

Марченко М.М., к.е.н., доц.,
Державний університет
інформаційно-комунікаційних технологій

ВЕНЧУРНЕ ФІНАНСУВАННЯ DEEP TECH СТАРТАПІВ

Статтю присвячено дослідженню механізмів венчурного фінансування deep tech (глибокі технології) стартапів на кожному етапі інвестиційного ланцюга. Венчурні та приватні фонди, обмежені партнери, корпорації, уряди та державні установи стикаються із складністю взаємодії та розуміння deep tech. Інвестиції в цей сектор зростають, але deep tech стартапам часто важко перейти від фінансування у формі грантів до залучення акціонерного капіталу. Попри зростання обсягів фінансування, підприємства зіштовхуються з необхідністю кількох раундів грантового фінансування, щоб привернути увагу венчурних фондів. Підприємства deep tech, які спрямовані на розв'язання значущих глобальних викликів, обмежені існуючою моделлю інвестування. Проблеми включають складнощі переходу з лабораторного етапу до комерційного, нерівномірним розподілом венчурного фінансування та відсутністю державної підтримки deep tech, який є потенційно важливим інструментом для вирішення світових глобальних проблем.

Ключові слова: венчурне фінансування, deep tech, глибокі технології, інновації, стартапи, інвестиційні фонди.

Постановка проблеми. Незважаючи на збільшення інвестицій, напрямок deep tech стикається із значними викликами, такими як ускладнений перехід від грантів до венчурного фінансування та нерівномірним розподілом інвестицій між підгалузями deep tech. Підприємства часто критично залежать від грантів перед залученням інвестицій від венчурних фондів. Сформований інвестиційний капітал досягає рекордних рівнів, проте його неефективне використання та неспроможність перерозподілу між секторами може загрожувати подальшому прогресу та інноваціям. Існує необхідність в перегляді підходів до фінансування та створення сприятливого середовища для розвитку deep tech стартапів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Вивчення сучасних досліджень та публікацій свідчить про значний ріст інвестицій в deep tech, але при цьому виявляється нерівномірне розподілення капіталу за секторами та регіонами. Більшість інвестицій припадає на біотехнології та інформаційно-комунікаційні технології, знижуючи можливості для інших різноманітних напрямків deep tech. Також аналіз останніх досліджень показав структурну неспроможність венчурних фондів інвестувати в deep tech, дисбаланс в інвестиціях на ринках та важкість залучення урядового та інституційного фінансування для deep tech стартапів.

Метою статті є виявлення основних проблем венчурного фінансування deep tech стартапів та визначення шляхів вирішення цих проблем. Існує нагальна потреба в переосмисленні моделі інвестора, аналізу ризиків та можливостей в секторі deep tech та створення сприятливих умов для венчурного фінансування цього перспективного сектору.

Виклад основного матеріалу. Deep tech має значний вплив на такі сегменти, як автономні системи, робототехніка, розумний дім/міста, медичні прилади, чисті технології, енергоефективність та багато інших сфер, що розвиваються чи абсолютно нові.

Термін «deep tech» описується як «технологія, яка базується на відчутних інженерних інноваціях або наукових досягненнях і відкриттях» [1]. Deep tech часто виділяється своєю

глибокою стимулюючою силою, диференціацією, яку вона може створити, і своїм потенціалом каталізувати зміни. Компанії *deep tech* часто мають фундаментальні та обґрунтовані інженерні інновації, які відрізняють їх від тих компаній, які зосереджені на поступовому вдосконаленні або постачанні стандартизованих технологій або використовують інноваційні бізнес-моделі лише для створення можливостей розширення бізнесу.

Deep tech може охоплювати багато технологічних сфер і впливати на різні програми. На технологічному рівні вони можуть включати інновації в архітектурі обробки та обчислення даних, досягнення в напівпровідниках та електронних системах, алгоритмах і техніках зору та мови, штучному інтелекті та машинному навчанні, тактильних прийомах тощо [1].

Основний фокус *deep tech* полягає в розробці нових рішень, які вирішують найбільші проблеми суспільства; включаючи хронічні захворювання, зміну клімату, чисту енергію та виробництво їжі. *Deep tech* компанії відрізняються від традиційних технологічних компаній, оскільки інженери та вчені зазвичай співпрацюють заради спільної мети. «Глибока стимулююча сила» глибоких технологій має потенціал для реальних змін.

