

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕНЕРГЕТИЦІ

УДК 65.012.27

М.С. Дорош, І.В. Калінько, Д.М. Ітченко

Чернігівський державний інститут економіки і управління, Чернігів

ІНТЕГРАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ АПК

Досліджено зміст поняття "інтеграція" в контексті управління проектами, сформульовано один з аспектів інтеграції системи оперативного управління проектами при реалізації регіональної програми "Комплексна біологізація захисту рослин 2008-2012" в Чернігівській області. Подано схему взаємозв'язку елементів інтеграційного процесу при реалізації програми. За допомогою методів дослідження операцій вирішено завдання розподілу ресурсів в інтегрованій системі управління проектами, а також запропоновані рекомендації щодо пріоритетності їх виконання.

Ключові слова: інтеграція, агропромисловий комплекс, управління проектами та програмами, дослідження операцій

Постановка проблеми

Сьогодні відбуваються зміни в конкурентній ситуації на ринках, які багато в чому обумовлені підвищенням ступеня відкритості світової економіки, її локалізацією і територіальною розподіленістю бізнесу з утворенням різних управлінських структур і проектних систем. Це потребує пошуку нових резервів підвищення ефективності управління проектами на підприємстві.

Важливим питанням є інтеграція систем управління проектами та систем управління підприємствами, причому ця інтеграція повинна відбуватися за різними напрямками. Одними з таких напрямків є застосування інтеграційних процесів управління програмами в галузях агропромислового комплексу.

Кажучи про інтегровану систему управління проектами підприємства, ми маємо на увазі не лише спільне використання інструментальних засобів, але і особливі форми і технології управління, що дозволяють вписати проектну діяльність в загальний контекст діяльності організації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Часто під інформаційною системою управління проектами розуміють пакети прикладних програм, що автоматизують функції календарно-ресурсного планування. Такий погляд дуже спрощений, оскільки ці функції далеко не вичерпують всього розмаїття завдань управління проектами. З цієї причини, навіть як окремі інструментальні засоби,

для управління проектами часто потрібне залучення програмних пакетів суміжних областей, таких як управління документацією, управління персоналом і так далі.

Успішне функціонування системи управління, що заснована на використанні програмного забезпечення календарного планування і контролю, суттєво залежить від змісту та достовірності вихідних даних. У той же час, в організаціях вже функціонують різноманітні інформаційні системи (бухгалтерські, кошторисні, програми матеріального обліку і т. д.), в межах яких більша частина інформації вже існує.

Зазвичай виникає бажання об'єднати та взаємодоповнити інформаційні потоки, що утворені різними системами.

Наприклад, система бухгалтерського обліку, кошторисна система, система бюджетування, а також корпоративні бази даних (рис. 1) інтегруються в єдину систему календарного планування та контролю.

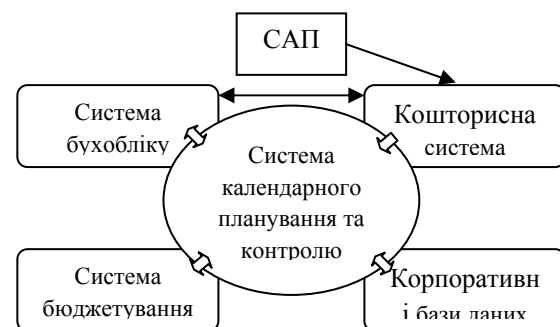


Рис. 1. Інтеграція окремих систем САПР

Також, відома схема інтеграції автоматизованих систем (АС), які використовуються в задачах управління проектами, що включає фундаментальні методи аналізу керованості [1; 2], теорію багатопроєктного аналізу при ухваленні компромісних рішень, теорію нечітких множин і методи ухвалення рішення в умовах невизначеності, методи експертних систем в задачах управління технологічними процесами [3].

Проблема інтеграції АС в задачах управління проектами спрямована на комплексну автоматизацію всіх стадій виробничого циклу, від технічного завдання до отримання готової продукції, включаючи процеси дослідження, проектування, управління виробництвом і експлуатації. Це забезпечує досягнення нової якості управління виробництвом, зниження виробничих витрат і скорочення трудових ресурсів [4].

Формулювання мети статті

Основною метою статті є дослідження інтеграційних процесів управління проектами в АПК.

