Daria GOSHCHYNSKA
Ternopil Institute of Social and Information Technologies, Ukraina

ROZWÓJ INTERAKCJI CYFROWEJ PRZEDSIĘBIORSTW W KLASTRZE NA PRZYKŁADZIE LWOWSKIEGO KLASTRA IT[1]

Streszczenie

W tekście rozważane są problemy i perspektywy rozwoju komunikacji wirtualnej przedsiębiorstw informatycznych połączonych w klaster w warunkach współczesnych wyzwań globalnych. Celem opracowania jest wskazanie rozwiązania kwestii kształtowania współdziałania przedsiębiorstw informatycznych w klastrze, a także stworzenia funkcjonalnego modelu budowy zintegrowanego systemu informacyjno-komunikacyjnego wspomagania interakcji uczestników klastrów IT.

Pierwsza część publikacji wskazuje, że klastry w Ukrainie rozwijają się pod wpływem dwóch głównych trendów: pierwszy to nasilająca się rywalizacja przy wyborze skutecznych strategii rozwoju potencjału innowacyjnego sektora usług IT, a drugi to wzmocnienie interakcji klastrowych pomiędzy kluczowymi branżami gospodarki opartej na wiedzy. Część druga, w oparciu o badanie doświadczeń międzynarodowych, projektuje podstawowe zasady oraz modele partnerstwa dla projektów w klastrze przedsiębiorstw IT i uczelni ukraińskich. Część trzecia proponuje z kolei model cyfrowej interakcji uczestników klastra i identyfikuje platformy komunikacyjne zwiększające potencjał komunikacyjny. W końcowej części przedstawiono sposoby praktycznego wykorzystania potencjału komunikacyjnego członków klastra IT poprzez interakcję cyfrową zaproponowanych platform komunikacyjnych na portalu internetowym na przykładzie Lwowskiego Klastra IT.

Słowa kluczowe: klaster, interakcja cyfrowa, współdziałanie klastrowe, zasady partnerstwa, wirtualna komunikacja, platformy komunikacyjne, portal internetowy.

DEVELOPMENT OF DIGITAL BUSINESS INTERACTIONS IN THE CLUSTER ON THE EXAMPLE OF THE LVIV IT CLUSTER

Summary

The article considers the problems and prospects for the development of virtual communication of IT enterprises connected in a cluster in the conditions of contemporary global challenges. The aim of the study is to identify solutions to the issue of shaping the cooperation of IT companies in a cluster, as well as to create a functional model for building an integrated information and communication system supporting the interaction of IT cluster participants.

The first part of this text indicates that clusters in Ukraine are developing under the influence of two main trends: the first is the increasing competition in the selection of effective strategies for the development of the innovative potential of the IT services sector, and the second is the strengthening of cluster interactions between key sectors of the knowledge-based economy. The second part, based on the study of international experiences, designs the basic principles and models of partnership for projects in a cluster of IT enterprises and Ukrainian universities. The third part proposes a model of digital interaction of cluster participants, and also identifies communication platforms that increase the communication potential. The final part presents the methods of practical use of the communication potential of IT cluster members through digital interaction of the proposed communication platforms on the internet portal, based on the example of the Lviv IT Cluster.

Key words: cluster, digital interaction, cluster collaboration, partnership rules, virtual communication, communication platforms, web portal.

[1] Tekst powstał przed agresją zbrojną Rosji na Ukrainę, która rozpoczęła się 24 lutego 2022 roku.

Wprowadzenie

Gospodarka współczesnej Ukrainy formuje się w oparciu o wiedzę, innowacje i dostęp do informacji. Na znaczeniu zyskują nowe rodzaje interakcji międzyorganizacyjnych, ulegające cyfryzacji z pomocą technologii informacyjno-komunikacyjnych, a w branży ICT powstają klastry. Badania naukowe poświęcone aktywizacji interakcji ukraińskich przedsiębiorstw zgromadzonych w klastrach są niezmiernie ważne, gdyż pozwalają na zaplanowanie procesów optymalnego ich rozwoju.

Problem strategii tworzenia nowych struktur integracyjnych w Ukrainie, w tym klastrów, odnajduje swoje miejsce w pracach naukowych. Tematyką tą, jako jedni z pierwszych, zajęli się: T. Andersson (Andersson, Schwaag-Serger, Sörvik, Wise Hansson, 2004, s. 260-266), W. Ilchuk, I. Khomenko, I. Lysenko (2013, s. 36-40), S. Sokołenko (2004, s. 14-24) czy też M. Wojnarenko (2014, s. 138-150). Strategiczne cechy rozwoju przedsiębiorstw w dziedzinie technologii informacyjno-komunikacyjnych zostały uwzględnione m.in. w pracach O. Hudź (2015, s. 273-275) oraz O. Husiewa (2014, s. 5-12). Zagadnienie stworzenia jednolitego środowiska informacyjno-komunikacyjnego dla kształtowania i wdrażania funkcjonalnych strategii rozwoju klastrów wciąż nie zostało jednak wystarczająco zbadane. Z tego względu celem opracowania jest wskazanie rozwiązania problemu kształtowania współdziałania przedsiębiorstw informatycznych w klastrze, a także stworzenia funkcjonalnego modelu budowy zintegrowanego systemu informacyjno-komunikacyjnego wspomagania interakcji uczestników IT klastrów.

Rozwój klastrów IT w Ukrainie

W procesie powstawania i rozwoju klastrów informatycznych wyłania się problem interakcji uczestników o różnych cechach prawnych, finansowych, ekonomicznych oraz zarządczych. Współdziałanie klastrowe przedsiębiorstw i organizacji o różnych formach własności wymaga od nich dużej elastyczności w łączeniu partnerstwa i konkurencji, co sprzyja tworzeniu bardziej harmonijnych relacji podczas transferu informacji, wiedzy i technologii. Wypracowanie podstawowych zasad partnerstwa pomiędzy członkami klastra, intensywnie ze sobą współdziałającymi i integrującymi się w złożony system społeczno-gospodarczy miasta i regionu, staje się koniecznością.

Badania różnorodnych modeli rozwoju gospodarczego rozwiniętych krajów świata (Sokolenko, 2004, s. 121-130) pozwalają stwierdzić, że najefektywniejszy jest model klasteringu innowacyjnego. Polega na tworzeniu odpowiedniej infrastruktury informacyjno-komunikacyjnej interakcji w klastrach. Integracja potencjalnych uczestników tego procesu opiera się na przepływie informacji i ogólnodostępności innowacji w obszarze technologii informacyjno-komunikacyjnych. Przyspiesza to proces transformacji systemów gospodarczych na poziomie mikro, mezo oraz makro (Voinarenko, Dubnytskyi, 2019, s. 114-130).

Przemiana relacji społecznych w obrębie klastrów jednej branży może przyczynić się do tworzenia nowej gospodarki sieciowej, społecznie odpowiedzialnej i opartej na wiedzy. Wszystkie podmioty tego rodzaju relacji z różnych branż oraz sektorów gospodarki stają się posiadaczami i zarządcami wiedzy oraz innowacji – istotnej części indywidualnego, zbiorowego, publicznego i narodowego bogactwa.

Analiza modeli rozwoju klastrów pozwala na identyfikację kluczowych czynników sukcesu tej interakcji, która jest nierównomierna zarówno w wymiarze czasowym, jak też przestrzennym, a także na sformułowanie podstawowych zasad efektywnego partnerstwa podmiotów gospodarczych w zakresie upowszechniania wiedzy i innowacji (Ibidem, s. 261-278). Kraje, które rozwój sektora ICT uznały za swój narodowy priorytet, w zależności od warunków

i tempa wejścia do globalnej gospodarki opartej na wiedzy, wybrały różne preferencje w realizacji swoich strategii innowacyjnych (European Commission, 2016). Były one wdrażane przez przełomy w procesach produkcyjnych, które zostały połączone za pomocą cyfrowych systemów i procesów innowacyjnych, bezpośrednio w technologiach informacyjnych i komunikacyjnych albo w ich połączeniu. Unia Europejska buduje swoją strategię inteligentnego i zrównoważonego rozwoju na zasadach partnerstwa oraz interakcji potencjałów innowacyjnych różnych firm zrzeszonych w strukturach klastrowych (www.cluster-analysis.org/downloads/smart-guide-to-cluster-policy, dostęp: 03.10.2021). Firmy łączą się w międzyregionalne i ponadregionalne sieci „inteligentnych" miast, terytoriów, regionów, które odpowiednio wzmacniają synergiczny efekt integracji gospodarczej i społeczno-politycznej UE (*Cluster policy in Europe: A brief summary of cluster policies in 31 European countries,* 2008, s. 27).