Deep tech використовує передові технології для створення відчутних суспільних зрушень, і ніколи не був таким актуальним. Глобальна пандемія, наявність кліматичної кризи та швидке зростання світового населення створили додатковий тиск на і без того крихкі системи, і саме ці фундаментальні проблеми покликані вирішити *deep tech* підприємства [2].

Незважаючи на зростання венчурного фінансування у світі, *deep tech* стартапи стикаються зі значними проблемами, обумовленими недостатнім та незбалансованим інвестуванням.

Загалом інвестиції в *deep tech* зростають: оприлюднена інформація з відкритих джерел показує, що обсяги фінансування зросли з приблизно 15 мільярдів доларів у 2016 році до понад 60 мільярдів доларів у 2020 році. При цьому обсяги приватних інвестицій в середньому зросли з 13 мільйонів доларів до 44 мільйонів доларів, а транзакції за участю корпорацій зросли з 5 мільярдів доларів у 2016 році до 18 мільярдів доларів у 2020 році [3].

Однак *deep tech* підприємства зіштовхуються з проблемами переходу від фінансування у вигляді грантів до акціонерного капіталу. Дослідження компанії *Different Funds* показало, що майже 50% *deep tech* підприємств, які отримали гранти, потребують кількох раундів грантового фінансування перед тим, як вдало чи невдало, залучити інвестиції від венчурних фондів [4].

Це підтверджується і в дослідженні *BCG* та *Hello Tomorrow*, де 41% *deep tech* підприємств зазначають, що "грантове фінансування є більш надійним, ніж акціонерне фінансування" [5].

Крім цього, інвестиції в *deep tech* нерівномірно розподіляються за секторами. Внаслідок попереднього інноваційного акценту на біотехнології та інформаційно-комунікаційні технології / цифрові технології, *deep tech* підприємства в галузі штучного інтелекту та синтетичної біології зібрали дві третини інвестицій в *deep tech* у 2020 році, залишивши лише одну третину для решти різноманітних та обширних напрямків *deep tech* стартапів. Саме синтетична біологія стала найшвидше-зростаючим сегментом технологій із *CAGR* 2016-20 на рівні 61% [4].

Інвестиції в *deep tech* також нерівномірні на регіональному рівні, де частка США становить майже 75% від загальних інвестицій. Однак, якщо придивитися тільки до приватних інвестицій, Європа та Китай зростали швидше, ніж США, з відповідними *CAGR* 2016-20 на рівні 49%, 34% і 28% [6].

Проте це не через відсутність доступного капіталу. Протиприродно, рівень "dry powder" (*dry powder capital* - готівка або ринкові цінні папери, які мають низький рівень ризику, мають високу ліквідність і конвертуються в готівку. Кошти, які зберігаються у вигляді "dry powder", зберігаються в резерві для використання в разі надзвичайної ситуації. Термін часто використовується щодо венчурних капіталістів, де "dry powder"

дозволяє їм інвестувати в можливості, щойно вони з'являться [7]) знаходиться на рекордних рівнях (загалом 1,9 трильйона доларів на грудень 2020 року, з яких 1,1 трильйона в приватних інвестиціях (private equity), 331 мільярд венчурного капіталу і 250 мільярдів – у капіталі зростання (growth capital) [3]). Ці рекордні суми обумовлені тим, що фонди приватних інвестицій та венчурного капіталу у 2020 році залучали капітал від обмежених партнерів (limited partnerships) набагато легше, ніж будь-коли раніше.

Хоча частина "dry powder" активно зберігається для наступних раундів фінансування, інвесторам не вдалося перенаправити надлишковий капітал на фінансування deep tech стартапів. Підприємець і керуючий партнер Lux Capital Пітер Геберт аналізуючи ситуацію на ринку капіталу у 2020 році зазначив: "майже нульові процентні ставки направили трильйони доларів у сектор акцій по ризиковій кривій, шукаючи кращої віддачі, і венчурний капітал як клас активів був серед найбільших переможців. Але, за винятком deep tech стартапів з харизматичними засновниками, такими як Ілон Маск, здатними просувати бізнес, значна частина з них виявляється невдалими через закінчення коштів і менше через ринкові ризики. Сподіваюсь, що ця ситуація покращиться протягом наступних років завдяки успішним deep tech стартапам, які доведуть свою життєздатність інвесторам" [8].

