, ERDC розробляє інноваційні рішення для захисту прибережних районів від ерозії. Розробки та технологічні дослідження ERDC у сфері цивільних робіт в першу чергу впливають на соціальний сторону суспільства, адже сприяють зміцненню нації, надаючи інноваційні та екологічно стійкі рішення для вирішення проблем водних ресурсів, які стають все більш гострими через зростання їхнього споживання. Сучасні технології допомагають Корпусу інженерів стабільно керувати існуючою інфраструктурою водних ресурсів, враховуючи такі виклики природи, як: очікувані зміни клімату та землекористування, вторгнення екзотичних видів, демографічні зміни та старіння структур з урахуванням потреб майбутніх поколінь. ERDC постійно працює над покращенням потоку комерційного судноплавного руху на водних шляхах, для чого відновлює шлюзи й підтримує у належному стані канали, зменшує ризик шкоди життю і майну від повеней, а також захищає рибу та рослинність.

Дослідження та розробки ERDC за цим напрямком проводяться інженерами і вченими, які створюють, постачають і обслуговують наукові та технологічні ресурси, необхідні для вирішення нагальних суспільних проблем. ERDC проводить розробку та впровадження геопросторових технологій для підтримки військових і цивільних потреб таких як: геопросторові бази даних та інструменти аналізу для підтримки планування місій та реагування на надзвичайні події. Виходячи з того, що точне місцезнаходження, бездротовий супутниковий зв'язок, географічні дані рельєфу місцевості, а також своєчасна отримана інформація є центральними елементами успіху в середовищі бойового простору, інженери ERDC розробляють сучасні засоби для отримання і використання оперативних даних, щоб забезпечити бійцю кращу обізнаність про ситуацію на полі бою. Це забезпечує бійців інформаційною перевагою, дає змогу точно та швидко оцінити вплив середовища бою на особовий склад, техніку, датчики та системи. Дослідження й розробки в цій галузі допомагають вдосконалювати технічні засоби, а також тактику їх застосування, робити чіткі оцінки безпеки і життєздатності бійців та забезпечувати проведення операцій. Дослідження та розробки, спрямовані на створення стійких систем, які можуть протистояти природним та техногенним загрозам. За цим напрямком інженери ERDC розробляють нові матеріали та конструкції для будівель та інфраструктури, які є стійкими до землетрусів та вибухів. Високоякісні та добре продумані рішення у цьому напрямку досліджень відіграють важливу роль в підтримці бойових системи, які є ефективними у дедалі ширшому спектрі військових операцій.

Використання цих засобів дозволяє генерувати створювати поле варіантів за лічені години, а не за місяці, причому вони значно більші та точніші, ніж ті, що отримуються традиційними методами. Розроблені конструкції мають високу стійкість, що підвищує їхню надійність.

Відтак їх легко модифікувати для досягнення майбутніх операцій, і вони мають передбачуваний життєвий цикл. Існуючі в ERDC методи досліджень ефективно застосовуються для аналізу літаків, гелікоптерів, наземних транспортних засобів і кораблів, забезпечуючи можливість

більш обґрунтованих оцінок стійкості їх конструкцій, що значно економить час на випробування і дозволяє заощаджувати державні кошти. Серед інших напрямів досліджень Центру - днопоглиблення, берегова інженерія, приладобудування, океанографія, дистанційне зондування, геотехнічна інженерія, сейсмостійке будівництво, вплив ґрунту, транспортні засоби, екологічні датчики, інформаційні технології, високопродуктивні обчислення, кібербезпека, фізика сигнатур, земні та кріосферні науки, біогеохімічні процеси в земних матеріалах, геохімія навколишнього середовища та транспортування.

У таблиці 4 представлені останні досягнення, проекти й розробки інноваційних технологій, що проводить ERDC як для потреб армії США, так і для потреб цивільних.