Основні завдання це:

1- системне дослідження змісту терміну "інтеграція" в контексті управління проектами;

2- створення моделі забезпечення інтеграційних процесів системи управління проектами на підприємствах в систему реалізації регіональної програми "Комплексна біологізація захисту рослин 2008-2012" в Чернігівській області;

3- застосування інструментів дослідження операцій, в контексті інтеграції задач математичного програмування в процеси управління реалізацією регіональних програм АПК.

Виклад основного матеріалу

Визначення "інтеграція" використовується у декількох галузях знання, в кожній з яких має визначену специфіку. Для системного розгляду змісту терміну "інтеграція" в теорії та практиці дисциплін, пов'язаних з управлінням, необхідно зупинитися на визначенні цього терміну (табл.1).

З табл. 1 видно, що інтеграція насамперед це:

- стан зв'язку окремих диференційованих частин та функцій системи, організму в єдине ціле [5];

- процес, що призводить до стану зв'язку окремих диференційованих частин та функцій системи, організму в єдине ціле [5].

Також з табл. 1 можна виявити ключові слова, які відображають сутність цих визначень:

- при розумінні інтеграції як стану: цілий, єдиний, неподільний, зв'язок;

- при розумінні інтеграції як процесу: об'єднання, зв'язування, пристосування, співробітництво, єднання.

В управлінні проектами інтеграцію розуміють як процес, основні характеристики якого відображено на рис. 2.

Таблиця 1

Визначення поняття "інтеграція" в загальних науках

Лінгвістика	- цілий, відновлений; - нерозривно зв'язаний, цільний єдиний [6].
Математика	- величина, що одержується в результаті дії, оберненої диференціюванню або засобами додавання та переходу до межі [5]; - ціла величина, що розглядається як сума власних нескінченно малих частин [6]
Економіка	- це процес взаємного пристосування, розширення економічного та виробничого співробітництва, об'єднання національних господарств двох та більше держав, форма інтернаціоналізації господарського життя [7]. - виявляється як в розширенні та поглибленні виробничо-технологічних зв'язків, спільному використанні ресурсів, об'єднанні капіталів, так і в створенні одне одному сприятливих умов здійснення економічної діяльності, зняття взаємних бар'єрів [8]
Менеджмент	- об'єднання зусиль, дій, можливостей; - цілісність, безперервність, що виражається в комплексній реалізації функцій та управлінських впливів; - одночасне об'єднання дій, інформаційного простору при організаційному єднанні; - вплив окремої галузі спеціалізації на загальний результат; - побудова організаційних відносин; - багатопланове об'єднання діяльності підприємства на оперативному рівні [9]
Управління проектами	- взаємозв'язки груп процесів та процесів, що містяться в них, які забезпечують безперервний та комплексний підхід до управління проектною діяльністю [10]; - різні дії, необхідні для правильної координації основного процесу управління проектами [10]; - формування управлінських структур та організаційно-розпорядчих документів, що описують наскрізні процеси, що стосуються не тільки персоналу проекту, а й постійних структурних підрозділів підприємства [11]

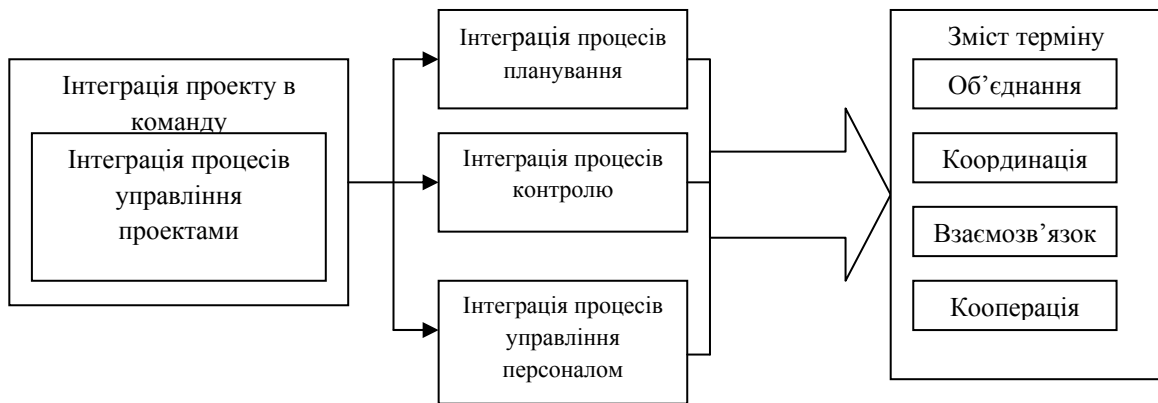


Рис. 2. Визначення напрямків використання терміну інтеграція в управлінні проектами