Невірний перерозподіл наявного капіталу не лише загрожує інвесторам не отримати значні вигоди від наступної інноваційної хвилі, але й створює ризики уповільнення прогресу людства, що недопустимо в нашій боротьбі з кліматичними змінами.

Перешкоди існують на кожному етапі ланцюжка інвестування, включаючи всіх учасників інвестиційного екосистеми: венчурні та приватні фонди, обмежених партнерів, корпорації, уряди та державні установи.

Венчурні фонди. Є очевидні причини, чому непорозуміння виникають серед стандартних, загальних фондів, але в deep tech фондах також є свої проблеми. Загальні фонди, які ще не інвестували в deep tech, можуть не бажати цього робити з кількох причин:

- Більшість партнерів венчурних фондів звикли до структури великих та "безпечних" фондів, і при цьому задоволених фіксованими управлінськими винагородами (в розмірі одного-двох відсотків) на основі загальних активів під управлінням (AUM). Чим більший фонд, тим більше винагород для партнерів, що пов'язано з економією за рахунок масштабу. Відступ від їхніх традиційних інвестицій може обмежити їхню здатність залучати капітал від обмежених партнерів.

- На жаль, більшість з цих фондів визначає deep tech стартапи як високоризикові та довготривалі. Якщо цикл фонду, у десять років, коротший, ніж термін від лабораторії до екзиту (виходу інвестора з проєкту), деякі deep tech стартапи можуть виглядати некомерційно-привабливими. Згідно з опитуванням проведеного VCG, 48% deep tech підприємств вважають, що "інвестори виявляють обмежений інтерес до deep tech" [5].

- Венчурні фонди орієнтуються на два напрямки попередньої хвилі інновацій: біотехнології (високий технологічний ризик, низький ринковий ризик) та інформаційно-комунікаційні технології (низький технологічний ризик, високий ринковий ризик).

- Команди deep tech неодмінно включають в себе вчених-академіків, і занадто мало фондів має відповідно кваліфікованих експертів всередині або мережу консультантів, які можуть одночасно розуміти науку і ефективно спілкуватися з командою. Згідно з результатів опитування VCG, 81% deep tech підприємств підтверджують, що "інвесторам в середньому не вистачає науково-технічної експертизи для оцінки потенціалу deep tech" [5].

Ці проблеми особливо важливі на ранніх етапах, коли відсутні або обмежені доходи для компенсації витрат та інвестованих грошей. Оскільки комерційна динаміка deep tech не така, як, наприклад, в цифрових гравців, венчурним капіталістам важко побачити справжню вартість потенційного товару, технологічних (тобто наукових і технічних) ризиків та можливостей стартапу. Інвестори мають проблеми з розумінням deep tech продукції. Як створені з нуля, так і удосконаленні, новітні технології deep tech стартапів не мають сформованої нарративної лінії і, в результаті, стикаються з відсутністю розуміння з боку інвесторів.

Спеціалізовані інвестиційні фонди deep tech виникли впродовж останніх років, коли deep tech стартапи стали більш популярними. Однак вони в середньому відносно малі: з 2010 по 2020 рік фонди deep tech залучали в середньому \$96 мільйонів [3]. У них недостатньо розміру для надання відповідної фінансової підтримки, а їх екосистема партнерів зазвичай обмежена. Формування інвестиційного фонду в deep tech вигідно робити при можливості залучення великої кількості партнерів, здатних розуміти та фінансувати потенційно високоприбуткові проекти, на жаль, таких інвесторів небагато.

Оскільки традиційні метрики оцінки стартапів не завжди можливо застосувати до deep tech, підприємства можуть невірно визначати етапи створення і виведення продукції на ринок, залучення капіталу, або внесення корективів в бізнес-модель. Цей відсутній фреймворк також обмежує інвесторів у правильній оцінці вартості deep tech стартапів.

