

Література

1. Агапова Р. О трех поколениях компьютерных технологий обучения в школе. // Информатика и образование. - 1994. - №2.
2. Афонін В.А., Іщенко Ю.П., Лагода О.М., Романенко Н.Г. Концептуальні засади викладання фундаментальних навчальних дисциплін в дизайні освіти. - Черкаський державний технологічний університет.
3. Гребенев И.В. Методические проблемы компьютеризации обучения в школе. // Педагогика - 1994. - №5.
4. Державна національна програма "Освіта", - Київ: - "Райдуга", 1994-61с.
5. Дорошенко Ю.О. Комп'ютерна графіка: розкриємо секрети програмної реалізації візуальних спецефектів статичних зображень // Комп'ютер у школі та сім'ї. - 1998. - №1. - С.43-47.
6. Кершан Б. И др. Основы компьютерной грамотности. - М., 1993.
7. Покров цукр Л.М. Комп'ютерні технології у творчому розвитку майбутніх учителів образотворчого мистецтва. - Херсон. - 2005р. - 92с

ВИЗНАЧЕННЯ І ОЦІНКА ТОЧНОСТІ ПАРАМЕТРІВ ЛІНІЇ ІЗ ЦИРКУЛЬНИМИ СПРЯЖЕННЯМИ

Мастіпанова А.В.

Криворізький державний педагогічний університет

Анотація. Автором запропонований комбінований спосіб інтерпретації плавної кривої лінії лінійою із циркульними спряженнями із визначенням її параметрів і оцінкою точності розрахунків.

Ключові слова. Геометричне креслення, циркульні спряження, кривизна ліній, параметри ліній із циркульними спряженнями, похибка точності розрахунку.

Аннотация. Мастіпанова А.В. Определение и оценка точности параметров линии с циркульными сопряжениями. Автором предложен комбинированный способ интерпретации плавной кривой линии линией с циркульными сопряжениями с определением ее параметров и оценкой точности расчетов.

Ключевые слова. Геометрическое черчение, циркульные сопряжения, кривизна линии, параметры линии с циркульными сопряжениями, погрешность точности расчетов.

Annotation: Mastipanova A.V. Determination and estimation of the straight the straight line parameters with the compass coupling. A combined method of interpretation of a fluent curve line by the line with compass coupling and determination of it's parameters and calculation precision estimation was suggested by the author.

Key words. geometric drawing, compass coupling, curve line, parameters of the line with compass coupling, calculation decision error.

Постановка проблеми. Плавні криві лінії достатньо поширені в техніці, природі і мистецтві. Природа досліджуваного об'єкта може бути такою, що певна крива є лінійою із циркульними спряженнями.

В курсі геометричного креслення вивчаються різні способи виконання циркульних спряжень. Для технічних і нетехнічних спеціальностей розглядаються в основному обриси технічних деталей і архітектурні об'єкти. Як показано в [8], на художньо-графічних факультетах плавні криві лінії також можуть розглядатись як лінії із циркульними спряженнями. Але в зв'язку з тим, що кількість годин з креслення на факультеті мистецтв для художніх спеціальностей значно скорочена, виникає необхідність ознайомити студентів з

цими проблемами за більш короткий час, дозволивши їм визначати параметри кривих по готових алгоритмах вручну чи автоматично.

Аналіз останніх досліджень. Циркульні спряження розглядаються майже у всіх підручниках по кресленню, наприклад [1], [2]. Параметри циркульних спряжень визначаються тільки для окремого виду спряження і майже завжди виключно графічно, за допомогою побудов. Це природно для креслення. Але коли виникає необхідність якусь частину цього процесу автоматизувати, то потрібно детально проаналізувати визначення параметрів і оцінку їх точності.

В науковій літературі можна знайти різноманітні способи наближення кривих вибраним видом функціональної залежності, наприклад [3], [4], [5], [6]. Серед них є такі, які застосовуються в комп'ютерних програмах. Так, на художньо-графічному факультеті використовується програма Corel Draw із кривими Безьє [7].

Ці методи не дозволяють розраховувати параметри лінії із циркульними спряженнями, яка складається із декількох спряжених дуг кіл.

В [8] викладений спосіб імітації довільної плавної кривої лінії із циркульними спряженнями графічними методами, що достатньо при ручному виконанні роботи. Виникає необхідність доповнити цей метод аналітичним визначенням параметрів кривої з метою автоматизації процесу.

Формулювання цілей статті. Ціллю статті є запропонувати спосіб визначення параметрів лінії із циркульними спряженнями за допомогою розрахунків з оцінкою їх точності. При цьому спосіб повинен використовувати як вручну, так і автоматично для користувачів, які не володіють математичним апаратом.

Отримані результати. Деяка крива задана масивом чисел $M_i(x_i, y_i)$, де $x_i = 1 \div n$; $y_i = 1 \div m$. Існує гіпотеза, що ця крива є лінією із циркульними спряженнями, тобто складається із дуг кіл, з'єднаних точками спряження. Потрібно з достатньою точністю довести, що ця крива дійсно є кривою із циркульними спряженнями і визначити її параметри, тобто радіуси дуг спряження, точки спряження, а також розміри дуг спряження в градусах або в

радіанах. В цій задачі обмежимося визначенням радіусів дуг спряження і достатньою точністю розрахунків. Кут кожної дуги спряження може бути легко визначений додатково.

