

## Проектний підхід до додаткової підготовки студентів ІТ спеціальностей із використанням конкурсного грантового фінансування регіональними ІТ компаніями

Вінницькій національний технічний університет; ТОВ «Фірма ВІАСОФТ»

### Анотація

Погляд директора невеликої Вінницької ІТ компанії з 30-ти річним стажем та наукового здобувача ВНТУ на збільшення кількості компетентних випускників ІТ спеціальностей та покращення рівня їх підготовки. Наводиться думка автора щодо причин ситуації та пропонується новий підхід для додаткової підготовки. Ключовою ідеєю є створення грантового фонду, який буде фінансувати невеликі практичні ІТ проекти, які дозволять залучити студентів та викладачів до спільної практичної роботи. Запропоновано механізми: наповнення фонду (за рахунок ІТ компаній та, можливо, місцевих бюджетів і інших донорів), подачі проектних заявок та їх розгляду, відбору команд, бюджетування проектів, порядок проведення фінального конкурсу, та розподіл призових коштів для переможців. Розглянуто питання інтелектуальної власності на результати робіт та запропоновані засади балансування інтересів сторін.

**Ключові слова:** Грант, проект, ІТ, інформаційні технології, конкурс, практика, освіта, фінансування

### Abstract

Proposition of the director of a small Vinnytsia IT company with 30 years of experience and a researcher of VNTU for increasing the number of competent graduates of IT specialties and improving the level of their training. The author's opinion on the causes of the situation is given and a new approach for additional training is proposed. The key idea is to create a grant fund, which will finance small practical IT projects that will involve students and teachers in joint practical work. Mechanisms are proposed: replenishment of the fund (at the expense of IT companies and, possibly, local budgets and other donors), submission of project applications and their consideration, selection of teams, budgeting for projects, the procedure for the final competition, and distribution of prizes for winners. The issue of intellectual property for the results of works is considered and the principles of balancing the interests of the parties are proposed.

**Keywords:** Grant, project, IT, information technology, competition, practice, education, financing

### Вступ

ІТ фахівців не вистачає при високих зарплатах. Охочих стати програмістом багато. Конкурс на ІТ спеціальності величезний. При цьому якість ІТ / STEM навчання в університетах не в повній мірі відповідає вимогам часу. Значна доля студентів (на думку автора – половина) виходять із ЗВО некомпетентним або навіть демотивованими та професійно непридатними. Ця ситуація здається парадоксальною лише на перший погляд. На думку автора, це зумовлено низкою причин, зокрема: катастрофою із фінансування роботи викладачів; не відповідності освітніх програм вимогам часу; браком практичних завдань із використанням сучасних інструментів.

Для вирішення проблеми, автор пропонує регіональним ІТ компаніям створити спільний грантовий фонд для підтримки талановитих викладачів (і студентів) через фінансування проектів. Розрахунки грантового фонду наведені на прикладі Вінницького регіону, однак, на думку автора, вони можуть бути відповідно масштабовані на інші регіони. Акцент зроблено на регіональному підході зокрема із урахуванням процесів децентралізації управління, які відбуваються в Україні. Запропонований підхід балансує інтереси всіх сторін. Система грантів може функціонувати як із додатковим залученням державного (або зовнішнього донорського) фінансування так і без такого додаткового фінансування (за рахунок внесків ІТ компаній). За основу підходу взята система грантів Євросоюзу, про яку автор має практичне уявлення.

### Проблема нестачі фахівців

Швидкість зростання ІТ індустрії в цілому (і кожної окремої ІТ фірми зокрема) зараз в першу чергу обмежена кількістю програмістів, а не замовлень. Це логічно, тому що в переважній більшості випадків саме програмісти дають предмет роботи тестувальникам, дизайнерам і т.д. Брак програмістів стримує зростання індустрії: Все це також перегріває ринок зарплат, що може привести до «міграції проектів» в інші країни. Від цих проблем страждають всі українські ІТ фірми (і Вінницькі, зокрема).