Але проблема полягає не тільки в тому, що потрібно змінити інвестиційне бачення, але й у тому, щоб знайти інший менталітет. Історично спочатку бізнес-ангели, а потім венчурні капіталісти були інвестиційними підприємцями, які фокусувалися на проривних науках, об'єднуючи зусилля для зменшення їх ризиків та створення інноваційних бізнесів. Під впливом успішних історій цифрових стартапів, які зайняли значну частину інформаційного простору, галузь венчурного капіталу спостерігала поступові зміни менталітету. Короткий термін існування фонду може змусити менеджерів інвестувати занадто швидко та виходити занадто рано, щоб відповідати очікуванням обмежених партнерів. Іноді це стається до того, як повноцінний потенціал інвестиції реалізується. З початку 2000-х років значно менший початковий капітал, необхідний для нових цифрових підприємств, зробив його набагато дешевше та швидше для тестування їх потенціалу. Експоненційна цифрова хвиля затопила потоки угод. Фондам залишався обмежений час для дослідження цінності кожної інвестиції. Деякі звернули з режиму "активного пошуку" в режим "пасивного отримання угод", оскільки фонди з успішною репутацією часто приваблювали стартапи автоматично. Передбачені та копійовані моделі ери цифрових технологій (наприклад, "Amazon", "Deliveroo", "Instagram") стали як швидкий спосіб оцінки потенціалу інвестицій.

Отже, стали переважати два протилежні погляди венчурного капіталу. Деякі, як Founders Fund (близько 60 компаній в портфелі з розміром фонду близько \$5 мільярдів), виступають за вибіркові інвестиції в перспективні компанії. Інші, такі як 500Startups (близько 2 500 компаній з розміром фонду близько \$600 мільйонів), орієнтуються на силу розподілених повернень, роблячи ставку на велику кількість перспективних пропозицій та команд, сподіваючись, що принаймні одна з десяти буде успішною, щоб компенсувати ті дев'ять, які не вдалися. Хоча це добре проявляє себе в цифровому середовищі, як підхід до мінімізації ризиків, модель "полотна" не підходить для deep tech. Це схоже на використання автомату замість снайперської гвинтівки, коли вам потрібно точно влучити в конкретну мішень. Deep tech вимагає спеціалізованої, глибокої оцінки та підтримки, яка виходить за рамки моделі розпилу інвестицій по великому числу стартапів.

Щоб вирішити унікальні виклики інвестування в deep tech, потрібен новий менталітет, який цінує терпіння, глибоке розуміння складної науки та техніки, і готовність забезпечувати довгострокову підтримку. Цей змінений менталітет повинен будуватись на якості, а не на кількості та стратегії інвестування, орієнтованій на стратегічний та терплячий капітал замість швидкого повернення коштів, що підвищує ризики обмеження потенціалу проекту лише короткостроковими перспективами, упускаючи високодохідні можливості, що знаходяться в довгостроковій перспективі. Другорядний ризик розподілення ставок та сподівання, що єдинороги (компанії, що досягли капіталізації у \$1 млрд.) компенсують збитки, полягає в потраплянні в спіраль "надто великі, щоб зазнати невдачі". Як показали випадки таких компаній, як Theranos чи WeWork, ставки настільки високі, що інвестори можуть бути сліпі до системних недоліків (особливо неконтрольованих витрат або технологічних викликів) або приймати невимогливий підхід до корпоративного управління.

Фонди приватних інвестицій (private equity). З точки зору фондів приватного інвестування (ФП), deep tech часто залишається поза їх інвестиційним профілем, сприймаючись як тільки для ранніх етапів і, як правило, несумісних із їхнім набором компетенцій. ФП повинні інвестувати в deep tech, щоб передбачити неухильне перетворення економічних систем, а також для диверсифікації ризику портфеля, шляхом відчуження активів або інвестуванням в deep tech стартапи. Варіант просто "купити" це як послугу на ринку має два великі недоліки: по-перше, обмежує здатність розуміти і застосовувати особливості deep tech, і по-друге, такий підхід не використовуватиме важливі знання, комбінуючи їх з внутрішнім інвестиційним процесом. ФП слід пам'ятати про зміни, спричинені цифровою трансформацією. Багато з них вже відчули загрози своїм активам від цифрових компаній, які використовували їхні приховані слабкості, переосмислюючи канали взаємодії з клієнтами, покращуючи продуктивність за допомогою аналітики даних та використовуючи бізнес-моделі з низькою активністю. Головне питання було таким: "моя компанія – це Uber чи таксі? Зможе вона використати переваги цифрових технологій?" Фондам слід ставити схожі питання щодо deep tech та його можливості переписати правила. Додатковим фактором, який підкреслює потенціал зменшення ризику deep tech, є широта його впливу – більшість deep tech стартапів вирішують великі і фундаментальні проблеми, які мають застосування в різних галузях, тим самим збільшуючи потенціал зменшення ризику. Синтетична біологія революціонує їжу, яку ми споживаємо, з культивованим м'ясом; одяг, який ми носимо, з біопродукцією шовку; нашу нафтохімічну промисловість – інженерні мікроорганізми для виробництва біопалива; а також нашу медицину – з вакцинами на основі матричної РНК. Розширені матеріали та нанотехнології перетворюють процеси виробництва від товарів для споживачів до промислових товарів. Квантова технологія прискорить відкриття препаратів для лікування, розблоковує складні проблеми оптимізації мережі, такі як використовуються у мобільному зв'язку. В кінцевому підсумку є тільки одна річ, яка є ще більш ризикованою, ніж інвестування в deep tech, і це – не участь у інвестуванні в deep tech.