Obecnie w Ukrainie, zgodnie z ogólnoświatowym trendem, dostrzec można tendencje integracyjne w procesach gospodarczych i politycznych, oparte na intensywnym wykorzystaniu ICT we wszystkich sferach życia publicznego. Sprzyja to poszerzaniu i „usuwaniu" granic rzeczywistych i wirtualnych, wzmacnia konwergencje przedsiębiorstw, organizacji, instytucji czy terytoriów, tworzących klastry innowacyjne (ang. „convergence" – zbliżanie, zbieżność, konwergencja).

Zapewnienie konkurencyjności przedsiębiorstw ukraińskich, które będą się rozwijać w oparciu o partnerstwo sieciowe, dyfuzję nowej wiedzy oraz innowacji, będzie wyzwaniem dla Ukrainy. Z drugiej strony można dostrzec procesy dywergencji międzyregionalnej (ang. „divergence" – oddalanie, rozbieżność) (Bakushevych, 2008, s. 29-33). Powoduje to z kolei narastającą nierówność rozwoju społeczno-gospodarczego różnych regionów i koncentrację licznych struktur biznesowych w dużych miastach. To właśnie potencjał komunikacyjny współdziałania klastrowego przedsiębiorstw i organizacji powinien zapobiegać ograniczaniu działalności gospodarczej w zacofanych regionach Ukrainy.

Konieczność kształtowania kanałów dyfuzji nowej wiedzy i kompetencji dla uczestników globalnego rynku innowacyjnych produktów i usług w dziedzinie technologii informacyjno-komunikacyjnych wymaga znalezienia oraz stosowania odpowiednich mechanizmów, otwartych na postrzeganie i rozpowszechnianie inteligentnych produktów, technologii, systemów przestrzennych. Jednym z takich mechanizmów jest rozwój struktur sieciowych, a w tym klastrów IT.

Internacjonalizacja firm ICT w Ukrainie rozwija się przez międzynarodowe korporacje, które pozyskują ukraińskich specjalistów IT oraz menedżerów firm informatycznych, a także zdobywają nowe rynki zbytu swoich produktów i usług. Oznacza to, że wraz z działaniem Ukrainy na globalnym rynku IT, trwa restrukturyzacja zarówno rynku krajowego, jak też procesów biznesowych w firmach IT związanych z takimi zjawiskami, jak outsourcing czy outstaffing (Goshchynska, 2015, s. 85-91). Stało się to jedną z przyczyn rozwoju procesów integracyjnych środowisk IT w dużych miastach Ukrainy, takich jak Kijów, Lwów, Charków, Dniepr, a to z kolei doprowadziło do inicjatyw łączenia firm informatycznych w klastry IT (https://ucluster.org/blog/2020/04/top5-it-klasteriv-ukraini/, dostęp: 27.09.2021). Na chwilę obecną na terenie Ukrainy funkcjonują 22 klastry, a najbardziej wydajny pod względem produktywności na jednego pracownika jest Lwowski Klaster IT (Ibidem).

Głównym celem łączenia różnych struktur w klastrze IT jest realizacja wspólnych projektów i współdziałanie w przeprowadzaniu systemowych zmian w otoczeniu biznesowym danego miasta lub regionu, przekształcając je w inteligentne miasta (Smart City of Ukraine) lub regiony wiedzy i innowacji (Bakushevych, Martyniak, Goshchynska, 2019, s. 77-88).

Zasady interakcji klastrowej wynikają z interesów biznesowych różnych jego uczestników, mogą być obustronne i przeciwstawne, tzn. łączyć różne formy współpracy i jednocześnie utrzymywać między sobą opór konkurencyjny.

Lwowski Klaster Informatyczny (Lviv IT Cluster) to społeczność wiodących firm w dziedzinie technologii informatycznych (IT), które wspólnie z lokalnymi uczelniami, jednostkami infrastruktury i władzami lokalnymi usprawniają oraz rozwijają gospodarkę Lwowa. W ciągu 5 lat od powstawania tego klastra liczba jego członków wzrosła z 35 do ponad 160 firm informatycznych. Pracuje tu ponad 20 000 informatyków (w 2015 roku było to 6 520 osób), a badania i staże prowadzą naukowcy oraz studenci z sześciu uczelni (https://itcluster.lviv.ua/about-us/about-cluster/, dostęp: 21.10.2021).

Podstawowe zasady partnerstwa i modele rozwoju zintegrowanego systemu komunikacji w klastrze IT

Nowa „rozszerzona Europa" jest modelem partnerstwa między podmiotami gospodarczymi na poziomie makro, a mianowicie interakcji regionalnych oraz krajowych gospodarek Europy. Proces poszerzania granic Unii Europejskiej stał się możliwy dzięki wypracowaniu „Nowej Polityki Sąsiedztwa i Partnerstwa" z krajami na różnych etapach integracji z UE (*European Neighborhood Policy. Communication from the Commission Strategy Paper*, 2004), opartej na umowach i wspólnych planach działania z wykorzystaniem mechanizmów i zasad partnerstwa (The official site of The United Nations Development Programme (UNDP), 2015). Procesy integracyjne wymagały poszukiwania oraz stosowania nowych narzędzi na poziomie mikro, a w szczególności tworzenia klastrów i przyspieszenia interakcji w ich obrębie. Dywergencja podmiotów gospodarczych różnych krajów europejskich stała się możliwa dzięki klastrowej interakcji instytucji państwowych, naukowych oraz edukacyjnych. Za pomocą ICT następuje interakcja klastrów z innymi przedsiębiorstwami IT i podmiotami gospodarczymi z innych kontynentów.

Badania form interakcji klastrów pomiędzy sektorem prywatnym IT a instytucjami rządowymi w wielu krajach na całym świecie pokazują innowacyjny charakter współpracy tam, gdzie wdrażane są partnerskie zasady tworzenia i rozwoju klastrów. Przykładowo, w Finlandii jest to interakcja klastrowa firm IT i instytucji edukacyjnych, uniwersytetów; w Portugalii jest to partnerstwo w zakresie budowy oraz eksploatacji lotnisk i dróg; a w Irlandii są to klastry edukacyjne, ekologiczne. Na szczególną uwagę zasługują doświadczenia Austrii, gdzie w warunkach „podwójnej integracji", przygranicznej i europejskiej, innowacyjne struktury klastrowe rozwijają się szybko na zasadzie interakcji struktur publicznych oraz prywatnych (Voinarenko, 2014, s. 138-150). Jak wykazały badania, decydującą rolę w kształtowaniu polityki innowacyjnej klasteryzacji systemów gospodarczych Ukrainy będą odgrywać nie instytucje publiczne, lecz przede wszystkim partnerskie instytucje lub stowarzyszenia sieciowe wirtualnych przedsiębiorstw IT, oparte na podstawowych zasadach partnerstwa (Goshchynska, 2016).