Нехай задана деяка крива M_0M_N . Для визначення радіуса R дуги кол запропонуємо спосіб за допомогою вимірювального кола з відомим радіусом r (рис. 1).

Проведемо коло радіуса r на ободі досліджуваного кола з радіусом R та центром O . Вимірювальне коло з радіусом r перетинає досліджуване коло в точках A і B . AB – хорда кола з радіусом R . $AB = a$; $OC = l$ – висота хорди. Якщо знаємо радіус вимірювального кола r , то фактично радіус досліджуваного кола R однозначно визначається через хорду a або її висоту l .

Для визначення R розглянемо подібні трикутники $\triangle OCB$ і $\triangle ODO_1$, де $\angle OO_1D = \angle COB = \alpha$; $\angle O_1DO = \angle OCB = 90^\circ$.

$$\text{Із } \triangle OCB \quad \frac{CB}{OB} = \sin \alpha = \frac{l}{r}; \text{ із } \triangle ODO_1 \quad \frac{OO_1}{OO_1} = \frac{OD}{2l} = \frac{r^2}{2l}; \text{ звідки } R = \frac{r^2}{2l} \quad (1)$$

через висоту хорди.

$$\text{Або з } \triangle OCB \quad l = \sqrt{r^2 - \frac{a^2}{4}}; \quad R = \frac{r^2}{2\sqrt{r^2 - \frac{a^2}{4}}}, \quad d = 2r,$$

$$\text{тоді } R = \frac{d^2}{4\sqrt{d^2 - a^2}} \quad (2) \text{ – через довжину хорди.}$$

Таким чином, щоб знайти радіус кривої R , треба на деякому її відрізку провести систему вимірювальних кіл на ободі досліджуваного кола, як на рис. 2 і послідовно визначати радіуси кіл R на кожному відрізку кривої.

Але, як показало дослідження, при невеликій точності заданої кривої, якщо величина досліджуваного кола порівнюючи із вимірювальним колом досить велика (величина $\frac{R}{d}$), величина $\frac{a}{d}$, яка показує величину хорди по відношенню до діаметра вимірювального кола буде мати таку закономірність як на рис. 3.

Як бачимо із графіка, при $\frac{R}{d} > 1 \frac{a}{d}$ дуже мало змінюється, що приводить до неточного визначення R . Навпаки, на ділянці $0,25 < \frac{R}{d} < 1$ точність визначення R досить велика.

Розглянемо оцінки точності розрахунків для двох випадків (рис. 3):

Варіант 1: $R = 60$ мм, $a = 39,5$ мм, $l = 3,5$ мм, $r = 20$ мм, $d = 40$ мм.

$$\frac{R}{d} = \frac{60}{40} = 1,5.$$

Варіант 2: $R = 60$ мм, $a = 101,5$ мм, $l = 28$ мм, $r = 58$ мм, $d = 116$ мм.

$$\frac{R}{d} = \frac{60}{116} = 0,51.$$

Як видно із рис. 3, більш точний варіант повинен бути при $\frac{R}{d} = 0,51$.

Перевіримо це.

Для оцінки точності розрахунку скористаємось визначенням похибки функції декількох аргументів [3], стр. 43-50.

Нехай функція $U = f(x, y)$ диференційована в області значень аргументів. Замість цих аргументів візьмемо їх наближені значення $U = f(a, b)$.

Якщо відомі граничні абсолютні похибки аргументів ε_a і ε_b , то гранична абсолютна похибка функції

$$\varepsilon_U = \left| \frac{\partial U}{\partial x} \right|_{x=a, y=b} \cdot \varepsilon_a + \left| \frac{\partial U}{\partial y} \right|_{x=a, y=b} \cdot \varepsilon_b \quad (3).$$

Але нам потрібно визначити значення ε_a і ε_b при заданому значенні ε_U . Така задача називається оберненою задачею наближених обчислень. В задачі декілька значень аргументів і одне задане значення функції. Тому скористаємось методом рівних впливів [3], який полягає в тому, що вводять згоду підбирати похибки аргументів так, щоб в правій частині всі члени мали однакові значення.

$$\text{Тоді } \varepsilon_a = \frac{\varepsilon_U}{2 \left| \frac{\partial U}{\partial x} \right|}; \quad \varepsilon_b = \frac{\varepsilon_U}{2 \left| \frac{\partial U}{\partial y} \right|} \quad (4).$$

Для розрахунків радіуса кола на заданому масиві M_j спочатку розглянемо формулу (1). $R = \frac{r^2}{2l}$;

Для 1^{го} варіанта $R = \frac{20^2}{2 \cdot 3,5} = 57,14 \text{ мм}$. Для 2^{го} варіанта $R = \frac{58^2}{2 \cdot 28} = 60,07142 \text{ мм}$.

Визначаємо похідні для формули (1)

$$\frac{\partial R}{\partial r} = \frac{20}{3,5} = 5,714285; \quad \frac{\partial R}{\partial l} = \frac{20^2}{2 \cdot 3,5^2} = -16,3265.$$

При $\varepsilon_U = 1 \text{ мм}$; $\varepsilon_r = \frac{0,5}{5,71428} = 0,0875 \approx 0,1$. $\varepsilon_l = \frac{0,5}{|-16,32653|} = 0,030625 \approx 0,03$.

Для одержання R із точністю 1 мм, r потрібно вимірювати із точністю десятих частин мм, а висоту хорди l із точністю сотих частин мм.