Обмежені партнери (Limited Partners). Аналогічно Обмежені партнери (ОП) із скептицизмом відносяться до інвестування в deep tech фонди через відчутну розбіжність із їхнім очікуваним профілем ризику/винагороди. Їм часто не вистачає кваліфікації для розуміння наукової складової deep tech. У деяких випадках їхній профіль мережі включає консервативних посередників, таких як банки, які відмовляють ОП від інвестицій в deep tech, або просто не мають правильних аргументів, щоб їх переконати. ОП найчастіше інвестують у найбільші та найвідоміші фонди і є консервативними у своїх виборах. Згідно з Mountain Ventures, лише 20% опитаних ОП інвестували в фонд, який вони знали менше року [4]. Ця упередженість обумовлена тим, що найбільші фонди виявилися більш безпечнішими. Тут також існує важливий компонент мережі, де ОП часто інвестують та реінвестують інвестиції у менеджерів, до яких вони відчувають близькість та довіру. Домінування найбільших гравців посилюється, оскільки ОП спочатку дивляться на історію фонду та імена засновників, а не на їх підхід: згідно з Mountain Ventures, 60% ОП стверджують, що історія фонду – це основний критерій його вибору [4]. Harvard Business School (HBS) проаналізувала вплив цього явища на венчурний капітал загалом: 5% венчурних фондів залучили половину всього капіталу з 2014 по 2018 рік. Ця тенденція посилюється зростанням розміру фондів: середній розмір фонду зріс з \$700 мільйонів у 2015 році до \$1.6 мільярда у 2019 році [4]. Ці фонди-лідери є творцями ринку, відсилаючи deep tech стартапи до менших фондів, на які менше звертають увагу ОП. Замкнене коло виникає, коли deep tech фонди залучають капітал, але не мають достатнього масштабу для наступних раундів, і їм не вдається побудувати необхідну позитивну історію. Друге замкнене коло виникає через те, що найбільші ОП не мають значної частки в загальному фонді (зазвичай не більше 10%) через існуюче регулювання або через управління ризиками, блокуючи тим самим ріст deep tech фондів, яким тоді доводиться покладатися на багато менших інвесторів. Проте не всі ОП мають однаковий підхід до інвестицій в deep tech:

- Пенсійні фонди, особливо закритого типу, зобов'язані виплачувати пенсії щомісяця. Маючи такі зобов'язання, вони повинні зосередитися на певних класах активів (мінімум кілька сотень мільйонів), серед яких більшість повинна належати до низькоризикових ліквідних активів та лише декілька високоризикових менш ліквідних активів (2-5 років), часто з тематичним нахилом інвестування (наприклад, енергія, автономні транспортні засоби).

- Суверенні фонди (sovereign-wealth funds), якщо не несуть відповідальність за пенсії, балансують стратегічні пріоритети держави (наприклад, фінансування інновацій, ESG, стратегічні галузі), довгострокову підтримку капіталу та ліквідність (наприклад, торгівля акціями, приватні інвестиції).

- Сімейні офіси можуть бути хорошими кандидатами на довгострокове інвестування (10-20 років), за умови, що є гарантії можливості виходу. Сімейні офіси, особливо в Європі, в першу чергу думають в категоріях майбутніх поколінь, а не в термінах 10+2 роки. Однак кожен сімейний офіс має власну філософію інвестування, яка не завжди відповідає напрямкам deep tech.

Корпорації. На кінці ланцюга інвестицій розташовані корпорації, чия важливість у системі інвестицій зростає за останні п'ять років. Після Другої світової війни корпоративні лабораторії IBM, Bell чи навіть Dupont відігравали важливу роль у розвитку і фінансуванні інновацій. Але сьогодні небагато корпорацій мають необхідні внутрішні R&D можливості та гнучкість для застосування deep tech підходу.