Podstawowe zasady partnerstwa w tworzeniu i rozwoju systemu interakcji klastrowej, którymi powinny się kierować członkowie stowarzyszenia, to:

1) koopetycja – optymalne połączenie współpracy oraz konkurencji pomiędzy wszystkimi członkami klastra, dające szansę na osiągnięcie jakościowo nowego poziomu rozwoju gospodarczego; tworzenie instytucjonalnych warunków dla konkurencyjnego partnerstwa (politycznych, ekonomicznych, prawnych, a także kulturowych);

2) zrównoważone zarządzanie ekosystemem klastra – opracowanie strategii skoordynowanych działań w celu koordynowania rozwoju kluczowych elementów ekosystemu klastra IT. Podstawą jego zarządzania jest systematyczne podejście do rozwoju klastra;
3) wzajemna odpowiedzialności – odpowiedzialność wszystkich członków klastra wobec partnerów za swoje zobowiązania, a także wzajemne wykorzystywanie zobowiązań innych członków w celu ograniczania i dzielenia się ryzykiem bądź zagrożeniami;
4) konwergencja wsparcia informacyjno-komunikacyjnego – jedność informacyjno-komunikacyjnego wsparcia procesów biznesowych przedsiębiorstw IT i innych uczestników w oparciu o integrację platform komunikacyjnych w jedną przestrzeń informacyjną klastra w celu zapewnienia wysokiej jakości interakcji z wykorzystaniem standardów i harmonizacji architektury technologii informatycznych;
5) przejrzystość (publiczność) – przekazywanie informacji o swojej działalności przedsiębiorstwom i innym uczestnikom organu koordynującego klaster w oparciu o e-administrację;
6) otwartość na innowacje – otwartość na postrzeganie innowacji z zewnątrz, ich rozprzestrzenianie się w ramach klastra i dyfuzję do innych sektorów gospodarki;
7) zminimalizowanie czasu podejmowania decyzji – zdolność systemu informacyjno-komunikacyjnego interakcji klastrowej w możliwie najkrótszym czasie do podejmowania najlepszych alternatywnych decyzji dotyczących realizacji wspólnych inicjatyw czy projektów.

Kluczową cechą i zaletą cyfrowej interakcji klastrowej przedsiębiorstw jest optymalne połączenie w ramach klastra kooperacji oraz konkurencji – koopetycji (ang. – „coopetition") (https://dictionary.cambridge.org/pl/dictionary/english/coopetition, dostęp: 05.10.2021), co daje wszystkim uczestnikom możliwość osiągnięcia nowego jakościowo poziomu rozwoju gospodarczego (Jankowska, 2009, s. 68). Strategia interakcji nabiera znaczenia w gospodarce, ponieważ sama konkurencja nie tworzy wartości dodanej, a łączenie konkurencji z kooperacją wciąż nabiera znaczenia. Na podstawie badania Lwowskiego Klastra IT możemy stwierdzić, że jego rozwój przebiega zgodnie z zasadą koopetycji.

Najważniejsze korzyści z zasady koopetycji w klastrze to:

– dostęp do innowacji;
– przewaga cenowa (oszczędność kosztów transakcyjnych, wynikająca z koordynacji działań przy realizacji wspólnych projektów i inicjatyw);
– ekonomia skali (w dzieleniu się technologią lub relacjami rynkowymi).

Istota koopetycji wyraża się w dążeniu do uzyskania przez firmę przewagi konkurencyjnej przez partnerstwo w racjonalnym wykorzystaniu zasobów, kompetencji i określonej pozycji rynkowej. Firma integruje swoje mocne strony z atutami konkurencji, klientów, dostawców oraz innych partnerów biznesowych. Koopetycja to z jednej strony dzielenie się potencjałem komunikacyjnym uczestników klastra IT, a z drugiej ciągła konkurencja, przywództwo w zakresie redukcji kosztów i zwiększania udziału w rynku, jak również stymulowanie zmian „high-tech" w obszarze ICT.

Stosowanie zasady zrównoważonego zarządzania ekosystemem klastra może zapewniać rozwój interakcji klastrów w oparciu o partnerstwo publiczno-prywatne (PPP) w celu przyciągnięcia inwestycji zagranicznych i zasobów uczestników klastra w realizacji wspólnych projektów. Wykorzystanie potencjału przedsiębiorstw ICT do zrównoważonego zarządzania ekosystemem

klastrów IT może być skutecznym narzędziem zwiększania konkurencyjności całej ukraińskiej gospodarki. Istotnym warunkiem zrównoważonego zarządzania jest stosowanie podejścia systemowego, które pozwala na określenie parametrów wejściowych i wyjściowych zarządzania ekosystemem klastra, a także wpływu stymulacyjnych oraz destymulacyjnych czynników otoczenia zewnętrznego klastra IT. Przykładami takich interakcji są liczne obecnie wspólne ukraińsko-polskie partnerskie programy edukacyjne na rzecz badań, a także staże i wymiany studentów i kadry naukowej, które szkolą specjalistów IT. Wykorzystywanie mechanizmów szybkiego upowszechniania i wdrażania osiągnięć technologicznych z wykorzystaniem ICT przez uczelniane centra transferu technologii, parki technologiczne, inkubatory przedsiębiorczości, laboratoria innowacji itp. przyczynia się do tworzenia i rozwoju infrastruktury informacyjno-komunikacyjnej. Wsparcie projektów infrastrukturalnych stało się podstawą realizacji wielu projektów w ramach programów ramowych UE (7 Program Ramowy, Horizon 2020) (https://mon.gov.ua/ua/nauka/yevrointegraciya/ramkovi-programi-z-doslidzhen-ta-innovacij-gorizont-2020-ta-gorizont-yevropa-ta-iniciativi-yevropejskoyi-komisiyi-yevropejskij-zelenij-kurs/gorizont-2020, dostęp: 21.10.2021) w zakresie wspólnych badań naukowych i wdrażania innowacji, w których Ukraina bierze aktywny udział (The official site of National Information Centre for Ukraine-EU S&T Cooperation, 2013).

Obecnie Ukraina ma już doświadczenie w prowadzeniu wspólnych sieciowych projektów partnerskich z udziałem firm IT w takich dziedzinach jak edukacja, nauka i rozwój biznesu. Jednym z najbardziej udanych przykładów długoterminowego partnerstwa jest projekt utworzenia Konsorcjum na rzecz doskonalenia edukacji menedżerskiej w Ukrainie (CEUME), który został uruchomiony w 1999 roku przez dwie amerykańskie, dwie polskie oraz ponad 100 ukraińskich publicznych i prywatnych uczelni przy wsparciu finansowym Amerykańskiej Agencji Rozwoju Międzynarodowego (USAID). Projekt ten, oparty na podstawowych zasadach partnerstwa, pozwolił zreformować system wyższej edukacji w Ukrainie. Przeniósł go na nowy poziom zgodności z międzynarodowymi standardami szkolnictwa wyższego i pozwolił zacieśnić więzi z partnerami międzynarodowymi w zakresie wykorzystania nowoczesnych technologii informacyjno-komunikacyjnych.

Przestrzeganie zasady przejrzystości (publiczności) polega na przekazywaniu informacji przedsiębiorstwom i innym członkom klastra o ich działalności w oparciu o e-administrację. Podejmowane są już znaczące kroki w związku z realizacją programu międzynarodowej współpracy na poziomie samorządów Lwowa w zakresie wdrażania e-administracji w mieście z udziałem firm informatycznych należących do Lwowskiego Klastra IT. Priorytetem Programu „Horizon-2020" było wprowadzenie technologii informacyjno-komunikacyjnych w procesie świadczenia usług dla obywateli, rozszerzenie zakresu usług dostępnych przez Internet, unowocześnienie pracy z dokumentami obywateli w Lwowskim Urzędzie Miasta. Projekt zakładał redukcję czasu oczekiwania i zapewnienie przejrzystej procedury rozpatrywania wniosków obywateli z wykorzystaniem technologii informatycznych. Głównym zadaniem projektu jest przejście z zarządzania dokumentami papierowymi na elektroniczne. W założeniu powinno to spowodować aż ośmiokrotne skrócenie czasu załatwiania spraw. Procedura przekazywania dokumentów elektronicznych jest dostępna na stronie internetowej Lwowskiego Urzędu Miasta, a właściciel wniosku może sprawdzić status wniosku i historię pracy z nim.