Для 2^{го} варіанта:

$$\frac{\partial R}{\partial r} = \frac{58}{28} = 2,071; \quad \frac{\partial R}{\partial l} = \frac{58^2}{2 \cdot 28^2} = 2,1454;$$

$$\varepsilon_r = \frac{0,5}{2,071} = 0,24; \quad \varepsilon_l = \frac{0,5}{2,1454} = 0,23.$$

Для одержання радіуса R з точністю 1 мм радіус вимірювального кола r і висоту хорди l треба взяти з точністю 0,2 мм, що допустимо.

Розглянемо формулу (2):

$$\text{Для 1}^{\text{го}} \text{ варіанта } R = \frac{40^2}{4\sqrt{40^2 - 39,5^2}} = 63,44 \text{ мм}.$$

$$\text{Для 2}^{\text{го}} \text{ варіанта } R = \frac{116^2}{4\sqrt{116^2 - 101,5^2}} = 59,902 \text{ мм}.$$

Визначимо похідні для формули (2)

$$\frac{\partial R}{\partial d} = \frac{2d(d^2 - a^2) - d^3}{4(\sqrt{d^2 - a^2})^3} = \frac{2d^3 - 2da^2 - d^3}{4(\sqrt{d^2 - a^2})^3} = \frac{d(d^2 - 2a^2)}{4(\sqrt{d^2 - a^2})^3};$$

$$\frac{\partial R}{\partial a} = \frac{d^2}{4} \left(-\frac{1}{2} \right) (d^2 - a^2)^{\frac{3}{2}} \cdot 2a = \frac{ad^2}{4(\sqrt{d^2 - a^2})^3}.$$

Для 1^{го} варіанта

$$\frac{\partial R}{\partial d} = \frac{40(40^2 - 2 \cdot 39,5^2)}{4(\sqrt{40^2 - 39,5^2})^3} = 60,671; \quad \frac{\partial R}{\partial a} = \frac{39,5 \cdot 40^2}{4(\sqrt{40^2 - 39,5^2})^3} = 63,0469.$$

При $U = 1$ мм, $n = 2$ із (3):

$$\varepsilon_d = \frac{0,5}{60,671} = 0,00824; \quad \varepsilon_d > 0,01. \quad \varepsilon_a = \frac{0,5}{63,0469} = 0,00793; \quad \varepsilon_a > 0,01.$$

Тобто для одержання R з точністю 1 мм потрібно задавати d і a з точністю в мм до сотого знаку.

Для 2^{го} варіанта

$$\frac{\partial R}{\partial d} = \frac{116(116^2 - 2 \cdot 101,5^2)}{4(\sqrt{116^2 - 101,5^2})^3} = -1,1705; \quad \frac{\partial R}{\partial a} = \frac{101,5 \cdot 116^2}{4(\sqrt{116^2 - 101,5^2})^3} = 1,9279.$$

$$\varepsilon_d = \frac{0,5}{1,1705} = 0,42426; \quad \varepsilon_a = \frac{0,5}{1,9279} = 0,25.$$

Для одержання радіуса кола R з точністю 1 мм, потрібно задавати діаметр вимірювально кола з точністю в межах 0,4 мм і довжину хорди 0,2 мм, що допустимо.

Зроблений аналіз оцінки точності розрахунків відповідає попередньо зробленому припущенню (див. рис. 3).

Таким чином, спосіб, показаний на рис. 1, 2 в чистому вигляді можна застосовувати тільки при великій точності кривої. Якщо ж точність досліджуваної кривої невелика, то пропонуємо такий комбінований спосіб.

Спочатку встановимо сам факт постійної кривизни відрізка кривої, тобто постійність радіуса на певному відрізку. Для цього розглянемо рис. 4 і побудуємо ітерацію розрахунків в такій послідовності.

За допомогою вимірювального кола чи іншим способом на масиві точок кривої $M_i(x_i, y_i)$ на відрізку $M_0 M_N$ визначасмо координати точок $M_1(x_1, y_1)$, $M_2(x_2, y_2)$, ..., $M_i(x_i, y_i)$, ..., $M_N(x_N, y_N)$, віддалених одна від другої на задану

величину t_1 . Через ці точки $M_i(x_i, y_i)$ проводимо багатокутну правильну ламану лінію із постійною величиною сторони, тобто

$$M_i(x_i, y_i) M_{i+1}(x_{i+1}, y_{i+1}) = M_{i+1}(x_{i+1}, y_{i+1}) M_{i+2}(x_{i+2}, y_{i+2}) = t_1.$$

Визначимо кути γ_i між сусідніми відрізками багатокутної правильної ламаної лінії і порівняємо їх між собою. Якщо кути γ_i або їх $\text{tg} \gamma_i$ постійні в межах допустимої точності, то відрізок кривої $M_O M_N$ має постійну кривизну. Це дозволяє застосувати вимірювальне коло на хорді $M_O M_N > a_n$, підвищивши точність розрахунку (див. рис. 3) і визначити радіус кола R на відрізку дуги $M_O M_N$ (див. формулу 2).