Згідно з дослідженнями BCG, 47% deep tech стартапів визнають, що "корпорації не мають гнучкості для співпраці з deep tech стартапами". Є винятки: наприклад, IBM, Honeywell або Atos у квантових комп'ютерах та апаратурі, Microsoft у сховищах даних та обчисленнях з використанням ДНК та голографічних технологій, Bayer запускає Joyn Bio, спільну ініціативу з Ginkgo Bioworks, спрямовану на заміну добрив генетично модифікованими мікробами. Інші компанії компенсують це цілеспрямованими придбаннями (наприклад, придбання Zoox Amazon у 2020 році, придбання Boston Dynamics Hyundai за \$920 мільйонів у 2020 році) чи інвестиціями (наприклад, BASF у Zapata Computing у 2019 році, Tyson Foods у Memphis Meats у 2018 році, Danone у Nature's Fynd у 2019 році, Volkswagen у Quantumscape у 2018 році, Siemens у Lanzatech у 2014 році). Ці приклади показують, як компанії можуть отримати конкурентну перевагу, інвестуючи в успішно випробувані на ринку стартапи [3].

Такі стратегії можуть працювати, але лише за певних умов. По-перше, корпоративні венчурні фонди повинні бути готові для проведення оцінки deep tech компаній та підтримувати стартапи як венчурний інвестор (не просто забезпечувати фінансування). Далі співпраця може зазнати невдачі, якщо корпорації не мають відповідних експертів та структури для співпраці зі стартапами для використання їхніх технологій. Успішна інтеграція може бути важкою через культурні відмінності. Корпоративні дослідження та розробки часто зосереджені на додаткових покращеннях, а не на революційних винаходах.

Таким чином, такі стратегії можуть бути успішними, але потребують певних умов для більшої ефективності та взаємодії між корпораціями та deep tech стартапами. У той же час важливо, щоб корпорації розвивали внутрішні можливості для взаємодії з deep tech, а також долали культурні та структурні виклики для успішної інтеграції інноваційних компаній у свої бізнес-процеси.

Уряди та державні інституції. Уряди та державні інституції часто недооцінюються як учасники у фінансовому ландшафті, але насправді вони є основою інвестицій у deep tech (і не тільки у deep tech). Держава грає конкретну двобічну роль, яку не слід забувати: вона сприяє інноваціям і вона повинна впоратися з їхніми наслідками.

Зокрема, стосовно сприяння, розподіляє гранти стартапам на ранніх етапах, роблячи уряди та державні інституції найвищими ризиковими інвесторами. Дослідження на первинному етапі мають високий рівень невизначеності, що відлякує традиційних венчурних

капіталістів, які шукають більш вигідне та ефективне співвідношення ризику та винагороди. Білл Дженуей узагальнює це так: "ефективність – це ворог інновацій" [8].

Це ще не все: державні органи часто субсидують конкретні галузі промисловості, створюючи сприятливі ринкові умови, зменшуючи ціни і витрати; вони надають лабораторії університетів та інші активи для допомоги дослідникам; вони виступають як регулятори та політичні посередники для інфраструктури та проектного фінансування, об'єднуючи зацікавлених стейкхолдерів, таких як банки, компанії, місцеві органи влади, асоціації та приватні інвестори.

З одного боку, уряди можуть забезпечити розвиток deep tech через гранти та субсидії. З іншого боку, важко відмовлятися від світу грантів та субсидій і переходити до світу венчурного капіталу: понад 50% deep tech стартапів, які отримали гранти, потребують кількох раундів грантів, перш ніж досягнуть точки успіху і будуть готові подавати заявку на венчурне фінансування. Також урядам та інституціям часто не вистачає ресурсів.

Ефективна мережа та налагоджені мости між академічним світом і інвестиційним світом, як в плані видимості, так і взаєморозуміння, є ключовими для успіху. Це означає, що лише грантове фінансування може виявитися тупиком. Фонд "The Engine", створений в Массачусетському технологічному інституті, зазначає, що більшість планів грантового фінансування в США зазнає невдачі через те, що уряди не мають такого ж привілейованого доступу до підприємців, як венчурні капіталісти, та не залучають їх до комерційних можливостей [8].