Навчити програміста найприродніше в університеті, протягом 4 (5) років. Курси "Увійти в ІТ за 3 місяці" це краще, ніж нічого, але (не дивлячись на вражаючі виключення) хороших програмістів курси випускають мало (за браком часу на фундаментальну підготовку). Наразі більшість програмістів - це випускники університетів. Згідно даних DOU, на рівні Senior Developer (або вище), таких близько 95% [1]. Таким чином, головна причина проблеми - це недостатня якість ІТ навчання в університетах.

### Причини проблеми

На думку автора, проблема має наступні причини (в порядку зменшення важливості):

- 1) Неадекватні рівні зарплат викладачів в університетах. Фактична ситуація відображає думку, що ІТ фахівця із зарплатою 2000 USD повинен готувати викладач університету, який одержує зарплату 500 USD. У більшості випадків талановитий викладач піде з університету і буде працювати простим програмістом. Це призводить до ситуації -1 викладач +1 програміст. І це при тому, що десяток викладачів можуть навчати сотні програмістів щорічно, що в десятки разів ефективніше (для бізнесу та індустрії в цілому).
- 2) Програма навчання неадекватна сучасним завданням. Тексти вакансій рясніють назвами трендових фреймворків, бібліотек та інструментів. React, Node.js, Spring, Hadoop, NoSQL, TensorFlow, PyTorch, Vue.js та інше - пошукайте ці назви в програмах навчання університетів. Нажаль, їх там майже немає. Безумовно, фундаментальна освіта критично важлива: алгоритми, структури даних, C/C++, Java, C# все це потрібно для формування фахової компетентності. Але також потрібні і реальні проблемно-орієнтовані речі, які сьогодні в тренді. Чому їх немає? Колосальна інерція щодо змін програм навчання в ЗВО та складність вибору «чому вчити» призводить до того, що університети готують фахівців які у кращому випадку мають фундаментальну підготовку, але не мають потрібних ринку практичних навичок.
- 3) У молодих фахівців немає досвіду роботи. Їх доводиться додатково навчати, на що витрачається час більш кваліфікованих співробітників, що, як відомо, коштує чималих грошей для ІТ компаній. Фахівець із досвідом роботи набагато цінніше саме тому, що не потрібно витрачати час (= гроші) на його підготовку.
- 4) Мотивація студентів молодших курсів. Молодь, природньо, крім навчання бажає жити соціальним життям. Стипендія в Україні ~50 USD, а молодій людині хочеться фінансової незалежності. Робота за фахом розпочнеться через 4 роки, що у 18 років сприймається як дуже віддалена перспектива. Студенту молодших курсів важно поєднати у своїй свідомості поняття «моя спеціальність» і «гроші зараз».

### **Пропозиція нової форми додаткового навчання (грантового фонду)**

Автор пропонує створити грантовий фонд від місцевих ІТ фірм за європейською моделлю. Фірми вносять гроші в грантовий фонд і потім (в основному самі фірми) його розподіляють на фінансування проектів. Проекти для фінансування пропонуються (в більшості) самими фірмами (та відповідають їх інтересам). При виконанні проектів викладачі та студенти отримують додаткову зарплату, вирішуючи реальні завдання. Фонд балансує інтереси всіх сторін за прозорою процедурою.

#### Початкові дані для оцінки результатів (Вінниця)

У Вінниці (на ~350 тис населення) знаходиться ~50 ІТ фірм і сумарно ~3500 штатних ІТ співробітників [2]. У місті 2 університети (ВНТУ і ДонНУ), які сумарно випускають декілька сотень ІТ фахівців щорічно. На практиці, з випускників компетентних (на думку автора) хіба половина та майже всі вони без досвіду роботи.