Для прикладу розглянемо відрізок кривої $M_1 M_2 M_3$ (рис. 4). Проведемо дві прямі через точки $M_1(x_1, y_1)$, $M_2(x_2, y_2)$ і $M_2(x_2, y_2)$, $M_3(x_3, y_3)$ при $t_1 = 20$. Кут γ між двома прямими, що перетинаються, визначається за допомогою

$$\text{tg} \gamma = \frac{A_1 B_2 - A_2 B_1}{A_1 B_2 + B_1 B_2} \quad (3), \text{ де } A_1, B_1, C_1, A_2, B_2, C_2 - \text{коєфіцієнти прямих}$$

$$A_1 x + B_1 y + C_1 = 0 \text{ і } A_2 x + B_2 y + C_2 = 0 \quad (4).$$

$$\text{Пряма, що проходить через дві точки } \frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1} \quad (5).$$

Після приведення прямих $M_1 M_2$ і $M_2 M_3$ із виду (5) до виду (4) формула (3) буде мати вигляд:

$$\text{tg} \gamma = \frac{(y_2 - y_1)(x_2 - x_3) - (y_3 - y_2)(x_1 - x_2)}{(y_2 - y_1)(y_3 - y_2) + (x_1 - x_2)(x_2 - x_3)} \quad (6), \text{ де}$$

$$A_1 = y_2 - y_1; B_1 = x_1 - x_2; A_2 = y_3 - y_2; B_2 = x_2 - x_3 \quad (6a).$$

Приклад. Із рис. 4 $x_1 = 0,5; y_1 = 4; x_2 = 2,5; y_2 = 7,5; x_3 = 5,5; y_3 = 10,1$.

$$\text{Із (3) } \text{tg} \gamma = -0,351; \text{ tg} \gamma = \text{tg}(180^\circ - \alpha) = -\text{tg} \alpha; \text{ tg} \alpha = 0,351.$$

Визначимо граничну абсолютну похибку $\varepsilon_{\text{гва}}$ (див. формулу 3), знаючи граничні абсолютні похибки коєфіцієнтів двох сусідніх прямих $A_1 B_1, A_2 B_2$ (6a). Для цього скористаємось способами визначення граничних абсолютних похибок при діленні, множенні, відніманні, додаванні величин (див. [3], стор. 22-33).

$$\begin{aligned} \varepsilon_{\text{гр}} &= \frac{|A_1 B_2 - A_2 B_1| \varepsilon(A_1 A_2 + B_1 B_2) + |A_1 B_2 + B_1 B_2| \varepsilon(A_1 A_2 - A_2 B_1)}{(A_1 B_2 + B_1 B_2)^2} = \\ &= \frac{|A_1 B_2 + A_2 B_1| \cdot (A_1 \varepsilon_{A_2} + A_2 \varepsilon_{A_1} + B_1 \varepsilon_{B_2} + B_2 \varepsilon_{B_1})}{(A_1 B_2 + B_1 B_2)^2} + \\ &+ \frac{|A_1 B_2 + B_1 B_2| \cdot (A_1 \varepsilon_{B_2} + B_2 \varepsilon_{A_1} + A_2 \varepsilon_{B_1} + B_1 \varepsilon_{A_2})}{(A_1 B_2 + B_1 B_2)^2} \quad (7). \end{aligned}$$

По даних прикладу із визначенням тангенса кута $\text{tg} \gamma$

$$A_1 = 3,5; B_1 = -2; A_2 = 2,6; B_2 = -3.$$

$\varepsilon_{A_1} = \varepsilon_{A_2} = \varepsilon_{B_1} = \varepsilon_{B_2} = \varepsilon$ і залежить від точності масиву чисел заданої кривої.

По формулі (7) $\varepsilon_{\text{гр}} = 1,184 \varepsilon \approx \varepsilon$; Це означає, що точність $\text{tg} \gamma$ співмірна точності аргументів.

Крива із постійною кривизною, тобто дуга кола повинна мати величини тангенсів кутів, які рівні між собою, або відрізняються на величину $\delta = x - a$, і розподілені по нормальному закону з центром, рівним нулю.

$$\varphi(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}} \quad (8), \text{ де } \sigma - \text{середня квадратична помилка одного}$$

виміру (Див. [3], стор. 212).

Якщо розрахунок покаже, що масив різниць тангенсів кутів сусідніх відрізків правильної багатокутної ламаної лінії відповідає умовам (8), то в границях прийнятої точності можна вважати, що заданий відрізок кривої має постійну кривизну.

Після визначення дуги $M_1 M_2$ із постійною кривизною визначаємо її радіус по формулі (2)

$$R = \frac{116^2}{4\sqrt{116^2 - 101,5^2}} = 59,9 \approx 60, \text{ що збігається із радіусом по побудові.}$$

Як видно із рис. 5 крива, яка складається із двох спряжених дуг із радіусами R_1 і R_2 в околі точки спряження M має відрізок дуги KL , яку в межах допустимої точності $\delta = KK_1 = LL_1$ можна вважати належною як до дуги із радіусом R_1 , так і до дуги із радіусом R_2 .

$$\text{Так, дуга } KL = \frac{2\pi R_1 \alpha_1}{360^\circ} = \frac{2\pi R_2 \alpha_2}{360^\circ}; \quad \frac{R_1}{R_2} = \frac{\alpha_2}{\alpha_1}.$$

Тому точка спряження M лежить на середині відрізка KL : $KM = ML$.

Необхідно мати на увазі, що не завжди одна ітерація побудов і розрахунків, починаючи із побудови багатокутної правильної ламаної лінії із стороною t_1 досягає результату необхідної точності. Тому визначають нову величину t_j , на яку віддалені точки багатокутної правильної ламаної лінії одна від одної і повторюють ітерацію до тих пір, поки ітерації починають видавати однакові результати в межах необхідної точності. Можна також зміщувати початкову точку відріку M_0 .