Zasada wzajemnej odpowiedzialności wszystkich członków klastra wobec partnerów za swoje zobowiązania, a także ich współdziałanie w celu ograniczania i dzielenia się ryzykiem oraz zagrożeniami może być realizowana zgodnie z kodeksem etyki klastra. Dokument ten opisuje wspólne wartości oraz zasady etyki, którymi muszą kierować się jego członkowie.

W dokumentach statutowych Lwowskiego Klastra IT znajdują się standardy etyczne, opisujące misję, wizję i cele strategiczne wraz z określonymi rekomendacjami dla procesu podejmowania spójnych decyzji (https://itcluster.lviv.ua/projects/it-research/, dostęp: 25.10.2021).

Zastosowanie zasady dyfuzji otwartych innowacji opartych na ICT znacząco wpłynęło na pobudzenie popytu, a tym samym wzbogaciło podaż rynkową nowych produktów oraz usług na rynku ICT. Stworzono w ten sposób warunki do powstania i zastosowania innowacji na różnorodnych poziomach organizacyjnych. Według O. Hudz, sieciowe struktury interakcji klastrowych przedsiębiorstw mogą kreować nowe warunki do tworzenia oraz wdrażania innowacyjnych kompetencji poprzez połączenie elementów rynkowych, hierarchicznego i sieciowego myślenia (2015, s. 26-32). Wartości autoryzowane przez sieć są postrzegane przez członków klastra, a następnie zinternalizowane. Jednocześnie każdy z uczestników wnosi określone wartości osobiste, które pojawiają się w wyniku konfrontacji jego potrzeb, oczekiwań i celów z bardziej ogólnymi celami sieci. Zasadę otwartości na innowacje z powodzeniem stosują członkowie Lwowskiego Klastra IT, a jej przestrzeganie zapewniają instytucje infrastrukturalne oraz naukowo-dydaktyczne.

Kolejną cechą systemu zarządzania potencjałem interakcji klastrowej przedsiębiorstw informatycznych, a zatem ich konkurencyjności, jest minimalizacja czasu podejmowania decyzji zarządczych. Zasada ta oznacza szybką reakcję na zmiany w procesach interakcji związanych z cyklicznymi etapami cyklu życia klastra.

W literaturze naukowej pojawiają się różnorodne podejścia koncepcyjne do szybkiego reagowania na zjawiska cyklicznego rozwoju systemów społeczno-gospodarczych. Wśród nich warto wyodrębnić metody proaktywnego zarządzania i budowania zdolności przedsiębiorstw w możliwie najkrótszym czasie w warunkach ryzyka i niepewności (Goerdel, 2006, s. 351-367). Koncepcja ta polega na wykorzystaniu modeli do przewidywania rozwoju organizacji i jej elementów, w połączeniu z analizą aktualnej sytuacji i podejmowaniem decyzji w oparciu o najdokładniejsze prognozy zachowania organizacji. Główne elementy tej koncepcji można wykorzystać do uzasadnienia procesów szybkiego reagowania na cykliczne zmiany w rozwoju interakcji klastrowych. Z powyższego wynika, że szybkie reagowanie na cykliczne zmiany i szybki dobór optymalnych rozwiązań jest wiodącą cechą procesu rozwoju przedsiębiorstwa w strukturze i powinno być uwzględnione przy tworzeniu modelu zintegrowanego systemu cyfrowych interakcji uczestników klastra IT. Rozwój długofalowych relacji pomiędzy uczestnikami Lwowskiego Klastra IT opiera się zatem na zasadach strategicznego partnerstwa władz publicznych, uczelni i prywatnych struktur biznesowych w realizacji projektów.

Model zintegrowanego systemu interakcji cyfrowych na przykładzie Lwowskiego Klastra IT

W celu uporządkowania i rozwoju procesów interakcji uczestników IT klastra, zgodnie z podstawowymi zasadami partnerstwa, konieczne jest stworzenie jednolitej przestrzeni informacyjno-komunikacyjnej, do czego niezbędny jest rozwój nowych sposobów komunikacji członków klastra z innymi podmiotami gospodarczymi.

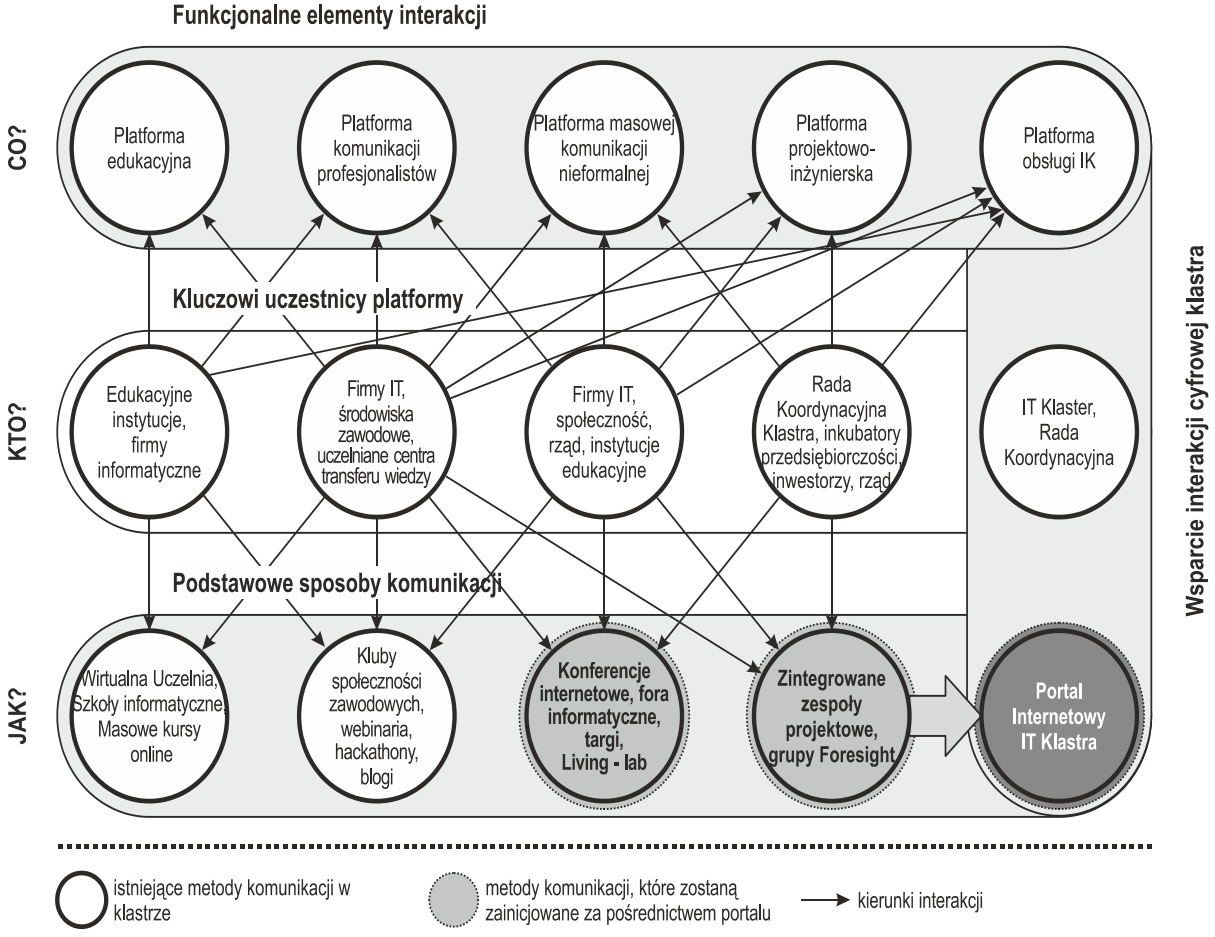
Badania działalności IT przedsiębiorstw miasta Lwowa, które potwierdziły gotowość do zjednoczenia się w klastrze, pozwoliły na opracowanie modelu budowy zintegrowanego systemu informacyjno-komunikacyjnego. Należy zauważyć, że na chwilę obecną nie istnieje model, który oznaczałby skuteczną komunikację i interakcję cyfrową w klastrze. Zaproponowany model interakcji uczestników klastra IT pozwala wyodrębnić składniki systemu i kierunki komunikacji na pięciu platformach (rysunek 1). Funkcjonalne elementy interakcji to:

- platforma edukacyjna;
- platforma do komunikacji profesjonalistów;
- platforma masowej komunikacji nieformalnej;
- platforma projektowo-inżynierska;
- platforma obsługi informacyjno-komunikacyjnej.