Необхідно зазначити, що розробка і реалізація регіональних програм неможлива без тісного взаємозв'язку органів державного управління з підприємствами, які реалізують проекти в рамках цих програм. В цьому випадку від швидкості і якості інтеграції двох систем в єдине ціле багато в чому залежить ефективність реалізації всіх запланованих заходів та проектів. В умовах комплексної інформатизації та автоматизації процесів управління сучасними підприємствами це питання стає особливо актуальним. Питання об'єднання інформаційних систем в єдиний інформаційний простір, який дає можливість швидко і якісно реалізовувати проект є дуже важливою задачею. При цьому таке об'єднання повинно здійснюватися на основі відомих принципів побудови інформаційних систем і принципу синергізму, який виникає при об'єднанні двох або більше близьких стратегічних ініціатив.

При управлінні інвестиційними проектами забезпечуються можливості визначення маршрутів руху інформації в процесі їх життєвого циклу, переміщення документів по вибраному маршруту, контролю термінів його виконання на кожному етапі, розв'язуються інші спеціальні задачі. Вказані можливості реалізуються з використанням базових спеціалізованих програмних систем або промислових пакетів управління документами в системі управління проектами. Вибір конкретного пакету здійснюється на основі аналізу його функціональних можливостей і відповідності цих можливостей вимогам підприємств.

Розглянемо один з аспектів інтеграції системи управління проектами в систему реалізації регіональної програми "Комплексна біологізація захисту рослин 2008-2012" в Чернігівській області, з метою дослідження точок інтеграції і можливості їх адаптації до реалізації подібних програм агропромислового комплексу.

На рис. 3 зображено основу інтеграційного управління програмою, що включає в себе взаємозв'язок основних чинників і параметрів, пов'язаних з реалізацією програми.

Система оперативного управління процесами виконання програми, виступає як центральний

елемент. З одного боку вона пов'язана з базою ґрунтових мікроорганізмів при інституті с-г мікробіології УААН, що включає в себе колекцію корисних ґрунтових мікроорганізмів, яка має статус національного надбання. Колекція є результатом багаторічних досліджень ролі мікроорганізмів у процесах формування родючості ґрунту, живлення рослин, регулювання фітосанітарного стану довкілля. Вищезазначене буде сприяти одержанню мікробних препаратів високої якості, значно скоротиться термін налагодження виробництва біодобрив.

З іншого боку, науково-виробнича лабораторія з розроблення, відпрацювання і впровадження зональних технологій комплексної біологізації рослинництва що заснована при Інституті с-г мікробіології УААН. В інституті є необхідні приміщення для монтажу технологічних ліній з виробництва мікробних препаратів, що значно полегшує фінансове вирішення проблеми. Важливим є наявність фахівців-мікробіологів, які на місці можуть забезпечити науковий супровід розробки, підготувати технологів-практиків тощо.

До функцій системи оперативного управління проектами при виконанні програм, входять оперативне управління процесами, що відбуваються в дослідних господарствах і забезпечення необхідною інформацією центральний елемент, а також ключові ланки задіяні в управлінні програмою.

Державна інспекція захисту рослин Чернігівської області виступає в якості системи моніторингу, на яку покладається безпосередній контроль за здійсненням заходів, передбачених програмою, а також контроль за розподілом бюджетних коштів, які виділяються на неї. Інспекція щоранку подає звіти до Чернігівської обласної держадміністрації, а у тримісячний строк після закінчення виконання програми складає заключний звіт та узагальнює висновки [12].

Головною ланкою організаційного забезпечення виконання програми виступає Головне управління агропромислового розвитку Чернігівської облдержадміністрації, яке одночасно є її держзамовником.