Цей спосіб можна використати як для розрахунків вручну, так і в автоматизованому або автоматичному режимі. В автоматизованому режимі послідовність використання процедур залежить від одержуваного результату. В автоматичному режимі користуються описаною вище послідовністю процедур.

Висновки. Отже, для вирішення поставленої задачі можна коротко назвати такі процедури, що входять в ітерацію.

1. Для заданого t_1 на масиві точок кривої $M_i(x_i, y_i)$ визначаємо точки, розташовані на віддалі t_1 , послідовно вздовж кривої, починаючи з M_0 .

2. Визначаємо значення тангенсів кутів між сусідніми відрізками багатокутної правильної ламаної лінії по формулі (6).

3. Порівнюємо тангенси кутів (чи самі кути) між собою і визначаємо відрізки кривої з постійною кривизною в межах заданої точності.

4. Для відрізків кривої із постійною кривизною по формулі (2) або (1) за допомогою вимірювального кола визначаємо радіус кривизни відрізка кривої.

5. В межах заданої точності визначаємо спільні відрізки дуг, що збігаються при розрахунку і стосуються до сусідніх радіусів кривизни. Відповідно визначаємо точки спряження на середині спільних відрізків дуг.

6. Якщо точність розрахунків недостатня, то визначають нове значення t_{j+1} $1 < j < T$, і виконуємо наступну ітерацію, починаючи з пункту 1.

7. Визначаємось із задовольняючою нас точністю і закінчуємо розрахунки.

8. Фіксуємо значення розрахованих параметрів і виконуємо графічне відображення кривої із циркульними спряженнями.

В автоматизованому режимі послідовність процедур визначається в залежності від результатів розрахунку.

Подальші напрямки досліджень. Викладена теоретична частина статті може бути використана для складання відповідних комп'ютерних програм, які дозволяють визначити параметри кривої і будувати криву із циркульними спряженнями, що імітує задану криву із потрібною точністю. В подальшому це дозволило б вивчати тему циркульних спряжень в геометричному кресленні за допомогою комп'ютерних програм.

Література

1. Михайленко В.Е., Пономарьов А.М. *Инженерная графика* – К.: Вища школа, 1990.
2. Соловьєв С.А., Булакоже Г.В., Шульга А.К. *Задачник по черчению и перспективе*. – М.: Высшая школа, 1978.
3. Цицалев Б.М. *Математическая обработка наблюдений*. – М.: Наука, 1969.
4. Демидович Б.П., Марон И.А. *Основы вычислительной математики*. "Наука" М, 1970.
5. Копченкова Н.В., Марон И.А. *Вычислительная математика в примерах и задачах*. "Наука", М, 1972.
6. Г. Корн и Т. Корн. *Справочник по математике для научных работников и инженеров*. "Наука", М, 1973.
7. Миронов Д. *Corel Draw – 11, учебный курс*, 2002.
8. Мастіпанова А.В. *Прикладні задачі геометричного креслення в декоративному мистецтві // Педагогіка вищої та середньої школи: Художньо-педагогічна освіта ХХІ ст. Теорія, методи, технології. Збірник наукових праць №10 – Кривий Ріг, КДПУ, 2005. – Спеціальний випуск – с. 165-171.*

СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ПРЯМИХ НА ПЛОЩИНІ В ПЕРСПЕКТИВІ

Мастіпанова А.В.

Криворізький державний педагогічний університет

Анотація. В статті приведена систематизація різних видів прямих на площині і взаємна залежність параметрів прямої і площини в перспективі.

Ключові слова. перспектива, пряма, площина, задачі на перспективу про пряму і площину.

Анотація. Мастіпанова А.В. Особенности размещения прямой на плоскости в перспективе. В статье приведена систематизация различных видов прямых на плоскости и взаимозависимость параметров прямой и плоскости в перспективе.

Ключевые слова. перспектива, прямая, плоскость, задачи на перспективу о прямой на плоскости.

Annotation: Mastipanova A.V. Peculiarities of the straight line allocation in perspective. In the article there is a systematization of different kinds of straight line and plane in perspective.

Key words. perspective, straight line, plane, perspective sum of the straight line in the plane.

7. Визначаємось із задовольняючою нас точністю і закінчуємо розрахунки.

8. Фіксуємо значення розрахованих параметрів і виконуємо графічне відображення кривої із циркульними спряженнями.

В автоматизованому режимі послідовність процедур визначається в залежності від результатів розрахунку.

Подальші напрямки досліджень. Викладена теоретична частина статті може бути використана для складання відповідних комп'ютерних програм, які дозволяти б визначити параметри кривої і будувати криву із циркульними спряженнями, що імітує задану криву із потрібною точністю. В подальшому це дозволило б вивчати тему циркульних спряжень в геометричному кресленні за допомогою комп'ютерних програм.