Badania potwierdziły, że kluczową rolę w tym rozwoju odgrywa infrastruktura informacyjno-komunikacyjna klastra. Istniejące formy komunikacji we Lwowskim Klastrze IT, takie jak profesjonalne kluby społecznościowe, webinaria, hackathony, blogi, nie są jednak wystarczające. Pomimo tego, że członkami klastra są: Lwowska IT Szkoła (LITS), Nacjonalny Uniwersytet „Politechnika Lwowska", Akademia Komputerowa STEP, obserwuje się lukę w komunikacji pomiędzy należącymi do niego jednostkami biznesowymi i edukacyjnymi.

Model interakcji cyfrowej powyżej wymienionych platform na portalu internetowym klastra obejmuje nowo stworzone sposoby komunikacji:

- konferencje internetowe, fora dyskusyjne, targi internetowe (aukcje), Living-labs prowadzone w celu stworzenia innowacji w sektorach prywatnym, państwowym oraz publicznym;
- zintegrowane zespoły do realizacji wspólnych projektów innowacyjnych i zespoły foresight do zarządzania strategicznego klastrem IT.



Rysunek 1. Model zintegrowanego systemu interakcji cyfrowych w klastrze IT.
Źródło: opracowanie własne.

Aby zapewnić wsparcie informacyjno-komunikacyjne dla interakcji zintegrowanych grup projektowych na portalu internetowym klastra, zaproponowano wdrożenie platformy projektowo-inżynierskiej, na której przewidziane jest umieszczenie modułu realizacji projektów. Wszyscy członkowie klastra będą mogli komunikować się przez niego na równych zasadach. Inicjatorzy projektów w takim module mogą zapisywać swoje pomysły i poszukiwać partnerów do ich realizacji. Proces poszukiwania partnerów i uzgadniania zadań to jeden z najbardziej czasochłonnych etapów pracy koordynatora klastra. W celu minimalizacji transakcyjnych kosztów potencjalnych uczestników projektu konieczna jest optymalizacja procesów interakcji koordynatora z uczestnikami. Wniosek o realizację projektu, który przechodzi proces oceny eksperckiej i akredytacji jego uczestników, kierowany jest do rozpatrzenia przez Radę Klastra. Jej celem jest zapewnienie efektywnego wykorzystania potencjału interakcji klastrów. Taka funkcja zarządzania staje się podstawową w warunkach przyspieszonej integracji ukraińskich klastrów IT z międzynarodową społecznością IT. Główny koordynator projektu wdraża oraz upowszechnia jego wyniki po uzgodnieniu struktury organizacyjnej projektu, określeniu niezbędnych zasobów finansowych, pracowniczych, informacyjnych i innych. Cyfryzacja interakcji uczestników odbywać się będzie na platformie informacyjno-komunikacyjnej na wszystkich etapach przygotowania i realizacji projektu.

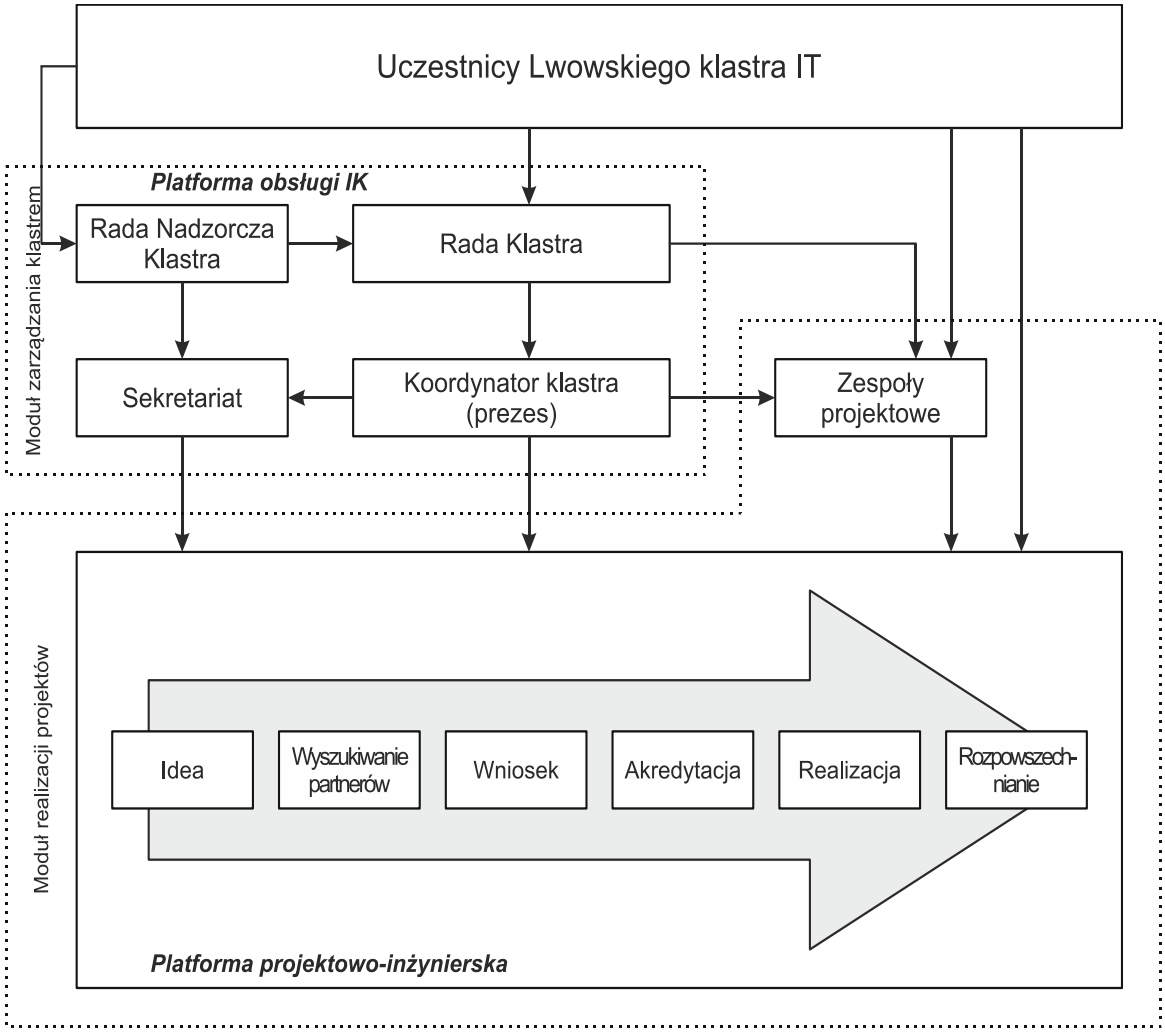
Kluczowymi uczestnikami platform komunikacyjnych są zwłaszcza: przedsiębiorstwa informatyczne, środowiska zawodowe, władze lokalne i instytucje państwowe regulujące działalność członków klastra, instytucje edukacyjne i naukowe, centra transferu technologii oraz inkubatory przedsiębiorczości, inwestorzy, Rada koordynacyjna klastra, społeczność. Wszystkie te organizacje będą miały równy dostęp do platform w oparciu o podstawowe zasady partnerstwa (zwłaszcza zasadę przejrzystości oraz otwartości na innowacje), zbudowane na wzajemnym zaufaniu. Rysunek 2 przedstawia proces interakcji uczestników klastra podczas przygotowania i realizacji wspólnych projektów, za pomocą których rozwija się Lwowski Klaster IT (https://itcluster.lviv.ua/ about-us/management/, dostęp: 21.10.2021).

