

УДК...

МОДЕЛЬ ПЛАНУВАННЯ ДІЯЛЬНОСТІ ДОРАДЧИХ СЛУЖБ З ІНФОРМАЦІЙНО-КОНСУЛЬТАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СІЛЬСЬКИХ ГРОМАД

Марін Б.М.

Уманський державний аграрний університет, Україна

Система інформаційно-консультаційного забезпечення (ІКЗ) є організаційно-економічною системою, для забезпечення ефективного функціонування якої, крім матеріальних ресурсів та коштів, потрібне відповідне управління [1].

Проектом „Концепції державної цільової програми сільськогосподарської дорадчої діяльності на 2005-2009 роки” передбачено формування умов для діяльності сільськогосподарських дорадників та сільськогосподарських дорадчих служб, зокрема здійснення прикладних наукових досліджень для методичного, інформаційного і програмного забезпечення дорадчої діяльності [2].

Одним з напрямків удосконалення управління дорадчою діяльністю є застосування математичних моделей процесів надання інформаційно-консультаційних послуг і пошук методів їх оптимізації.

Основне завдання системи ІКЗ сільських громад полягає у наданні інформаційних, освітніх та консультаційних послуг своїм споживачам. Надання таких послуг можна подати у вигляді окремих інформаційних завдань (програм). Кожне завдання може бути виконане шляхом проведення одного або кількох послідовних заходів.

Досвід здійснення дорадчої діяльності як за рубежом, так і в Україні дозволяє виділити цілий ряд таких типових заходів. Сюди належать одно- та багатоденні семінари, демонстраційні покази, підготовка та видання брошур та буклетів тощо. Кожний захід складається з окремих операцій, які можна, у свою чергу, розбити на під-операції одного або кількох рівнів вкладення.

Оскільки кожне завдання можна розв’язати кількома способами, то у загальному випадку існує ціла множина шляхів досягнення результату. При цьому реалізація кожного з таких шляхів може призводити до результату різної якості. Якість результату може характеризуватись різними показниками, наприклад, чисельністю залучених членів сільських громад, ступенем повноти задоволення їх інформаційних потреб, часткою селян, що перейшли до застосування енергоощадних технологій у рільництві тощо.

Загалом модель здійснення інформаційно-консультаційної діяльності можна подати у вигляді рисунка (рис.1).

Математичний запис моделі повинен враховувати

- множину інформаційно-консультаційних завдань, які повинна розв’язати дорадча служба;
- множинність типів заходів та рівнів витрат, пов’язаних з кожним з них;
- послідовність заходів, які необхідно провести для забезпечення кожного результату;

– спосіб оцінки кожного результату в термінах досягнення мети.