Література

1. Михайленко В.Е., Пономарьов А.М. *Инженерная графика* – К.: Вища школа, 1990.
2. Соловьєв С.А., Булакоже Г.В., Шульга А.К. *Задачник по черчению и перспективе*. – М.: Высшая школа, 1978.
3. Цицалев Б.М. *Математическая обработка наблюдений*. – М.: Наука, 1969.
4. Демидович Б.П., Марон И.А. *Основы вычислительной математики*. "Наука" М, 1970.
5. Копченкова Н.В., Марон И.А. *Вычислительная математика в примерах и задачах*. "Наука", М, 1972.
6. Г. Корн и Т. Корн. *Справочник по математике для научных работников и инженеров*. "Наука", М, 1973.
7. Миронов Д. *Corel Draw – 11, учебный курс*, 2002.
8. Мастіпанова А.В. *Прикладні задачі геометричного креслення в декоративному мистецтві // Педагогіка вищої та середньої школи: Художньо-педагогічна освіта ХХІ ст. Теорія, методи, технології. Збірник наукових праць №10 – Кривий Ріг, КДПУ, 2005. – Спеціальний випуск – с. 165-171.*

СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ПРЯМИХ НА ПЛОЩИНІ В ПЕРСПЕКТИВІ

Мастіпанова А.В.

Криворізький державний педагогічний університет

Анотація. В статті приведена систематизація різних видів прямих на площині і взаємна залежність параметрів прямої і площини в перспективі.

Ключові слова. перспектива, пряма, площина, задачі на перспективу про пряму і площину.

Анотація. Мастіпанова А.В. Особенности размещения прямой на плоскости в перспективе. В статье приведена систематизация различных видов прямых на плоскости и взаимозависимость параметров прямой и плоскости в перспективе.

Ключевые слова. перспектива, прямая, плоскость, задачи на перспективу о прямой на плоскости.

Annotation: Mastipanova A.V. Peculiarities of the straight line allocation in perspective. In the article there is a systematization of different kinds of straight line and plane in perspective.

Key words. perspective, straight line, plane, perspective sum of the straight line in the plane.

Постановка проблеми. Одним із основних понятійних питань курсу перспективи є правильне розуміння особливостей прямої лінії і площини як сукупності прямих на ній. Якщо студенти вільно володіють цим матеріалом, то в них більше можливостей в застосуванні перспективи при побудові перспективних зображень. Як показала практика, студенти не завжди достатньо розуміють взаємозв'язок прямої і площини. Тому доцільно в курсі перспективи провести спеціальне зайняття, в якому співставити особливості площини і прямої на ній, показати їх спорідненість, а також побудувати спеціальний цикл задач на цю тему.

Аналіз останніх досліджень. Навчально-методична література з перспективи досить обширна. В ній детально розглянуті основні елементи дисципліни: проєктуючий апарат, перспектива точки, прямої, способи завдання площини в перспективі, застосування перспективних зображень в образотворчому мистецтві і архітектурі [1], [2], [3], [4]. Одне з основних питань теорії перспективи: розміщення прямої на площині також розглядається в навчальній літературі, але як окремі задачі, майже без узагальнень.

Мета даної статті полягає в тому, щоб дати систематичне уявлення про площину як сукупність різноманітних прямих і взаємозв'язок параметрів площини і прямих на ній. Це дасть можливість виявити не тільки особливості прямих на площині, а й характеристики змін цих особливостей в залежності від розташування прямої на площині.

Також метою дослідження є: проаналізувати більшість типів задач на задану тему, що дозволить в подальшому подати їх в конкретному вигляді.

Результати дослідження. Розглянемо всі можливі варіанти розміщення прямої лінії на площині.

На рис. 1 зображена площина з її параметрами: предметним слідом Q_n , картинним слідом Q_k і граничною прямою Q_f . Як відомо, гранична пряма містить сукупність граничних точок прямих, які можна провести на площині. Предметний слід площині має в своєму складі сліди прямих, що лежать на площині, тобто перетин прямих і їх проєкцій. Картинний слід перетинають

прямі в точках з координатами: точка на картинному сліді площини із проекцією на лінії основи картини.

Проведемо на площині в межах заданої картини прямі трьох видів (рис. 1):

1. Пряма з'єднує точки на картинному і предметному сліді (прямі 1_k-1_n , 2_k-2_n).

2. Пряма з'єднує точки на предметному сліді і на граничній прямій (пряма 3_n-A_∞).

3. Пряма з'єднує точки на картинному сліді і на граничній прямій (прямі 4_k-A_∞ , $L-A_\infty$).

Продовжимо пряму 1^{го} виду за предметний слід до перетину з граничною прямою в точці B_∞ . Проекція цієї прямої проходить від лінії основи картини kk до лінії горизонту і має граничну точку b_∞ . Гранична точка прямої B_∞ розміщена під лінією горизонту, тому ця пряма буде низхідною.

Пряма 2^{го} виду, що з'єднує точки на предметній площині і граничній прямій (точка A_∞) буде висхідною. Ця пряма також перетинає і картинний слід під предметною площиною.

Пряма 3^{го} виду буде висхідною. Ця лінія і її проекція також може перетинати предметний слід площини. Можливі два випадки: а) перетин із продовженням предметного сліду площини в нейтральному просторі (перед картиною) (рис. 1, точка 3_n) і б) як бачимо із рис. 1, прямі (3б) не мають предметного сліду. Формально такий перетин відбувається, якщо з'єднаємо картинний слід і граничну пряму в точці A_∞ і продовжимо цю лінію до перетину із продовженням предметного сліду площини вище лінії горизонту (лінія LL_H). Але в реальному вимірі такий перетин неможливий, тому що лінія горизонту є граничною прямою предметної площини. Тому такі прямі (3б) потребують додаткового аналізу.