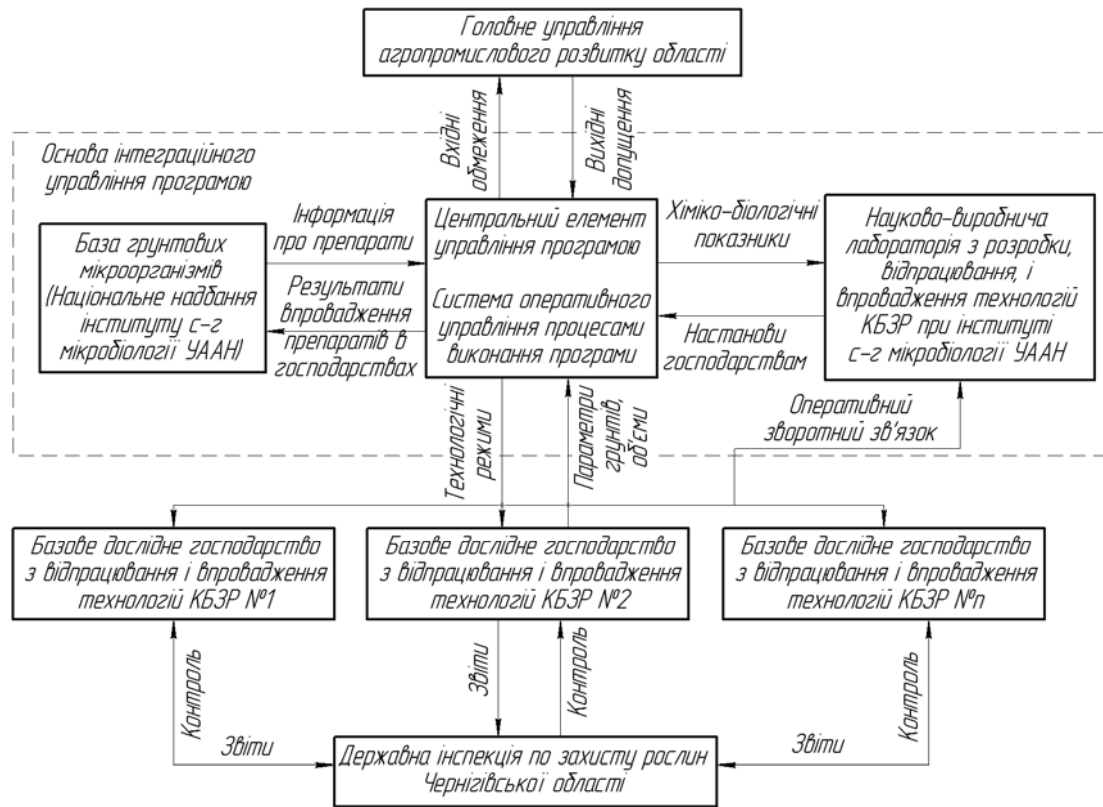


Рис. 3. Взаємозв'язок основних елементів інтеграційного процесу при реалізації програми

Використовуючи дану модель, можна автоматизувати процеси прийняття управлінських рішень для забезпечення оперативною інформацією про реалізацію дій по програмі на окремих дослідних господарствах, а також наситити цією інформацією інші функціональні елементи програми.

Деякі вхідні і вихідні дані програми зв'язані між собою кількісними співвідношеннями, що можна виразити за допомогою математичної моделі. Така модель може бути представлена у вигляді системи, що складається з декількох незалежних підсистем, кожна з яких може мати самостійне значення і може стати предметом окремого дослідження.

Для розробки та практичного застосування методів оптимального управління будь-якої організаційної системи, часто користуються методами дослідження операціями.

Одним з прикладів інтеграції інструментів дослідження операцій у планування та управління проектами є лінійка програмних продуктів Primavera або Microsoft Project фірми Microsoft. Вони розроблені на основі методів СРМ та PERT, що входять до задач планування та управління і є моделями процесів планування та управління складними проектами. Важливого практичного застосування набули задачі управління запасами, ремонту і заміни обладнання та задачі масового обслуговування [13].

Під час реалізації регіональних програм розвитку використовуються різні види ресурсів різних джерел, різних власників, які на період

реалізації проекту інтегруються задля досягнення спільної мети в єдину систему. Дослідимо процеси управління ресурсами при виконанні програми "Комплексна біологізація захисту рослин 2008-2012" за допомогою методів лінійного програмування.

Програма "Комплексна біологізація захисту рослин 2008-2012" в Чернігівській області реалізується у декілька етапів [12].

Перший етап включає в себе реалізацію дев'яти основних проектів і має ключове значення при виконанні всієї програми.