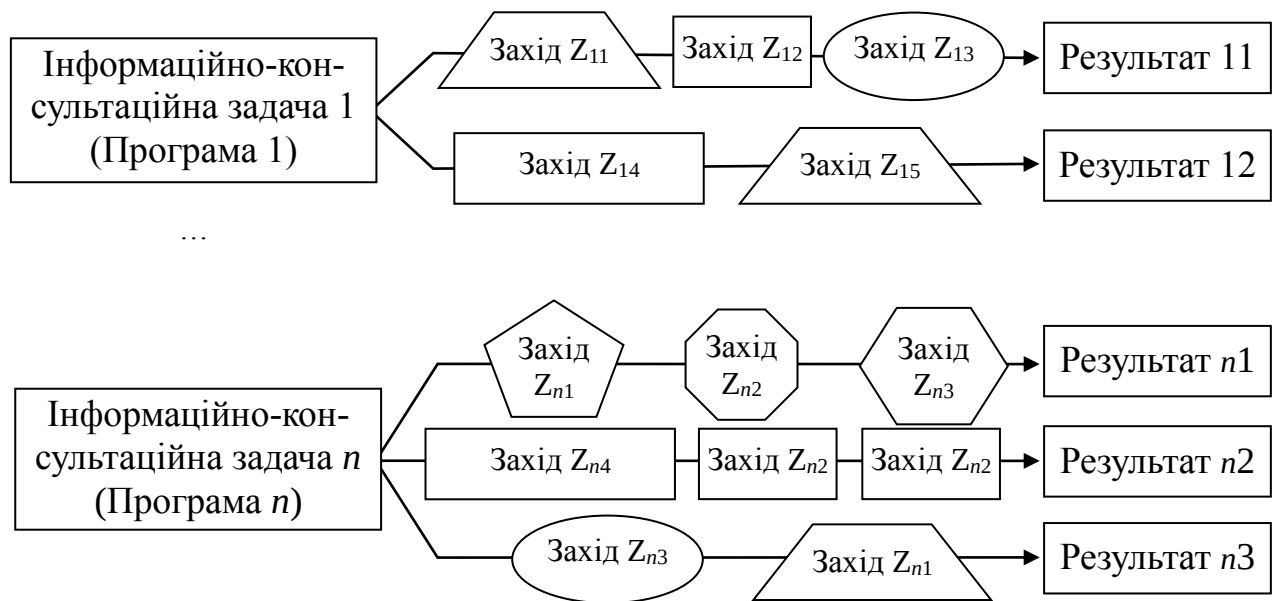


Рис.1. Модель здійснення інформаційно-консультативної діяльності

Введемо позначення і формалізуємо умови задачі оптимізації програми діяльності дорадчої служби.

Індекси:

i – номер програми інформаційно-консультативної діяльності, $i \in [1; M]$;

j – номер варіанта здійснення програми, $j \in [1; N_i]$;

k – номер заходу в множині стандартних заходів, які може здійснювати дорадницька структура, $k \in [1; K]$;

Нехай a_{ij} – число людей, які обслуговуються дорадчою службою у наборі заходів з інформаційно-консультативного забезпечення сільських громад, що проводяться за j -им варіантом i -ої програми. Тут вважається, що набір заходів ij -ого варіанту реалізовано одноразово, хоч насправді він може повторюватись x_{ij} разів, тобто може охоплювати $a_{ij} \times x_{ij}$ осіб, де x_{ij} є цілими додатними величинами. Всі a_{ij} розбиті на групи по a_{ijk} осіб у кожній залежно від заходу, що проводиться дорадчою службою. Якщо, навпаки, відомі величини a_{ijk} , то a_{ij} можна знайти зі співвідношення

$$a_{ij} = \max_k (a_{ijk}) \quad (1)$$

З урахуванням кратності проведення наборів заходів за кожним варіантом кожної з програм загальне число людей, охоплених інформаційно-консультативними послугами становить:

$$z = \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^N a_{ij} x_{ij} \quad (2)$$

Число груп r_{ijk} на k -му заході при одиничній реалізації j -го варіанту i -ої програми знаходиться за формулою:

$$r_{ijk} = \begin{cases} a_{ij} = \max_k (a_{ijk}) / a_{ijk}, & \text{якщо } a_{ijk} > 0; \\ 0, & \text{якщо } a_{ijk} = 0. \end{cases} \quad (3)$$

У деяких випадках для виконання програми за певним варіантом окремі заходи потрібно проводити декілька (n_{ijk}) разів, тому число груп повинно бути збільшене з урахуванням цього положення. Таким чином, фактичне число груп g_{ijk} , з якими проводиться ijk -ий захід протягом планового періоду, складає:

$$g_{ijk} = n_{ijk} r_{ijk} \quad (4)$$

Число груп, яким можуть бути надані інформаційно-консультаційні послуги із застосуванням k -го заходу обмежена:

$$\sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^N g_{ijk} \leq G_k \quad (5)$$

Вартість проведення кожного заходу програми складається з постійної частини, яка розраховується на кожну групу і не залежить від числа слухачів, та змінної, яка збільшується пропорційно числу залучених до проведення заходу людей. Вартість k -го заходу c_k з урахуванням кратності його проведення протягом року, становить

$$c_k = p_k \left(\sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^N g_{ijk} x_{ij} \right) + q_k \left(\sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^N g_{ijk} a_{ijk} x_{ij} \right) \quad (6)$$

Крім вартості кожного заходу, у моделі повинна бути врахована загальна сума витрат, яка не пов'язана з числом користувачів інформаційних послуг та з числом сформованих груп. Це одноразові витрати на написання та підготовку до друку брошур, буклетів та посібників, на закладку і підтримку в належному стані демонстраційних полів і ділянок, на підготовку навчальних стендів тощо. Позначимо такі витрати через c' .