Незважаючи на те, що було запущено кілька ініціатив (Європейський інноваційний фонд; Фонд фінансування інтелектуальної власності в Сінгапурі, Національний квантовий план Франції, Закон про національну квантову ініціативу на суму 1 мільярд доларів у США), більшість урядів ще не розробили загальний підхід до розвитку deep tech. Такі дії можуть включати податкові пільги, вигідні умови кредитування та гарантії, інвестиції в технологічні хаби та ліцензування інтелектуальної власності, наприклад.

Як описує Стів Бланк в "Таємній історії Кремнієвої долини", багато проривних технологій, які стали фундаментом успішних підприємств – радар, Інтернет, ядерна технологія, GPS – були запущені з метою служити державним (і світовим) місіям перемогти німців під час Другої світової війни і пізніше Радянський Союз і Північну Корею під час Холодної війни. Уряд США використовував свої університети та їхніх найрозумніших людей, щоб перемогти в війні; в Великобританії Алан Тюрінг розробив перший комп'ютер для розшифрування кодів німецької армії [8]. Сьогодні deep tech – це унікальна можливість для урядів вирішувати Цілі сталого розвитку ООН, особливо виклики, що пов'язані зі зміною клімату.

Висновки. В deep tech (глибоких технологіях) закладено значний потенціал для наукових відкриттів і технологічних проривів, але інвестування в цей сектор залишається складним завданням. Незважаючи на зростання обсягів венчурних інвестицій, deep tech стартапи зіткнулися з рядом викликів, які обмежують їхній розвиток та впливають на всю інвестиційну екосистему.

Проблеми deep tech стартапів включають ускладнений перехід від грантового фінансування до венчурного капіталу та нерівномірний розподіл інвестицій між різними секторами та регіонами. Це призводить до того, що багато перспективних ідей та технологій залишаються поза увагою та фінансуванням.

Незважаючи на рекордний рівень "dry powder" венчурного капіталу, забезпечення фінансування deep tech залишається проблематичним. Інвестори повинні переглянути свої підходи, забезпечуючи більш ефективний розподіл капіталу для забезпечення розвитку широкого спектру deep tech.

За даними досліджень, deep tech стартапи стикаються з відмовою загальних венчурних фондів через їхні високі технічні ризики та довготривалі періоди окупності. Крім того, обмеженим партнерам та корпораціям може не вистачати кваліфікації та гнучкості для успішної співпраці з deep tech підприємствами.

Різноманітність інвестицій за секторами та регіонами, а також нерівномірний доступ до капіталу, свідчать про потребу в збалансованій та спрямованій на інновації стратегії розподілу ресурсів. Уряди та державні інституції грають ключову роль у створенні сприятливих умов для deep tech стартапів через гранти, підтримку досліджень та створення інфраструктури.

Необхідно створити сприятливе інвестиційне середовище, забезпечити більш ефективний взаємозв'язок між учасниками фінансової екосистеми та спростити процес залучення капіталу для deep tech стартапів.

Загалом, інвестування в deep tech вимагає переосмислення інвестиційної стратегії, поглибленого розуміння сектору та створення умов для зростання deep tech стартапів як ключового інструменту вирішення сучасних глобальних викликів.

Список використаних джерел

1. Що таке Deep Tech? URL: <https://www.techworks.org.uk/about/what-is-deep-tech>
2. Що таке Deep Tech і як він буде краще майбутнє. URL: <https://eleks.com/blog/what-is-deep-tech/>
3. Жан-Франсуа Боб'є, Анн-Дус Кулен, Констант Морез, Грег Емерсон, Каустуб Вагл, Антуан Гуревич. Посібник для інвестора з Deep Tech. 2023. URL: <https://www.bcg.com/publications/2023/deep-tech-investing>
4. 2021: рік Deep Tech. Європейські стартапи. URL: <https://europeanstartups.co/uploaded/2021/01/EUST-Dealroom-Sifted-Deep-Tech-Jan-2021-1.pdf>
5. Гуревич А., Портінкасо М., Легрі А. та інші. Подолання викликів інвестування в Deep Tech. 2021. URL: <https://www.bcg.com/publications/2021/overcoming-challenges-investing-in-digital-technology>
6. Глибоке занурення в Deep Tech інвестування. 2019. URL: <https://www.bcg.com/publications/2019/infographic-deep-dive-into-deep-tech-investing>
7. Хейс А. Dry Powder: визначення, що це означає в торгівлі та типи. 2020. URL: <https://www.investopedia.com/terms/d/drypowder.asp>
8. Сінклер М. Слушний час для Deep Tech. 2020. URL: <https://www.bcg.com/the-right-time-for-deep-tech>