#### Постановка задачі

Потрібно збільшити вихід кваліфікованих програмістів та поліпшивши якість викладання. Для цього талановиті викладачі повинні оплачуватися на рівні, співвідставним із рівнем зарплат в ІТ індустрії. Крім того, потрібно дати студентам реальний досвід роботи в сучасних проектах на реальних інструментах. Система має працювати і без державної підтримки (хоча така підтримка буде плюсом). Для виконання цих завдань створюється регіональний грантовий фонд, який фінансує студентські проекти, якими керують викладачі.

## Порядок роботи фонду

### Наповнення фонду

Фонд є неприбутковою ГО. Вінницькі ІТ компанії (донори) вносять до фонду по 36 USD на рік на співробітника (3 USD в місяць на співробітника, ~ 0.2% від витрат, менше ніж спортабонемент). У перспективі, до фонду можуть підключитися інші джерела фінансування (європейські донори, місцевий бюджет і т.д.), але для успіху проекту це не є критичним необхідним.

### Розподіл коштів

Річний бюджет фонду в Вінниці (якщо бере участь більшість ІТ компаній) складе близько 100'000 USD. Більша частина (80%) розподіляється на грантові проекти, далі частина йде на призовий фонд для успішних проектів (15%), залишок (5%) йде на потреби самого фонду (керівник, бухгалтер, офіс). Примітка щодо конфлікту інтересів: автор не претендує на керівну посаду в фонді, ІТ фірма автора готова бути донором на загальних засадах.

### Проекти, що фінансує фонд

Фонд щорічно (при бюджеті в 100'000 USD) фінансує 5 «великих» проектів по 8 місяців (кожен з бюджетом в 8'000 USD) і 10 «малих» проектів на 4 місяці (кожен з бюджетом в 4'000 USD). Якщо бюджет фонду збільшується, то кількість проектів (або їх бюджет) пропорційно зростає. Фірми висувують свої завдання (проекти), та викладачі (вчені) теж можуть висувати свої пропозиції для проектів. На 50% власних внесків до фонду фірма сама може вибрати проекти (можливо, свої власні). Решту грошей розподіляються через конкурс проектів (порядок відбору нижче). Це балансує інтереси бізнесу і вчених, які шукають фінансування власний ідей.

### Порядок виконання проектів

В команду проекту входить 1 викладач-керівник і 5 (або більше) студентів. Один студент може брати участь одночасно в не більше ніж 2-х проектах, викладач не більше ніж в 3-х.

### Бюджетування

Витрачання грошей проекту (1000 USD в місяць):

40% = Оплата викладача-керівника (400 USD в місяць)

25% = Оплата студентів (250 USD, із розрахунку 50 USD в місяць кожному)

10% = Фонд кафедри (100 USD)

10% = Фонд університету (100 USD)

15% = На розсуд керівника (150 USD): або більше команда студентів, або закупівля обладнання або сервісів (в т.ч. хмарних), або більше зарплата.

Податки утримуються із суми виплат (очікуваний рівень оподаткування ~25%).

## Учасники та їх вигоди

Система містить механізми балансування інтересів сторін. Через програму проходить щорічно 50-100 студентів, які отримують реальний досвід роботи і надбавку до стипендії. Викладачі в процесі практичної роботи заробляють додаткові кошти. У проектах використовуються ті інструменти, які реально потрібні фірмам.

### Вигоди ІТ компанії

Що отримують ІТ компанії? Наймання одного співробітника (або підготовка Junior) обходиться ІТ компанії приблизно в 2500 USD. Ці витрати складаються із витрат на HR, бонуси за знайдення співробітника, вартість додаткового навчання на проектний стек технологій і час на вливання в проект. Якщо співробітник переходить з компанії в компанію, платять обидві компанії – та, що отримала співробітника за наймання, та, яка втратила за наймання нового. Для молодих фахівців (Junior) ситуація ще складніша, достатньо порахувати скільки годин на піде на його навчання фахівцями Middle / Senior рівня. Також потрібно додати час на перевірку результатів його роботи (набагато більше частка code review) та ризики що людина не підійде і гроші будуть витрачені даремно. Сумарно 2500 USD для 50 осіб становить 125'000 USD. Таким чином донори витрачають 100'000 USD, отримують співробітників з досвідом на суму 125'000 USD. Більш того, половина грошей, які йдуть в фонд повертається ІТ компаніям у вигляді фінансування їх же власних проектів. Не кажучи про те, що загальна якість підготовки фахівців зростає, отже знижуються витрати на їх додаткове навчання.