Загальна вартість наданих дорадчою службою послуг обмежена тією частиною загального бюджету дорадчої служби, яка спрямовується на проведення інформаційних, консультаційних, освітніх та інших програм:

$$\sum_{k=1}^K c_k + c' \leq C \quad (7)$$

Для відображення процесу регулювання числа наборів заходів (кратності здійснення програм в розрізі варіантів) у моделі повинні враховуватись обмеження:

- числа реалізацій кожного варіанту (мінімального s_{ij} та максимального S_{ij})

$$s_{ij} \leq x_{ij} \leq S_{ij} \quad (8)$$

- числа реалізацій кожної програми (мінімального f_{ij} та максимального F_{ij})

$$f_i \leq \sum x_{ij} \leq F_i \quad (9)$$

Метою оптимізації є пошук таких значень числа наборів проведених заходів x_{ij} , при яких досягається максимум числа охоплених програмами членів сільських громад з при умовах (1) – (4) та (6) і дотриманні обмежень (5) та (7) – (9).

Продемонструємо процес підготовки інформації та роботу моделі на прикладі. Нехай дорадча служба районного рівня запланувала на рік проведення таких п'яти інформаційно-консультаційних програм (в дужках вказано число варіантів здійснення кожної програми):

Програма 1. Організація обліку в фермерському господарстві (3).

Програма 2. Зелений туризм (2).

Програма 3. Вирощування і реалізація картоплі (4).

Програма 4. Мінімізація обробітку ґрунту для фермерів (2).

Програма 5. Застосування крапельного зрошення у садах (3).

Всі варіанти програм будуть здійснюватись шляхом комбінування п'яти заходів:

1. Збори

2. Одноденний семінар

3. Дводенний семінар

4. Демонстраційний показ

5. Роздача брошур (посібників)

Заходи стандартизовані з огляду на розмір постійних та змінних затрат, але розрізняються у кожному варіанті інформаційним наповненням та розмірами груп слухачів.

Число членів сільських громад, які є користувачами інформаційно-консультаційних послуг і беруть участь у кожному наборі заходів у розрізі окремих заходів програми, наведено у табл. 1.

Так, при проведенні першої програми за другим варіантом формується група зі 100 чоловік, з якою проводяться принаймні одні збори. Для проведення з цими слухачами одноденного семінару група розбивається на чотири підгрупи по 25 осіб у кожній, а для проведення демонстраційного показу – на дві підгрупи по 50 осіб кожна. Такі обмеження на розміри підгруп на практиці часто диктуються розмірами навчальних приміщень, місткістю автобуса тощо. Наведена таблиця 1 містить величини a_{ijk} , а також величини a_{ij} , які містяться у останньому стовпчику таблиці.

Кратність проведення кожного заходу з одним і тим же контингентом слухачів в рамках певного набору заходів (варіанту програми) наведена у таблиці 1 в дужках біля відповідної чисельності слухачів. Наприклад, у варіанті B_{12} демонстраційний показ проводиться з кожною підгрупою двічі – одного разу для демонстрації порядку заповнення і упорядкування первинних документів, а другий – для показу порядку формування накопичувальних реєстрів та отримання звітних форм.