Таблиця 4

Приклади наукових досягнень ERDC за напрямками досліджень

Досягнення	Опис
3D-друк з льодом	Розробка 3D-друку з льодом, посиленням натуральними волокнами, для будівництва військових об'єктів у віддалених холодних регіонах. Ця технологія дозволяє використовувати лід та сніг як будівельні матеріали, що є особливо важливим в арктичних умовах, де доступ до традиційних матеріалів обмежений.
3D-друк для відновлення екосистем	Використання 3D-принтерів для перетворення осаду на будівельний матеріал для відновлення екосистем. Ця технологія дозволяє створювати штучні рифи та інші структури, які сприяють відновленню морського середовища.
Хмарне середовище цифрової інженерії	Розробка хмарного середовища цифрової інженерії для покращення програм придбання для всіх видів Збройних сил США. Це середовище надає доступ до спеціалізованого обладнання, різноманітних інструментів проектування та високопродуктивних обчислень, що сприяє пришвидшенню та підвищенню ефективності процесу розробки нових технологій.
Дослідження впливу забруднювачів на водне середовище	Дослідження впливу військових забруднювачів на водне середовище за допомогою прісноводних акваріумних рибок данію перію. Ці дослідження допомагають зрозуміти вплив забруднюючих речовин на водні екосистеми та розробити нові методи моніторингу для захисту водних ресурсів.
Безпілотні наземні транспортні засоби	Розробка системи безпілотних наземних транспортних засобів, які можуть працювати без використання глобальної навігаційної супутникової системи (GNSS). Ці транспортні засоби можуть використовуватися для виконання різноманітних завдань, включаючи розвідку, транспортування вантажів та ліквідацію наслідків стихійних лих, в умовах, де GPS-навігація недоступна.
Розробка хмарного середовища цифрового проектування.	Це середовище використовується для модернізації літаків Boeing B-52 та сприяє підвищенню ефективності програм закупівель для всіх видів збройних сил США. Завдяки цій технології можна досягти значної економії коштів та підвищити ефективність військових закупівель.
Дослідження графену та його застосування у різних галузях.	Вчені ERDC досліджують можливості використання графену в будівництві доріг, фільтрації води та створенні нових матеріалів. Дослідження графену відкриває унікальні можливості для розвитку національної оборони та інфраструктури, зокрема, шляхом створення нових матеріалів з покращеними властивостями.

ERDC активно співпрацює з іншими установами та організаціями для обміну знаннями та досягнення спільних цілей. Ця співпраця дозволяє ERDC використовувати найкращі наукові та інженерні ресурси для вирішення складних завдань. Серед партнерів ERDC, кількість яких більше сотні, є такі всесвітньо відомі університети як: Університет Міссісіпі, Університет Джексона, Університет Райса. Одним з прикладів такої співпраці є спільна дослідницька ініціатива з вивчення графену, спрямована на розробку нових матеріалів та технологій для військових та цивільних застосувань. Урядові установи, що співпрацюють з ERDC: Національне управління з аеронавтики і дослідження космічного простору (NASA), Міністерство національної безпеки США (DHS), Агентство з кібербезпеки та безпеки інфраструктури (CISA), Центр управління життєвим циклом ВПС (AFLCMC), а також приватні компанії. Партнерство з інноваційним центром ERDCWERX дозволяє ERDC швидше й ефективніше впроваджувати технології для задоволення потреб військових, знаходити нових партнерів і можливості для співпраці, використовуючи технології, бази інтелектуальної власності та унікальні можливості тестування та використання наявного обладнання. Інноваційний центр допомагає ERDC створювати нові

структури, що дозволяє йому виконувати завдання, які важко або неможливо виконати в межах Корпусу інженерів [11].

Висновки та пропозиції. Таким чином, Корпус інженерів застосовує диверсифіковані програми підготовки як для військових, так і для цивільних спеціалістів, що в загальному відповідає системі підготовки спеціалістів Держспецтрансслужби. Кожна програма має свою мету, цільову аудиторію та зміст, усі вони спрямовані на розвиток професійних компетенцій, лідерських якостей та навичок управління. Ці програми не лише сприяють професійному зростанню, але й підвищують загальну ефективність та готовність Корпусу інженерів до виконання завдань за призначенням. Інвестування у розвиток кадрового потенціалу є важливим елементом підготовки в Корпусі інженерів.

Наукова робота й дослідна діяльність Корпусу інженерів відіграє вагомий роль у розвитку науки, військової справи та позитивно впливає на суспільство країни. Завдяки інноваційним дослідженням та розробкам, Корпус інженерів забезпечує вирішення надскладних інженерних завдань, сприяє національній безпеці та розвитку економіки [12]. Крім цього, завдяки своїм передовим лабораторіям, висококваліфікованому персоналу та співпраці з провідними університетами та організаціями, є рушійною силою інновацій у галузі інженерії та екологічних наук. Дослідження Корпусу інженерів не лише розширюють знання в галузі інженерії, але й мають відчутні переваги для суспільства, зокрема щодо захисту особового складу, підвищення стійкості інфраструктури, протимінної діяльності, сприяння екології тощо [13].

Регіональні управління Корпусу інженерів активно співпрацюють із науково дослідними центрами та університетами, залучаючи експертів до розробки інноваційних рішень. Впровадження аналогічної взаємодії та практики у Держспецтрансслужбі сприятиме підготовці фахівців, проведенню регіональних наукових досліджень та адаптації найкращих світових практик до українських реалій [14]. Створення власного закладу вищої освіти для підготовки фахівців за профілем діяльності, а також відкриття ад'юнктури та докторантури для підготовки науково-педагогічних кадрів забезпечить високий рівень професійної підготовки персоналу та сприятиме розвитку власної наукової школи Держспецтрансслужби [15], [16].