Другий етап сприяє в реалізації пріоритетних інноваційних проектів впровадження технологій комплексної біологізації захисту рослин, виробництва продукції рослинництва вищого і 1-го класу екологічної якості та доведенні виробничих потужностей до визначеної потреби сільського господарства в засобах біологізації рослинництва. Завдання, що входять до другого етапу програми також мають значний вплив на хід виконання програми, але значно менший, ніж перший.

Зробивши аналіз завдань, що стоять перед успішним виконанням програми, вихідними даними в постановці задачі будуть всі проекти, які необхідно реалізувати на першому етапі виконання програми.

Проекти, необхідні для створення науково-виробничої лабораторії при ін-ті с-г мікробіології УААН:

$П_1$ – обладнання сучасним устаткуванням науково-виробничої лабораторії;

P_2 – впровадження новітніх технологій виробництва біопрепаратів.

Проекти, необхідні для створення біологічної фабрики та біоцехів:

P_3 – розробка проектної документації та прийняття до виконання проекту реконструкції підприємств з виробництва біопрепаратів;

P_4 – розробка проектної документації та прийняття до виконання проекту технічного переоснащення підприємств з виробництва біопрепаратів;

P_5 – розробка проектної документації прийняття до виконання проекту розширення підприємств з виробництва біопрепаратів.

Проекти, необхідні для визначення базових дослідних господарств з відпрацювання технологій біологізації:

P_6 – визначення масивів угідь в зоні Полісся орієнтовані на виробництво органічного зерна;

P_7 – здійснення стартового комплексу агротехнічних заходів щодо їх переведення на застосування біотехнологій;

P_8 – визначення території для комплексної біологізації землеробства;

P_9 – розробки проектних пропозицій зі створення зон комплексної біологізації землеробства.

Для того, щоб систематизувати всі вихідні параметри задачі, зведемо їх в табл. 2. В табл. 2 відображені всі ресурси і їх кількість, що необхідна для реалізації кожного з проектів. Також вказаний загальний об'єм наявних ресурсів і очікуваний прибуток від реалізації кожного проекту.

Маючи ці дані, ми можемо за допомогою методів лінійного програмування визначити який з проектів доцільніше реалізовувати з точки зору економічної віддачі, а також визначити максимальний економічний ефект від реалізації всієї програми [13].

Виходячи з цього, побудуємо математичну модель прямої задачі лінійного програмування:

$$Q = 12,85x_1 + 11,41x_2 + 10,82x_3 + 8,33x_4 + 8,56x_5 + 5,89x_6 + 9,78x_7 + 7,34x_8 + 6,52x_9 \Rightarrow \text{Max};$$

де $x_1 - x_9$ – кількість проектів $P_1 - P_9$, Q – економічний ефект від реалізації регіональної програми.

Система обмежень:

$$P_1x_1 + P_2x_2 + \dots + P_nx_n = P_0, \quad P_0 \geq 0, \quad \forall x_j \geq 0,$$

$$2x_1 + 14x_2 + 7x_3 + 9x_4 + 8x_5 + 6x_6 + 2x_7 + 4x_8 + 10x_9 \leq 62$$

$$0,85x_1 + 0,97x_2 + 0,55x_3 + 0,35x_4 + 0,25x_5 + 0,23x_6 + 0,52x_7 + 0,38x_8 + 0,4x_9 \leq 4,5$$

$$12x_1 + 2x_2 + 4x_3 + 5x_4 + 4x_5 + 3x_6 + 15x_7 + 2x_8 + 1x_9 \leq 48$$

$$x_j \geq 0 \quad (j = \overline{1, 9}).$$

Розв'яжемо цю математичну модель за допомогою симплекс-методу.