Спочатку проаналізуємо прямі 3^{го} виду. Як бачимо із рис. 1, типи ліній а) і б) розділяє пряма NN_∞ . Ця пряма займає в пучку паралельних прямих (точка

сходу A_{∞}) особливе місце. Лінія NN_{∞} характерна тим, що вона в перспективі бачиться паралельною своїй основі na_{∞} і предметному сліду площини і може бути проведена до кожної точки граничної прямої, що є точкою сходу для паралельних прямих. По аналогії з фронталлю і горизонталлю для зручності назвемо її тут "квазіпаралеллю".

Розглянемо особливості квазіпаралелі, тобто прямої, яка в перспективі паралельна своїй проєкції (рис. 2). Визначимо кут нахилу прямої до своєї проєкції, починаючи від її дійсного перетину із предметним слідом до деякої точки.

За допомогою масштабної точки сходу M_{∞} (рис. 2) визначимо дійсну форму частини квазіпаралелі від лінії на картинній площині Aa_{∞} до умовної лінії Bb . Ця форма буде $Aa_0b_0B_1$, а до точки перетину прямої з проєкцією будемо мати форму CB_1b_0 , тобто квазіпаралель в дійсності перетинається із своєю проєкцією. Цей же кут визначається при масштабній точці сходу M_{∞} .

На рис. 4 в аксонометрії зображена площина із висхідними лініями на ній. Як видно із рисунка всі ці прямі перетинаються із своєю проєкцією на предметному сліду площини. Серед них є такі, які мають предметний слід перед картиною (точка C_H). Це прямі типів 3а і 3б. Як бачимо, всі вони мають один і той же кут нахилу до предметної площини, тому повинні мати точку перетину із продовженням предметного сліду площини перед картиною. Розглянемо кут нахилу цих прямих на рис. 3, який побудований аналогічно рис. 2. Візьмемо будь-яку точку на перспективі основи прямої (b) і відповідну їй точку прямої (B) і побудуємо дійсну величину Bb за допомогою масштабної точки сходу – це B_1B_0 . З'єднаємо точку на картині A із B_1 і продовжимо цю лінію до перетину із лінією основи kk в точці C .

Дійсний кут нахилу прямої $\angle ACa_0$ рівний куту $\angle A_{\infty}M_{\infty}a_{\infty}$, визначеному при масштабній точці сходу. В подібних трикутників $\triangle ACa_0$ і $\triangle A_{\infty}M_{\infty}a_{\infty}$

знаходимо $\frac{Ca_0}{Aa_0} = \frac{M_{\infty}a_{\infty}}{A_{\infty}a_{\infty}}$, звідки $Ca_0 = \frac{Aa_0 \cdot M_{\infty}a_{\infty}}{A_{\infty}a_{\infty}}$ (1), де Ca_0 – віддаль вздовж

проекції прямої від точки на лінії основи картини a_0 до точки C перетину прямої із предметним слідом площини перед картиною.

Як бачимо із формули (1), для квазіпаралелі, коли $Aa_0 = A_\infty a_\infty$, $Ca_0 = M_\infty a_\infty$, для інших ліній 3^{го} типу величина Ca_0 залежить від відношення

$\frac{Aa_0}{A_\infty a_\infty}$, тобто чим вища лінія (величина Aa_0), тим її відстань від картини (Ca_0)

більша. При потребі можна визначити відстань точки C від картини вздовж предметного сліду площини чи на перпендикулярі до площини – найкоротшу відстань. Для цього треба мати параметри предметної площини, кути її нахилу до картинної і предметної площини.

Як же пояснити природу ліній 3б?

Уявімо, що ми стоїмо перед картиною, наші очі на рівні горизонту. Високо над нашими головами пролягають лінії і зникають в точці сходу A_∞ , а потім, як ми гадаємо, повинні перетнутись із предметним слідом (точка L_H на рис. 1). Причина такого сприйняття в тому, що відрізок Aa_0 здається нам більшим, ніж відрізок $A_\infty a_\infty$, а лінії LA_∞ – низхідними, хоча A_∞ над лінією горизонту. Рис. 3 спростовує цю ілюзію. Насправді відрізок B_1b_{10} , що показує дійсну величину відрізка Bb , більший, ніж Aa_0 і тим буде більшим, чим ближче до $a_\infty A_\infty$ побудуємо відрізок Bb . В дійсності відрізок $A_\infty a_\infty$ має безкінечну довжину, як і відрізок $a_0 a_\infty$. Тому марно шукати перетин лінії із своєю проекцією за відрізком $A_\infty a_\infty$ вище лінії горизонту.

Якщо рухатись по лінії картинного сліду від точки Q_0 і вище, то до точки N , яка належить квазіпаралелі, $Aa_0 < A_\infty a_\infty$ і перетин лінії із предметним слідом площини, як і належить бути, знаходиться перед картиною. А починаючи із $Aa_0 = Nn_0$ (для квазіпаралелі) виникає протиріччя і парадокс для всіх $Aa_0 \geq A_\infty a_\infty$. Але рис. 3 дозволяє нам прояснити істину.

Аналогічно рис. 1 можна розглянути інші положення площини і прямих на ній.

Щоб зацікавити студентів цією темою і зосередити їхню увагу на запропонованій класифікації, нагадаємо одне із основних положень перспективи про точку сходу паралельних прямих. Можна провести певну аналогію із геометрією Лобачевського, яка заснована на постулаті про перетин паралельних прямих. Відмінність в тому, що те, про що говорить перспектива, ми бачимо на свої очі, коли, наприклад дивимось вздовж лінії дороги, будинків чи стовпів, бачимо точки сходу.