Табл. 1. Число користувачів інформаційно-консультаційними послугами, які беруть участь у кожному заході та наборі заходів

Програми ІКЗ членів сільських громад	Варіанти виконання програми	Заходи програм					Число користувачів у наборі заходів
		Збори	Однороденний семінар	Двороденний семінар	Демонстраційний показ	Написання брошури	
Програма 1	B ₁₁	100 (1)			25 (2)		100
	B ₁₂	100 (1)	25 (1)		50 (2)		100
	B ₁₃	200 (1)				200 (1)	200
Програма 2	B ₂₁	100 (1)	25 (1)		20 (1)		100
	B ₂₂	100 (1)		25 (1)			100
Програма 3	B ₃₁	200 (1)				200 (1)	200
	B ₃₂		50 (1)			50 (1)	50
	B ₃₃	200 (1)	50 (1)			200 (1)	200
	B ₃₄	200 (1)			50 (1)	200 (1)	200
Програма 4	B ₄₁	200 (2)			50 (1)		200
	B ₄₂	200 (1)	50 (1)			200 (1)	200
Програма 5	B ₅₁		25 (1)		25 (1)	25 (1)	25
	B ₅₂	50 (1)		50 (1)		50 (1)	50
	B ₅₃	50 (1)	25 (2)	25 (1)	25 (1)		50

Набори заходів, розроблені дорадчою службою, можуть проводитись один або більше разів, охоплюючи більше або менше число членів сільських громад. Однак число груп, залучених до проведення інформаційно-консультаційних заходів, обмежене обсягом ресурсів, доступних організації аграрного дорадництва на плановому горизонті.

Витрати на проведення кожного заходу складаються з постійної та змінної частин (табл. 2).

Табл. 2. Витрати на проведення заходів з ІКЗ сільських громад

гривні

	Постійні витрати (на 1 підгрупу при одноразовому проведенні заходу)	Змінні витрати (на 1 слухача при одноразовому проведенні заходу)
Збори	200	6
Однороденний семінар	300	25
Двороденний семінар	600	100
Демонстраційний показ	150	20
Написання брошури	0	15

У таблиці 2 по заходу "Написання брошури" передбачені тільки змінні витрати в розрахунку на одного слухача, пов'язані з друкуванням і транспортуванням друкованої продукції. Витрати на написання і підготовку брошури до друку є одноразовими і тому можуть бути включені до складу величини c' , яка в

нашому випадку складає 5600 грн. Загальний допустимий обсяг витрат (річний бюджет дорадчої організації) візьмемо рівним 60 000 грн.

Відповідно до моделі повинні бути також накладені обмеження на максимальне число проведення кожного заходу, що пов'язано з їх технологічними, часовими та іншими особливостями. Наприклад, на невеликій демонстраційній ділянці можна показати прийоми збирання урожаю зерна лише обмежене число разів, поки (а) не закінчиться об'єкт збирання або (б) не пройдуть допустимі для цього строки. Нехай у нашому випадку максимальне число проведення кожного заходу за рік (величини G_k в обмеженні (5) моделі) складає:

Збори	90
Одноденний семінар	20
Дводенний семінар	15
Демонстраційний показ	90
Написання брошури	15

Оскільки обмежень на максимальне число наборів заходів по кожному окремому їх варіанту в умові даної задачі немає, вважатимемо всі S_{ij} рівними деякому великому значенню, наприклад, 99. З міркувань доцільності реалізації окремих програм та окремих варіантів їх проведення у плановому періоді введемо відповідні обмеження на мінімальне число наборів заходів. Для першого варіанту програми "Зелений туризм" покладемо величину $s_{21}=1$, а для цілої програми "Застосування крапельного зрошення у садах" $f_5 = 2$ (повинно бути проведено принаймні два набори заходів у різних або однакових варіантах). Крім того, з огляду на вивчений попит на різні інформаційно-консультаційні програми приймемо величини F_i рівними: $F_1=7$, $F_2=7$, $F_3=10$, $F_4=5$, $F_5=5$.

Розв'язування такої задачі на знаходження максимуму загального числа людей, охоплених інформаційно-консультаційними послугами, дало такий результат: $x_{13} = 7$, $x_{21} = 1$, $x_{31} = 2$, $x_{32} = 1$, $x_{51} = 2$. Решта x_{ij} дорівнюють нулю. При цьому у процес надання інформаційно-консультаційних послуг буде залучено 2 000 чоловік і витрачено 58 650 грн.