### Вигоди викладачів

При участі у грантовій програмі викладачі отримують гідну зарплату (зарплата разом з парою грантів переступає психологічний поріг в 1000 USD). У вузах нарешті починають залишатися перспективні аспіранти, так як можуть знайти фінансування для своїх ідей. Знижується корупція, так як на зарплату викладача (плюс гранти) стає можливо достойно прожити.

### Вигоди студентів

Студенти-учасники отримують досвід роботи, перспективи працевлаштування (ще в університеті) + додаткові «кишенькові гроші» (пара проектних грантів дає суму більше, ніж стипендія).

Інші студенти також отримують додаткові можливості. Викладачі можуть залучати в проект (без оплати) додаткових студентів-волонтерів (наприклад, перших-других курсів) в якості перспективних кандидатів на проекти наступних років. Система визначення переможців стимулює таку діяльність. Ці студенти отримують досвід, знання і перспективи.

### Вигоди університетів

Університети отримують додатковий фінансовий ресурс (значна доля бюджету проектів іде до фонду ЗВО та кафедр). Підвищується рівень мотивації викладачів та підготовки фахівців.

### Вигоди громади

Громада отримує швидке зростання місцевої ІТ індустрії. Це призводить до притоку фінансів в регіон, створює нові робочі місця і більше податків.

### Вигоди держава

Цей проект може відбутися і без державної підтримки. Однак, місцева влада може долучитись і (наприклад) зробити внесок до фонду, як донор. Така підтримка можлива, завдяки тому що на молодіжні творчі проекти передбачена відповідна бюджетна стаття, яка узгоджена із діяльністю грантового фонду.

## **Порядок конкурсу проектів**

### Порядок конкурсу проектів

Проекти вибираються щороку. Фірми та викладачі надсилають до фонду свої ідеї для проектів з 1 травня до 15 вересня. Усі які проекти публікуються у мірі надходження.

До кінця жовтня місяця формуються проектні команди (1 викладач та 5+ студентів) і заявляються на проекти. Одна і та сама людина може заявлятися в декількох командах на різних проектах.

### Етап відбору фірмами

Протягом листопада місяця йде відбір - фірми відбирають проекти, які вони бажають профінансувати за рахунок 50% своїх внесків (в тому числі це можуть бути власні проекти цих фірм). Це дозволяє фірмам на половину свої внесків оплатити свої власні проекти.

Примітка: до 15 жовтня виконується захист проектів минулого року, тому на цьому етапі фірми матимуть інформацію про те, як команди захищали проекти минулого року, що спрощує вибір.

Пріоритетність відбору проектів і команд - в порядку величини внеску фірми (донор, що вніс до фонду більше, має більший пріоритет). Як правило, до цього моменту вже прийнято попередньо рішення що фірма хоче профінансувати і проведені переговори з командами.

Якщо 50% внеску фірми на все проект (и), які вона хоче здійснити не вистачає, фірма може додатково внести необхідну суму за один недофінансований проект.

Вибирати виконавця фірма може тільки з команд, які заявили на конкретний проект і тільки за умови, що учасники команд (на момент вибору) не перевищили свій ліміт участі (студенти: максимум 2 проекти, викладачі: максимум 3 проекти). При перевищенні ліміту участі, (за погодженням з фірмою донором) в команді допускається заміна керівника або до 2-х студентів (на тих, у кого ліміт участі не перевищено). Спірні ситуації вирішує голосуванням наглядова рада фонду.