REFERENCES

1. What is Deep Tech? Retrieved from: <https://www.techworks.org.uk/about/what-is-deep-tech>
2. What is Deep Tech and How it Builds a Better Future. Retrieved from: <https://eleks.com/blog/what-is-deep-tech/>
3. Jean-François Bobier, Anne-Douce Coulin, Constant Morez, Greg Emerson, Kaustubh Wagle, Antoine Gourévitch (2023). An Investor's Guide to Deep Tech.. Retrieved from: <https://www.bcg.com/publications/2023/deep-tech-investing>
4. 2021: the year of Deep Tech. European Startups. (2021). Retrieved from: <https://europeanstartups.co/uploaded/2021/01/EUST-Dealroom-Sifted-Deep-Tech-Jan-2021-1.pdf>
5. Gourévitch A., Portincaso M., Legris A., etc. (2021). Podolannia vyklykiv investuvannia v Deep Tech [Meeting the Challenges of Deep Tech Investing]. Retrieved from: <https://www.bcg.com/publications/2021/overcoming-challenges-investing-in-digital-technology>
6. Hlyboke zanurennia v Deep Tech investuvannia (2019). [A Deep Dive Into Deep Tech Investing]. Retrieved from: <https://www.bcg.com/publications/2019/infographic-deep-dive-into-deep-tech-investing>.
7. Kheis A. (2020). Dry Powder: vyznachennia, shcho tse oznachaie v torhivli ta typy [Dry Powder: Definition, What It Means in Trading, and Types]. Retrieved from: <https://www.investopedia.com/terms/d/drypowder.asp>

8. Sinkler M. (2020). Slushnyi chas dlia Deep Tech Matthew Sinclair [The Right Time for Deep Tech]. Retrieved from: <https://www.bcg.com/the-right-time-for-deep-tech>

MAXIM MARCHENKO. VENTURE FINANCING OF DEEP TECH STARTUPS. *The article is devoted to researching the mechanisms of venture financing of deep tech (deep technologies) startups at each stage of the investment chain. Venture and private funds, limited partners, corporations, governments, and public institutions face the complexity of interacting with and understanding deep tech. Investments in the sector are growing, but deep tech startups often find it difficult to transition from grant funding to equity capital. Despite the increase in funding, businesses face the need for multiple rounds of grant funding to attract the attention of venture capital funds. The existing investment model limits deep tech enterprises aimed at solving significant global challenges. Problems include the difficulties of transition from the laboratory stage to commercialization, the uneven distribution of venture funding and the lack of state support for deep tech, which is a potentially important tool for solving the world's global problems.*

Deep tech holds significant potential for scientific discoveries and technological breakthroughs, but investing in this sector remains a challenge. Despite the increasing volume of venture investments, deep tech startups have faced a number of challenges that limit their development and affect the entire investment ecosystem.

The problems of deep tech startups include the complicated transition from grant funding to venture capital and the uneven distribution of investments between different sectors and regions. This leads to the fact that many promising ideas and technologies are left out of attention and funding.

Despite record levels of "dry powder" venture capital, securing funding for deep tech remains problematic. Investors should rethink their approaches, ensuring a more efficient allocation of capital to ensure the development of a wide range of deep tech.

According to research, deep tech startups face rejection from general venture funds due to their high technical risks and long payback periods. In addition, limited partners and corporations may lack the skills and flexibility to successfully work with deep tech enterprises.

The diversity of investments by sector and region, as well as uneven access to capital, indicates the need for a balanced and innovation-oriented resource allocation strategy. Governments and public institutions play a key role in creating favorable conditions for deep tech startups through grants, research support and infrastructure creation.

It is necessary to create a favorable investment environment by enhancing collaboration between participants in the financial ecosystem and simplifying the process of attracting capital for deep tech startups.

In general, investing in deep tech requires rethinking the investment strategy, in-depth understanding of the sector and creating conditions for the growth of deep tech startups as a key tool for solving modern global challenges.

Key words: *venture financing, deep tech, innovations, startups, investment funds.*