Вказане може стати підґрунтям для подальших наукових досліджень у цій галузі, спрямованих на розвиток і реформування Державної спеціальної служби транспорту з метою оптимізації її системи управління, швидкості прийняття рішень, ефективності підготовки кадрів і, врешті-решт, збільшення спроможностей до всебічної протидії ворогу.

Список використаних джерел:

1. Про Національну доктрину розвитку освіти: Указ Президента України від 17 квіт. 2002 р. № 347/2002 – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/347/2002#Text>
2. Про Національну стратегію розвитку освіти в Україні на період до 2021 року: Указ Президента України від 25 черв. 2013 р. № 344/2013 – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.president.gov.ua/documents/3442013-15402>
3. Стратегія розвитку вищої освіти в Україні на 2022–2032 роки – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/286-2022-%D1%80#n12>
4. Про Державну спеціальну службу транспорту: Закон України від 5 лют. 2004 р. № 1449-IV. – [Електронний ресурс]. – Офіційний вебпортал парламенту України. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1449-IV>
5. Про затвердження Основних напрямів розвитку Державної спеціальної служби транспорту до 2026 року: наказ Міністерства оборони України від 19 січ. 2022 р. № 19 – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mod.gov.ua/diyalnist/normativno-pravova-baza/nakaz-ministerstva-oboroni-ukraini-n-19-vid-19-01-2022-pro-zatverdzhennia-osnovnikh-napriamiv-rozvitku-derzhavnoi-spetsialnoi-sluzhbi-transportu-do-2026-roku>
6. U.S. Army Corps of Engineers Headquarters. – Army Corps of Engineers Headquarters Website. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.usace.army.mil/>
7. 7 Schools In The Army You Need To Know. – www3.nnu.edu. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www3.nnu.edu/schools-in-the-army_85068.html
8. Хоменко Є. В., Светлічний І. В., Чеханюк Б. Є., Бондар В. Ю. Історичний розвиток корпусу інженерів армії США // International electronic scientific journal “Science Online”. – 2025. – № 2. – С. 6–21. – DOI: <http://dx.doi.org/10.25313/2524-2695-2025-2-06-21>. – Режим доступу: <https://nauka-online.com/publications/other/2025/2/06-21/>

9. Engineer Credentialing Program. – U.S. Army Corps of Engineers Headquarters Website. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.usace.army.mil/Careers/-G-1-Reserve-Component-Augmentation-Office-of-Human-Resources-Directorate/ECP/>
10. Кафедра військової підготовки спеціалістів Держспецтрансслужби Українського державного університету науки і технологій. – [Електронний ресурс]. – Сайт УДУНТ. – Режим доступу: <https://kvp.ust.edu.ua/>
11. Engineer Research and Development Center. – ERDC. Engineer Research and Development Center Website – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.erdcl.usace.army.mil/>
12. Хоменко Є. В., Чеханюк Б. Є., Светлічний І. В. Challenges and prospects of the State Special Transport Service in the context of education for sustainable development: a comparison with the U.S. Army Corps of Engineers // Сталій розвиток економіки, підприємств та суспільства. – Івано-Франківськ, 2025.
13. Будз В. П., Костира С. В., Светлічний І. В. Розмінування як основа повоєнного відновлення України // Воєнні конфлікти та техногенні катастрофи: історичні та психологічні наслідки: зб. тез V Міжнар. наук. конф., 15–16 квіт. 2025 р. / упоряд. А. А. Крисков, М. Я. Блавіцький, Н. В. Габрусєва. – Тернопіль: ФОП Паляниця В. А., 2025. – С. 128–130. – Режим доступу: https://tntu.edu.ua/storage/pages/00001091/Zbirnyk_VC-2025.pdf
14. Хоменко Є. В., Чеханюк Б. Є., Нестеров Д. Ю., Светлічний І. В. Виклики та перспективи підготовки військових кадрів та організації наукової роботи у Державній спеціальній службі транспорту: досвід Корпусу інженерів армії США // Можливості України щодо реалізації програми сталого розвитку в умовах повномасштабної збройної агресії: кол. моногр. – Рига: Baltija Publishing, 2025
15. Хоменко Є. В., Бесараб П. М., Тулинський А. О., Светлічний І. В. Аналіз моделей організації управління та прийняття рішень на прикладі Корпусу інженерів армії США // Матеріали XIII Міжнар. наук.-практ. конф. «Управління високошвидкісними рухомими об'єктами та професійна підготовка операторів складних систем», 26 лют. 2025 р. – Кропивницький: УДЛА, 2025. – С. 229–232.
16. Шумлянський С. В., Хоменко Є. В., Светлічний І. В. Сталість як засада функціонування військових інституцій (на прикладі Корпусу інженерів Армії США) // Сталій розвиток економіки, підприємств та суспільства. – Івано-Франківськ, 2025.