### Етап відбору голосуванням

Решта бюджету розподіляється між рештою проектів (для яких доступні команди-виконавці) шляхом голосування. Голосування йде (онлайн) в до 15 грудня. Кожна фірма-донор отримує 15 голосів. У журі також входять всі учасники (включаючи студентів) чії проекти були обрані на попередньому етапі. У кожного студента один голос, у кожного викладача 5 голосів. Проект, який декларує публікацію результатів OpenSource отримує +10% до числа голосів.

Після голосування проекти сортуються в порядку зменшення голосів. При однаковій кількості голосів пріоритет у проекту, який поданий раніше. Команду - виконавця вибирає заявник проекту, після цього вибір переходить до наступного проекту (з доступною командою) в списку.

#### Фінал

Підсумки голосування оголошуються 20 грудня.

### **Порядок виконання та захисту проектів**

#### Процедура фінансування

Проекти отримують фінансування з 1 січня наступного календарного року і повинні закінчитися до 15 жовтня. Фінансування здійснюється із спеціального окремого розрахункового рахунку фонду (доступ до перегляду виписки цього рахунку мають всі донори). Частки університету та кафедри перераховується на їхні рахунки (субрахунки).

#### Захист та призовий фонд

Щороку 15 жовтня виконується захист профінансованих проектів.

За результатами вибирається трійка переможців по КРІ, які ділять призовий фонд за схемою 50% / 30% / 20% для першого / другого / третього місця відповідно. Призи виплачуються команді проекту як премія, пропорційно до зарплати.

#### Порядок вибору переможців

Критерії якості проекту (КРІ) при виборі переможця:

Досягнення мети проекту: 0..100 балів (оцінка експертами)

Опція: Публікація коду в open source с free license: +20 балів

За кожного студента-учасника проект отримує +5 балів.

За кожного студента-волонтера проект отримує +10 балів.

Додаткові бали (за кожного студента):

Студент-учасник, який бере участь вперше: +5 балів

Студент-учасник, який вперше отримав ІТ працевлаштування (повна чи 50% неповна зайнятість) та отримав не менше однієї місячної зарплати (підтвердження від роботодавця) до моменту завершення проекту: +20 балів

Студент-учасник, який не отримав за час проекту оцінки менше «добре» при здачі сесій: +10 балів (надається копія залікової книжки)

Студент-учасник, відрахований за час проекту за неуспішність: -30 балів

Опція: Якість програмного коду студента-учасника або студента-волонтера (для кожного студента необхідно надати не менше 1000 рядків коду для аналізу): до +20 балів (оцінка експертами)

Студент, що не відповів на релевантні питання за написаним ним кодом в процесі захисту проекту: до -30 балів

Плагіат: Дискваліфікація

### **Інтелектуальна власність результатів**

ІР на проекти, які фінансуються фірмами-донорами безпосередньо, належать фірмі-донору (якщо в умовах проекту не передбачено інше).

ІР на проекти, які фінансуються за вибором голосуванням визначається умовами які вказав його заявник (за замовчуванням: open source із відкритою MIT license).

### **Список використаної літератури**

1. Статистика зарплат програмістів, тестувальників і РМ в Україні | DOU [Електронний ресурс] // DOU. — Режим доступу: <https://jobs.dou.ua/salaries> (дата звернення: 30.06.2022). — Назва з екрана. Дані за грудень 2021 [https://github.com/devua/csv/blob/master/salaries/2021\\_dec\\_raw.csv](https://github.com/devua/csv/blob/master/salaries/2021_dec_raw.csv)
2. Vinnitsya City IT Companies. Data for 2019. [Електронний ресурс] // technopark.vn.ua. — Режим доступу: <http://technopark.vn.ua/technology/vinnitsia-city-it-companies/> (дата звернення: 30.06.2022). — Назва з екрана.