Działalność projektowa tego klastra skierowana jest na obszary ważne dla społeczeństwa, takie jak edukacja, prawo, finanse, medycyna. Obecnie jego członkowie realizują ponad 15 projektów (https://itcluster.lviv.ua/projects/, dostęp: 21.10.2021). Do najbardziej skutecznych inicjatyw należą:

- Lwowska Akademia Klastra IT (Lviv IT Cluster Academy) – projekt edukacyjny, mający na celu stworzenie nowego typu instytucji kształcenia zawodowego do szkolenia wysokiej jakości specjalistów technicznych, których brakuje w IT. Projekt uruchamia zmodernizowany program nauczania dla zawodu informatyka w Szkole Techniczno-Zawodowej we Lwowie;
- „Edu Fund" – fundusz edukacyjny Lwowskiego Klastra IT, wspierający programy edukacyjne, którego celem jest pomoc uczelniom w doskonaleniu bazy technicznej, aby zapewnić praktyczne umiejętności studentom programów w ramach projektu Ekspert IT;
- Projekt badawczy „IT Research" – wielkoskalowe badanie analityczne lwowskiego rynku IT, które dostarcza wyczerpujących informacji na temat ekonomicznego wpływu branży IT dla Lwowa, dynamiki rynku, liczby i portretu specjalistów IT, liczby firm IT i ich segmentacji. IT Research zawiera również szczegółowe dane dotyczące bezpośredniego i ogólnego zaangażowania branży IT w gospodarkę miasta;

– United for Health – projekt medyczny, który pomaga w walce z rozprzestrzenianiem się koronawirusa we Lwowie i w regionie. Jego celem jest zapewnienie pilnej pomocy miastu i regionowi, dzięki skoordynowanej pracy społeczności IT z władzami miasta i regionu, a także Centralą Szybkiego Reagowania.

Warto zaznaczyć, że uczestnicy Lwowskiego Klastra IT z powodzeniem działają nie tylko na rynku krajowym, ale i zagranicznym. Obecnie realizują wspólne projekty w różnych dziedzinach i dzielą się swoimi doświadczeniami z klastrami w Iwano-Frankowsku, Tarnopolu, Łucku oraz w innych miastach. Na transgranicznym poziomie rozwoju trwa współpraca z klastrami informatycznymi z Lublina i Rzeszowa (Polska), co przyczynia się do rozwoju zarówno branży IT, jak i innych sektorów ukraińskiej gospodarki. Proponowana platforma komunikacyjna musi więc działać w różnych językach i zawierać m.in.: ukraiński, angielski, niemiecki czy polski.



Rysunek 2. Proces interakcji członków klastra w przygotowaniu i realizacji wspólnych projektów. Źródło: opracowanie własne.

Podstawowym warunkiem organizacji cyfrowego systemu zarządzania projektami w ramach klastra IT będzie organizacja i obsługa systemu automatycznego gromadzenia, przetwarzania i przechowywania informacji o dostępnych pracownikach oraz potencjalnych wakatach. Skuteczność systemu podejmowania decyzji zarządczych w ramach klastra jako systemu zorientowanego intelektualnie będzie określana nie tylko w kategoriach pieniężnych, ale także przez poprawę jakości zarządzania determinowaną przez minimalizację czasu podejmowania decyzji zarządczych i ograniczenie kosztów transakcyjnych.

W literaturze naukowej wiele uwagi poświęca się wymaganiom dotyczącym znaczenia wspomagania informacyjnego procesów podejmowania decyzji zarządczych. Badając znaczenie wsparcia informacyjnego dla funkcjonowania klastrów, M. Voinarenko zwraca uwagę na rolę jego dwóch komponentów – tworzenia: baz danych (innowacyjny rozwój produktu przedsiębiorstw – członków klastra, dostawców surowców, pośredników oraz organizatorów sprzedaży, konsumentów) i stron internetowych klastrów. Zdaniem autora, jakość wsparcia informacyjnego jest koniecznym warunkiem znalezienia i przyciągnięcia inwestycji. W naszej ocenie efektywne inwestycje nie będą możliwe bez wymiany informacji dotyczącej rekrutacji przy realizacji projektów inwestycyjnych (Voinarenko, Dubnytskyi, 2019, s. 280-282).

W celu rozwoju interakcji cyfrowej przedsiębiorstw IT w klastrze z innymi uczestnikami proponuje się integrację platform komunikacyjnych, opartych na wykorzystaniu nowoczesnych technologii chmurowych i innych technologii cyfrowych. Stworzenie portalu internetowego z proponowanymi przez nas platformami komunikacyjnymi zapewni systematyczną wymianę informacji tak między członkami klastra, jak i jego otoczeniem zewnętrznym. Wykorzystanie takiego narzędzia pozwala na zastosowanie modelu outsourcingu wewnętrznego oraz outstaffingu w ramach klastra IT na etapie jego rozwoju, ponieważ umożliwia kompleksowe i szybkie dostarczenie uczestnikom oraz potencjalnym partnerom wszelkich niezbędnych informacji.

Na podstawie prowadzonych badań analitycznych możemy wyodrębnić elementy składowe platform komunikacyjnych portalu internetowego klastra. Zaproponowana struktura portalu internetowego uczestników Lwowskiego Klastra IT zbudowana jest w oparciu o typowe zasady tworzenia i funkcjonowania portali, ale będzie również posiadała szereg innowacji cyfrowych. Ważnym elementem portalu internetowego jest funkcja wizualizacji procesów interakcji klastra.

Struktura proponowanego portalu internetowego będzie składać się z dwóch głównych komponentów: otwartej przestrzeni dostępu (dla wszystkich odwiedzających) i autoryzowanej przestrzeni (dla zalogowanych członków klastra). W otwartej przestrzeni, „open space", będą dostępne szczególne elementy:

- elektroniczny katalog firm-członków klastra IT z możliwością ich filtrowania według wielkości, specjalizacji, modeli procesów biznesowych;
- kalendarz wydarzeń i działań usprawniających komunikację pomiędzy firmami IT a innymi członkami klastra;
- tablica ogłoszeń dla specjalistów IT zainteresowanych zaangażowaniem się w projekty klastrowe;
- aktualności operacyjne, innowacje technologiczne w dziedzinie ICT oraz wyniki monitoringu rynku ICT;
- informacje o współpracy i projektach w ramach lokalnych i krajowych programów rozwoju polityki klastrowej w Ukrainie;
- lista otwartych konkursów na udział w projektach lokalnych i międzynarodowych;

- zasady i przepisy działalności przedsiębiorstw i innych uczestników klastra IT;
- fora na temat aktualnych zagadnień klastra;
- inne interaktywne rodzaje komunikacji.

Przestrzeń „open space" będzie zawierała elektroniczny katalog baz danych, a tym samym wyszukiwarkę zasobów informacyjnych przedsiębiorstw IT. W bazie znajdą się: informacje o głównych działaniach przedsiębiorstw i ich modelach biznesowych, języki programowania używane przez specjalistów IT, lista kluczowych klientów i partnerów, wakaty na nowe stanowiska, katalog produktów i usług IT, a także lista zrealizowanych projektów. Stworzenie takiego zasobu cyfrowego ułatwi znalezienie partnerów do wspólnych projektów klastrowych w obwodzie lwowskim i w Ukrainie, jak również, jeśli to możliwe, w przestrzeni międzynarodowej.

Ważnym elementem interakcji cyfrowej klastra jest infrastrukturalne wsparcie wspólnych projektów z systemem usług biznesowych za pomocą innowacyjnych akceleratorów, które już działają w strukturze Lwowskiego Klastra IT (inkubator przedsiębiorczości, park technologiczny oraz Centrum naukowo-techniczne informacji i innowacji przy Uniwersytecie Narodowym „Politechnice Lwowskiej"), a także struktur, które mają powstać (wirtualne laboratoria innowacji, centra biznesowe, centra transferu technologii). Wsparcie informacyjne i techniczne zapewnią dostawcy usług telekomunikacyjnych, centra danych „DataGroup", „Parkowyj", systemy zasilania, systemy telekomunikacyjne dla rozwoju szybkiej i ultraszybkiej łączności cyfrowej, środki elektroniczne oraz struktury medialne. Rynkowe instytucje wsparcia biznesu mogą być przydatne dla klastra IT, w szczególności do wspierania działalności przedsiębiorstw uczestniczących w klastrze. Przykładami takich instytucji są firmy ubezpieczeniowe, banki komercyjne, kancelarie prawne, firmy maklerskie itp. W większości przypadków w mniejszym bądź większym stopniu uczestniczą one w procesach klastrowych.