Іншим критерієм оптимальності при розв'язанні задачі побудови плану діяльності дорадницької служби може бути показник, який враховує якість окремих варіантів проведення програм інформаційно-консультаційного забезпечення членів сільських громад.

Будемо виходити з того, що різні варіанти здійснення програм ІКЗ сільських громад мають різні ступені задоволення інформаційних потреб користувачів. Нехай деяким способом отримані величини β_{ij} , кожна з яких належить до діапазону $[0;1]$ і визначає прогнозований ступінь задоволення інформаційних потреб користувачів системи при здійсненні i -ої програми j -им способом (варіантом). При цьому будемо вважати, що чим ближча ця величина до 1, тим вищим є ступінь задоволення таких потреб, а чим ближча до 0 – тим ступінь задоволення потреб нижчий.

Для отримання величин β_{ij} можна застосовувати різні підходи, основними серед яких можна назвати такі.

1. Анкетування дорадників та експертів-дорадників на предмет вивчення

повноти охопту і якості викладення матеріалів інформаційної проблеми, для вирішення якої розроблені окремі варіанти програми надання інформаційно-консультаційних послуг.

2. Анкетування користувачів послуг дорадчої служби на предмет глибини та широти засвоєння ними шляхів практичного розв'язання проблеми, що розглядалась в рамках певного набору інформаційно-консультаційних заходів (варіанту реалізації програми).

3. Розробка показника, який інтегрує результати обох зазначених анкетувань і враховує оцінку даного набору заходів як з боку працівників та експертів дорадчої служби, так і споживачів інформаційно-консультаційних послуг.

Побудуємо критерій оптимальності задачі у вигляді показника, що враховує ступінь задоволення інформаційних потреб членів сільських громад:

$$z' = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^N a_{ij} \beta_{ij} x_{ij} \quad (10)$$

Нехай величини β_{ij} мають такі значення:

$$\begin{array}{ccccc} \beta_{11} = 0,6 & \beta_{21} = 0,8 & \beta_{31} = 0,2 & \beta_{41} = 0,4 & \beta_{51} = 0,7 \\ \beta_{12} = 0,8 & \beta_{22} = 0,8 & \beta_{32} = 0,4 & \beta_{42} = 0,7 & \beta_{52} = 0,8 \\ \beta_{13} = 0,3 & & \beta_{33} = 0,7 & & \beta_{53} = 1,0 \\ & & \beta_{34} = 0,6 & & \end{array}$$

Попередньому розв'язку задачі відповідає значення $z'=635$. Розв'язання наведеної вище задачі оптимізації плану роботи дорадчої служби за критерієм оптимальності $z' \rightarrow \max$ призводить до іншого результату: $z'_{\max} = 695$, $x_{13} = 5$, $x_{21} = 1$, $x_{42} = 2$, $x_{51} = 2$. При цьому буде витрачено 59 950 грн. з річного бюджету організації.

Обидва варіанти розв'язку задачі (за першим та другим критеріями оптимальності) отримані в середовищі табличного процесора MS Excel з допомогою додатка "Пошук розв'язку".

SUMMARY

Extension service development in Ukraine increases actuality of the management improvement problem in organizations, which provide rural community members with information and consulting assistance as well as the problem of effective planning of these organizations activity. Task definition of rural communities extension service programs optimal planning, mathematical model and ways if its practical realization are presented.

ЛІТЕРАТУРА

1. Марін Б.М. Проблеми застосування нових інформаційних технологій в аграрному дорадництві / Інформаційні ресурси та їх застосування в агропромисловому виробництві. – ІАЕ УААН, 2005. – № 4. – С.120-126.
2. Державна цільова програма сільськогосподарської дорадчої діяльності на 2005-2009 рр. Проект / За ред. Р.М.Шмідта, М.Ф.Кропивка, Р.Я.Корінця. – К.: ННЦ ІАЕ, 2004. – 50 с.