Як видно початкову базу утворюють вектори

$$P_{10}, P_{11}, P_{12}.$$

$$\begin{pmatrix} P_1 \\ 2 \\ 0,85 \\ 12 \end{pmatrix} x_1 + \begin{pmatrix} P_2 \\ 14 \\ 0,97 \\ 2 \end{pmatrix} x_2 + \begin{pmatrix} P_3 \\ 7 \\ 0,55 \\ 4 \end{pmatrix} x_3 + \begin{pmatrix} P_4 \\ 9 \\ 0,35 \\ 5 \end{pmatrix} x_4 + \begin{pmatrix} P_5 \\ 8 \\ 0,25 \\ 4 \end{pmatrix} x_5 + \begin{pmatrix} P_6 \\ 6 \\ 0,23 \\ 3 \end{pmatrix} x_6 + \begin{pmatrix} P_7 \\ 2 \\ 0,52 \\ 15 \end{pmatrix} x_7 + \begin{pmatrix} P_8 \\ 4 \\ 0,38 \\ 2 \end{pmatrix} x_8 + \begin{pmatrix} P_9 \\ 10 \\ 0,4 \\ 1 \end{pmatrix} x_9 + \begin{pmatrix} P_{10} \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} x_{10} + \begin{pmatrix} P_{11} \\ 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} x_{11} + \begin{pmatrix} P_{12} \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} x_{12} = \begin{pmatrix} R_0 \\ 62 \\ 4,5 \\ 48 \end{pmatrix}$$

Таким чином, небазовими змінними є $x_1 - x_9$, які внаслідок цього рівні нулю, і з розгляду системи рівнянь (обмежень) $x_{10}=62$; $x_{11}=4,5$; $x_{12}=48$.

В результаті розрахунків знайдено оптимальний розв'язок математичної моделі:

$$x_1=0, x_2=0, x_3=0, x_4=0, x_5=3,51 \approx 4, x_6=0, x_7=1,21 \approx 1, x_8=7,87 \approx 8, x_9=0,$$

і оптимальне значення критерію $Q=99,70$.

Пріоритетність виконання кожного з проекту:

$P_8 - 1$; ($x_8=7,87$); $P_5 - 2$; ($x_5= 3,51$); $P_7 - 3$; ($x_7= 1,21$);

$4 - P_1, P_2, P_3, P_4, P_6, P_9 - \text{рівнозначні}$.

Враховуючи, що для успішного виконання всієї програми, обов'язковою умовою є здійснення кожного з запланованих проектів, можна рекомендувати на першому етапі виконання програми першочергово розробити проектну документацію розширення двох підприємств з виробництва біопрепаратів, визначити території комплексної біологізації землеробства, а також здійснити стартовий комплекс агротехнічних заходів щодо переведення на застосування біотехнологій с.-г. угідь в зоні Полісся.

Таблиця 2

Вихідні параметри для постановки задачі лінійного програмування

Ресурси	"Комплексна біологізація захисту рослин-2008-2012" в Чернігівській області									Об'єм ресурсів
	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7	P_8	P_9	
Інтелектуальні (тис. чол/год)	2	14	7	9	8	6	2	4	10	62
Матеріальні (млн грн)	0,85	0,97	0,55	0,35	0,25	0,23	0,52	0,38	0,40	4,5
Трудові (тис. чол/год)	12	2	4	5	4	3	15	2	1	48
Економічний ефект (млн. грн)	12,85	11,41	10,82	8,33	8,56	5,89	9,78	7,34	6,52	

Інші проекти цієї програми хоча і мають меншу значущість, але повинні бути виконані для досягнення загальної мети.

Максимум значення Q математичної моделі, що дорівнює 99,70 відображає економічний ефект, тобто максимальний прибуток від реалізації регіональної програми, що представлений у млн. грн.

Отже, маючи оптимальний розв'язок прямої задачі лінійного програмування, ми можемо також отримати і розв'язок двоїстої задачі, що в нашому випадку буде виражати мінімізацію витрат ресурсів на виконання програми.

Кількість змінних двоїстої задачі дорівнює кількості обмежень прямої, а кількість обмежень двоїстої - кількості змінних прямої задачі. Значення цільової функції прямої задачі не перевищує значення функції двоїстої задачі.

Приймемо, що y_1, y_2, y_3 - необхідна кількість кожного з видів ресурсу для здійснення проектів $П_1$ - $П_9$. G - загальна кількість ресурсів, що необхідна для реалізації регіональної програми.

Запишемо модель двоїстої задачі:

$$G(y) = 62y_1 + 4,5y_2 + 48y_3 \Rightarrow \text{Min}$$

Обмеження:

$$2y_1 + 0,85y_2 + 12y_3 \geq 12,85$$

$$14y_1 + 0,97y_2 + 2y_3 \geq 11,41$$

$$7y_1 + 0,55y_2 + 4y_3 \geq 10,82$$

$$9y_1 + 0,35y_2 + 5y_3 \geq 8,33$$

$$8y_1 + 0,25y_2 + 4y_3 \geq 8,56$$

$$6y_1 + 0,23y_2 + 3y_3 \geq 5,89$$

$$2y_1 + 0,52y_2 + 15y_3 \geq 9,78$$

$$4y_1 + 0,38y_2 + 2y_3 \geq 7,34$$

$$10y_1 + 0,4y_2 + y_3 \geq 6,52$$

$$y_i \geq 0 \quad (i = \overline{1, 3}).$$

Таким чином, отримаємо систему рівнянь відносно змінних першого базового розв'язку:

$$0,62 = y_1 - 0 \rightarrow x_{10}; \quad y_1 = 0,62;$$

$$12 = y_2 - 0 \rightarrow x_{11}; \quad y_2 = 12;$$

$$0,15 = y_3 - 0 \rightarrow x_{12}; \quad y_3 = 0,15.$$

Підставимо значення розв'язку в модель двоїстої задачі:

$$G = 62 \cdot 0,62 + 4,5 \cdot 12 + 48 \cdot 0,15 = 99,7$$

Одержаний результат співпадає з попередніми розрахунками, що свідчить про можливість застосування обох методів при розподілі загальних ресурсів під час планування та реалізації регіональних програм розвитку галузей АПК.

Висновки

В результаті проведеного дослідження можемо зробити такі висновки:

- термін «інтеграція» в управлінні проектами розглядається в зв'язку з іншими науками та має свої особливості використання;

- від швидкості і якості інтеграції систем

управління учасників задіяних до реалізації програм регіонального розвитку залежить ефективність їх реалізації;

- побудована схема взаємозв'язків основних елементів інтеграційного процесу при реалізації програми "Комплексна біологізація захисту рослин-2008-2012" в Чернігівській області може використовуватися при розробці інтегрованих систем управління іншими програмами галузей АПК;

- для оптимального розподілу ресурсів, що залучаються до реалізації програм регіонального розвитку, запропоновано використання методів лінійного програмування, що дає змогу оптимально розподілити ресурси між проектами, які реалізуються в рамках визначених програм.

Список літератури

1. Вевтиель Е.С. Исследование операций. Задачи, принципы, методология / Е.С. Вевтиель. М.: Высш. шк. 2001. - 208 с.

2. Волкова В.П., Денисов А.Л. Основы теории систем и системного анализа / В.П. Волкова, А.Л. Денисов: Учебник для студентов вузов. СПб.: Изд-во СПбГТУ, 2001. - 512с.

3. Сулов А.Н. Внедрение CALS-технологий в судостроении / Компьютерные технологии сопровождения и поддержки наукоемкой продукции на всех этапах жизненного цикла: материалы III междунар. научно-техн. конференции. - М. 2001.

4. Леоненков А.В. Самоучитель СМП / А.В. Леоненков. - СПб.: БХВ-Петербург, 2001. - 304 с.

5. Советский энциклопедический словарь. - М.: Советская энциклопедия, 1986. - С. 495.

6. Словарь иностранных слов / под. ред. И.В. Локишина и проф. Ф.Н. Петрова. - М.: Гос. Изд-во иностранных и национальных словарей, 1954. - С. 276.

7. Современный словарь иностранных слов - М.: Русский язык, 1993. - С. 240.

8. Управление организацией: Энциклопедический словарь. - М.: ИНФРА-М, 2001. - С. 588.

9. Стерлигова А.Н. Анализ значения термина "интеграция" в контексте управления организацией / А.Н. Стерлигова // Логистика и управление цепями поставок. - 2005. - № 6. - С. 70-79.

10. Товб А.С., Ципес Г.Л. Управление проектами: стандарты, методы, опыт / А.С. Товб, Г.Л. Ципес. - М.: ЗАО "Олимп-Бизнес", 2003. - 240 с.

11. Дункан Вильям Р. Керівництво з основ проектного менеджменту / За ред. С.Д. Бушуєва. - 2-ге вид., перероб. - К.: Інститут менеджменту і бізнесу, 2000. -197 с.

12. Регіональна Програма "Комплексна біологізація захисту рослин-2008-2012" в Чернігівській області.

13. Катренко А.В. Дослідження операцій / За наук. ред. В.В. Песічника. - 2-е вид., випр. та доп. - Львів: Магнолія, 2007. - 480с.

Стаття надійшла до редколегії: 10.12.2010

Рецензент: д-р техн. наук, проф. С.Ю. Сахно, Чернігівський державний інститут економіки і управління, Чернігів.