Platforma edukacyjna instytucji naukowych i edukacyjnych będzie zawierać, podobnie jak dotychczas, informacje o instytucjach naukowych i edukacyjnych, których działalność w klastrze będzie realizowała zadanie upowszechniania nowych kompetencji zawodowych. Będzie ona także uwzględniać informacje o własności intelektualnej (wynalazki, wzory użytkowe, wzory przemysłowe, propozycje innowacji itp.), które są tworzone przez naukowców z regionu, zarejestrowane zgodnie z prawem i chronione dokumentami bezpieczeństwa (patenty, certyfikaty praw autorskich).

Kolejna platforma masowej komunikacji nieformalnej zawierać będzie informacje od władz lokalnych, samorządów i organizacji publicznych zajmujących się wsparciem klastrów. Wykorzystując koncepcję i narzędzia „miasta inteligentnego" (*smart city*), umożliwi ona pokazanie transparentności działania klastra. Panel informacyjny potencjalnych partnerów i inwestorów projektów będzie zawierał informacje o możliwych kluczowych uczestnikach projektu klastrowego, których udział jest gwarancją pozyskania finansowania z różnorodnych źródeł.

Autoryzowana przestrzeń dostępu portalu internetowego (wewnętrzna, profesjonalna platforma komunikacji) będzie obejmować:

- przestrzeń generowania pomysłów („living lab") ze specjalną platformą do umieszczania pomysłów dla programistów, freelancerów, publiczności i innych zainteresowanych, która umożliwi znalezienie partnerów;
- panel dyskusyjny („chat-roomy") do dyskusji i wymiany doświadczeń w zakresie realizacji projektów, zawierania umów o współpracy, wymiany doświadczeń w znajdowaniu oraz nawiązywaniu kontaktów z partnerami zagranicznymi itp.;

- panel wsparcia prawnego istniejących i potencjalnych projektów, zawierający najbardziej typowe pytania i odpowiedzi uczestników zasobu internetowego, dotyczące współpracy, rejestracji prawnej umów i wzajemnych relacji;
- moduł wyników zrealizowanych projektów, mieszczący archiwum zrealizowanych projektów, informacje o wykonawcach i klientach projektu, zagadnienia finansowe, udział partnerów zagranicznych itp.;
- moduł personifikacji profesjonalistów i ekspertów, specjalistów przedsiębiorstw IT (platforma projektowo-inżynierska). Na tej platformie zainteresowani uczestnicy mogą przedstawiać nowe idee i biznesplany, pisać własne komunikaty o wsparciu konkretnego projektu bądź udziale w nim. Cyfryzacja procesów podejmowania decyzji o spójności w projektach zoptymalizuje skuteczność interakcji uczestników klastra przy jednoczesnej oszczędności czasu na doborze uczestników projektów, spójności ich działań i zgodności decyzji strategicznych.

Przestrzeń autoryzowanego dostępu powinna zawierać przydatne linki – sekcję zawierającą banery informacyjne organizacji infrastrukturalnych, które wpływają na rozwój biznesu w sektorze IT i dziedzinach pokrewnych; system poczty elektronicznej – dodatkowo wykorzystywany do pozyskiwania zbiorczych informacji o nowych zarejestrowanych członkach klastra IT, wydarzeniach itp. Analiza statystyczna ruchu na portalu internetowym pokaże wskaźniki wypełnienia baz informacji, aktywności komunikacyjnej itp. Mając to na uwadze, uczestnicy i potencjalni partnerzy zostaną zachęceni do zarejestrowania się na stronach portalu internetowego klastra i stopniowej integracji z jego innowacyjnym środowiskiem. Wykorzystanie procesów optymalizacji przepływu informacji systemu zarządzania projektami jest możliwe pod warunkiem obowiązkowej rejestracji w systemie.

W takim spojrzeniu ważna jest optymalizacja funkcjonowania zaproponowanego zasobu cyfrowej interakcji. Obsługę portalu internetowego w Internecie (hosting) spełniać będą centra danych, czyli firmy uczestniczące w klastrze, które mogą zapewnić bezpieczeństwo portalu i jego płynne działanie. Należy zauważyć, że nowoczesne technologie chmurowe pozwalają na umieszczenie niezbędnych zasobów informacyjnych oraz zapewniają szybki dostęp każdego członka klastra do szeregu informacji posiadanych przez portal, niezależnie od jego lokalizacji. Utrzymanie proponowanego portalu internetowego wymaga zaangażowania specjalistów oraz programistów, menedżerów treści do współpracy operacyjnej z członkami klastra. Należy przy tym zauważyć, że dane wprowadzane do systemu informacyjnego będą podlegały obowiązkowym i regularnym aktualizacjom. Menedżer (koordynator) tego portalu internetowego klastra IT zapewni kontakty między poszczególnymi uczestnikami, konsultacje z władzami itp.

Bardzo ważne jest finansowanie portalu, gdyż jego funkcjonowanie wymaga znacznych kosztów koniecznych do poniesienia tak w kwestii jego powstania, rozwoju, jak i utrzymywania. Dodatkowymi środkami samowystarczalności portalu internetowego mogą być:

- umieszczenie bloków reklamowych na otwartej przestrzeni;
- wprowadzenie częściowej opłaty za korzystanie z elektronicznego katalogu otwartej przestrzeni. Z biegiem czasu, jeśli liczba użytkowników zasobu internetowego znacznie wzrośnie, wykorzystanie otwartych katalogów może być dostępne bez opłaty.

Podsumowanie

Funkcjonujące do tej pory klastry informatyczne w Ukrainie mają do dyspozycji strony lub wizytówki w Internecie albo witrynę, która zawiera podstawowe informacje o klastrze, jego członkach i kalendarz wydarzeń. Nie gwarantują one jednak wirtualnej komunikacji i realnego wsparcia uczestnictwa w klastrze czy nawiązywania współpracy międzynarodowej.

Jak ukazano w niniejszym opracowaniu, skutecznym narzędziem informacyjno-komunikacyjnego wsparcia uczestników klastra jest zaproponowany model zintegrowanego systemu interakcji cyfrowej klastra IT, który zawiera pięć kluczowych platform komunikacyjnych. Takie platformy będą zapewniać jego uczestnikom możliwość szybkiego podejmowania uzgodnionych decyzji, dotyczących wspólnych projektów oraz realizacji modeli biznesowych podwykonawstwa, outsourcingu, outstaffingu.

Za pomocą portalu internetowego można będzie promować działalność członków Lwowskiego Klastra IT i jednocześnie rozwijać system interakcji cyfrowej na zasadach partnerstwa. Model zintegrowanego systemu interakcji cyfrowej jest kluczowym elementem zarządzania na zasadach partnerstwa i realizowania wspólnych projektów międzynarodowych. Może być głównym narzędziem redukcji kosztów transakcyjnych dla członków klastra i pozwoli na wirtualną interakcję cyfrową z partnerami klastra w czasie rzeczywistym. Przedstawiony model interakcji cyfrowych na przykładzie Lwowskiego Klastra IT może być wykorzystany w strategiach rozwoju innych struktur sieciowych, jak również pozwoli zapewnić skuteczne wykorzystanie ich potencjału komunikacyjnego.

Bibliografia

Andersson, T., Schwaag-Serger, S., Sörvik, J., Wise Hansson, E. (2004). *The Cluster Policies White Book*. Sweden: IKED.

Bakushevych, I. (2008). Marketynhowi strategii formuwannia konkurentozdatnyh terytorij, klasternyj pidhid. W: O. Soskin (red.), *Szlachy wprovadżennia innowacijno-inwestycijnoji modeli rozwytku w ukrajinskyh mistah* (s. 29-33). Kyiv: Vydavnytstvo Instytut transformatsii suspilstva.
[Бакушевич, І. (2008). Маркетингові стратегії формування конкурентоздатних територій: кластерний підхід. В: О. Соскін (ред.), *Шляхи впровадження інноваційно-інвестиційної моделі розвитку в українських містах* (с. 29-33). Київ: Видавництво Інститут трансформації суспільства.]

Bakushevych, I., Goshchynska, D., Martyniak, I. (2019). Prykładni aspekty jewrointehracijnoho rozwytku rehioniw Ukrajiny. *Socialno-Ekonomiczni Probłemy i Derżawa, 2*, 235-245.
[Бакушевич, І., Гощинська, Д., Мартиняк, І. (2019). Прикладні аспекти євроінтеграційного розвитку регіонів України. *Соціально-Економічні Проблеми і Держава, 2*, 235-245.]

Bakushevych, I., Martyniak, I., Goshchynska, D. (2019). Socio-Economic Development of Ukrainian Regions in The Context of European Integration. W: N. Marynenko, P. Kumar, I. Kramar (red.), *Business Risk in Changing Dynamics of Global Village, 2* (s. 77-88). Publishing House of University of Applied Sciences in Nysa.

Borowiecki, R., Rojek, T. (red.). (2014). *Współczesne formy relacji międzyorganizacyjnych: współpraca – kooperacja – sieci*. Kraków: Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie.

Cluster policy in Europe: A brief summary of cluster policies in 31 European countries. (2008). Oxford Research AS.

Dzierżanowski, M. (red.). (2012). *Kierunki i założenia polityki klastrowej w Polsce do 2020 roku*. Pobrane z: https://www.parp.gov.pl/component/publications/publication/kierunki-i-zalozenia-polityki-klastrowej-w-polsce-do-2020-roku-rekomendacje-grupy-roboczej-ds-polityki-klastrowej/. Warszawa: Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości.

European Commission. (2015). *Cluster Programmes in Europe – Report*. Pobrane z: https://ec.europa.eu/docsroom/documents/12925/attachments/1/translations/en/renditions/pdf.

European Neighborhood Policy. Communication from the Commission Strategy Paper. (2004). Brussels. Pobrano z: http://ec.europa.eu/world/enp/pdf/strategy/strategy_paper_en.pdf.

European Union. (2016). *Smart Guide to Cluster Policy*. Pobrane z: https://www.cluster-analysis.org/downloads/smart-guide-to-cluster-policy/. Belgium: European Union.

Goerdel, H.T. (2006). Taking Initiative: Proactive Management and Organizational Performance in Networked Environments. *Journal of Public Administrative Research and Theory, 16*(3), 351-367.

Goshchynska, D. (2016). Pryntsypy ta modeli partnerstwa w umowah rozwytku klasternoji wzajemodiji IT-pidpryjemstw. *Effective Economy, 1*.
[Д. Гощинська (2016). Принципи та моделі партнерства в умовах розвитку кластерної взаємодії ІТ-підприємств. *Ефективна Економіка, 1*]. Pobrano z: http://www.economy. nayka. com.ua/?op=1&z=4747.

Hudz, O. (2015). Harmonizacija mechanizmu stratehicznoho uprawlinnia innowacijnym rozwytkom pidpryjemstw. *Hłobalni ta Nacionalni Probłemy Ekonomiky, 3*, 272-277.
[Гудзь, О. (2015). Гармонізація механізму стратегічного управління інноваційним розвитком підприємств. *Глобальні та Національні проблеми економіки, 3*, 272-277.] Pobrano z: http://global-national.in.ua/archive/3-2015/57.pdf.

Husiewa, O. (2014). *Uprawlinnia stratehicznymy zminamy: Teorija i prykładni aspekty*. Donećk: Noulidż. [Гусєва, О. (2014). *Управління стратегічними змінами: Теорія і прикладні аспекти*. Донецьк: Ноулідж.]

Ilchuk, W., Khomenko, I., Lysenko, I. (2013). *Kłasterna stratehija rozwytku ekonomiky rehionu*. Czernihiw: Czernihiwśkyj derżawnyj technołohicznyj uniwersytet.
[Ільчук, В., Хоменко, І., Лисенко, І. (2013). *Кластерна стратегія розвитку економіки регіону*. Чернігів: Чернігівський державний технологічний університет.]

International Telecommunication Union. (2017). *ICT Development Index 2017*. Pobrane z: https://www.itu.int/net4/ITU-D/idi/2017/index.html.

International Telecommunication Union. (2021). *Digital Skills Insights 2021*. Pobrane z: https://www.itu.int/en/myitu/Publications/2021/11/05/13/39/Digital-Skills-Insights-2021.

Jankowska, B. (2009). Konkurencja czy kooperacja? *Ekonomista, 1*.

Kleiner, G. (2008). Synthesis cluster strategy based on system-integration theory. *Industry Markets, 5-6*(18), 4-19.

Ministerstwo Rozwoju, Departament Innowacji. (2020). *Kierunki rozwoju polityki klastrowej po 2020 roku*. Pobrane z: http://Kierunki_rozwoju_polityki_klastrowej_po_2020_r.pdf/.

National Information Centre for Ukraine – EU S&T Cooperation. (2013). *ICT in the framework program "Horizon 2020*. Bulletin No. 1, February. Pobrano z: http://www.fp7-ncp.kiev.ua/index.php/uk/.

Piotrowski, M. (red.). (2021). *Benchmarking klastrów w Polsce – edycja 2020. Raport ogólny*. Pobrano z: https://www.parp.gov.pl/component/publications/publication/benchmarking-klastrow-w- polsce-edycja-2020/. Warszawa: Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości.

Smart City of Ukraine. Pobrane z: https://sites.google.com/site/smartcity285/smart-mista-ukraieni.

Sokolenko, S. (2004). *Kłastery w hłobalnij ekonomici*. Kyiv: Lohos.
[Соколенко, С. (2004). *Кластери в глобальній економіці*. Київ: Логос.]

The official site of The United Nations Development Programme (UNDP). (2015). *"Tool-kit for Pro-poor Municipal PPP"*. Pobrano z: http://ppue.undp.org/toolkit.

United Nations Conference on Trade and Development. (2021). *Digital Economy Report 2021*. Pobrano z: https://unctad.org/webflyer/digital-economy-report-2021. Geneva: United Nations.

Verhovna Rada of Ukraine. (2021). *The issue of building a cluster model of interaction between universities and IT companies*. Pobrano z: http://rada.gov.ua/news/Novyny/104384.html.

Voinarenko, M. (red.). (2014). *Kłastery w ekonomici Ukrajiny*. Chmelnyćkyj: Chmelnyćkyj nacionalnyj uniwersytet.
[Войнаренко, М. (ред.). (2014). *Кластери в економіці України*. Хмельницький: Хмельницький національний університет.]
Voinarenko, M., Dubnytskyi, W. (red.). (2019). *Teorija i praktyka kłasteryzaciji ekonomiky*. Kamianets-Podilśkyj: Aksioma.
[Войнаренко, М., Дубницький, В. (ред.). (2019). *Теорія і практика кластеризації економіки*. Кам'янець-Подільський: Аксіома.]

https://dictionary.cambridge.org/pl/dictionary/english/coopetition.
https://itcluster.lviv.ua/about-us/about-cluster/.
https://itcluster.lviv.ua/about-us/management/.
https://itcluster.lviv.ua/projects/.
https://itcluster.lviv.ua/projects/it-research/.
https://mon.gov.ua/ua/nauka/yevrointegraciya/ramkovi-programi-z-doslidzhen-ta-innovacij-gorizont-2020-ta-gorizont-yevropa-ta-iniciativi-yevropejskoyi-komisiyi-yevropejskij-zelenij-kurs/ gorizont-2020.
www.cluster-analysis.org.
www.innovationpolicyplatform.org.
www.ucluster.org.