Тобто нам дано бачити безкінечність!

Наприклад $A_{\infty} a_{\infty}$, $a_{\infty} a_{\infty}$ – це безкінечність, стиснута в відрізок, A_{∞} , a_{∞} – це безкінечність, стиснута в точку. Тому не рекомендую студентам за допомогою масштабної точки сходу визначати дійсну довжину прямих AA_{∞} , $a_{\infty}a_{\infty}$, $a_{\infty} A_{\infty}$ (рис. 3). Але бажаючі можуть спробувати.

Якщо на площині зображені прямі, то їх кількість можна скільки завгодно збільшувати. Для цього треба взяти по декілька точок на кожній прямій і, з'єднавши їх по дві в довільній комбінації, одержати нові прямі. На цих прямих можна в свою чергу взяти точки і побудувати нові прямі, і т.д. Площина буде вкриватись все густішою сіткою із прямих. Сюди можна приєднати фронталі і горизонталі (рис. 5).

Викладений матеріал потрібно закріпити рішенням задач на цю тему. Розглянемо можливу тематику груп таких задач.

Задача 1. Побудувати вторинну проєкцію прямої AB , яка лежить в площині Q , заданої своїми слідами Q_K , Q_H і граничною прямою Q_f .

Зауваження до рішення.

Якщо пряма перетинає сліди площини або граничну пряму (в межах побудови 2 елементи із трьох), то рішення задачі очевидне. Якщо ж пряма в межах побудови не має перетину із двома параметрами площини, то будують додаткову пряму, яка має перетин із двома параметрами площини, а також перетинає задану пряму. Вторинну проєкцію прямої проводять через знайдену точку перетину і відому точку прямої.

Задача 2. Задана площина Q_H, Q_K, Q_F і такі варіанти елементів на площині:
а) трикутник; б) дві прямі, що перетинаються; в) пряма і точка; г) три точки; д) дві паралельні прямі.

Потрібно знайти проекції елементів а, б, в, г, д.

Задача 3. Задана площина Q_H, Q_K, Q_F і проєкції елементів із задачі 2. Знайти елементів а, б, в, г, д.

Задача 4. Задані елементи а, б, в, г, д із задачі 2 із своїми проєкціями. Визначити відповідну площину.

Можливі варіанти рішень задачі. Предметний слід площини з'єднує предметні слід двох прямих, аналогічно картинний слід і гранична пряма. Якщо ж ці елементи "незручні" в межах побудови, то використовують фронталі, горизонталі або інші додаткові прямі, які перетинають задані, як в задачі 1.

Задача 5. Цикл задач, аналогічний задачам 2, 3, 4 для різноманітних фігур на площині.

Задача 6. В умовах задачі відомий один параметр площини і пряма на площині. Необхідно визначити інші параметри площини.

При рішенні задачі використовують картинний і предметний слід і її граничну точку, а також додаткові прямі.

Задача 7, на перетин площин геометричних фігур. Можна вирішувати без попереднього визначення параметрів площин, в яких лежать ці геометричні фігури. Лінії перетину визначають за допомогою додаткових площин, наприклад горизонтально проєкуючих чи паралельних картинній і предметній площині.

Задача 8. Зміна лінії горизонту. Використовується при побудові перспективи архітектурних об'єктів (метод опущеного плану).

Висновок. Розглянуті питання дозволяють створити в студентів цілісне уявлення про задану тему. Без такого розгляду питання були певні труднощі при вивченні площини і прямих на ній.

Цей матеріал потрібно подавати після вивчення прямої і площини.

Подальше використання. Проведений аналіз може бути використаний при складанні навчальних планів, лекцій і задач про пряму і площину. Також бажано врахувати ці зауваження при вивченні питань про побудову перспективи тривимірних тіл.

Література.

1. М.Н. Макарова. Перспектива. Москва: "Просвещение", 1989.
2. О.В. Фольта, С.А. Антонович, П.В. Юрковський. Нарисна геометрія, Львів: "Світ", 1994.
3. С.А. Антонович, Я.В. Василян, О.В. Фольта, В.А. Шпільчак, П.В. Юрковський. Нарисна геометрія, практикум, Львів: "Світ", 2004.
4. С.А. Солов'єв. Перспектива. Москва: "Просвещение", 1981.

ДЕЯКІ МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ РОБОТИ НАД ХУДОЖНІМ ОБРАЗОМ

Мельченко К. Г.,
Інститут мистецтв НПУ імені М.П.Драгоманова

Анотація. Автор торкається проблем творення художнього образу в процесі музично-сценічної діяльності на прикладі дитячої опери. Постановка дитячої опери у навчальному процесі допомагає вчителю музики розкрити свої професійні вміння та навички та надає можливості для його самовираження і саморозвитку.

Ключові слова. музично-сценічна діяльність, музичне мислення, художній образ, творчий потенціал, самопізнання, самореалізація, самовираження.

Аннотация. Мельченко К. Г. Некоторые методические основы работы над художественным образом. Автор касается проблем творения художественного образа в процессе музыкально-сценической деятельности на примере детской оперы. Постановка детской оперы в учебном процессе помогает учителю музыки раскрыть свои профессиональные умения и навыки и предоставляет возможности для его самовыражения и саморазвития.

Ключевые слова. музыкально-сценическая деятельность, музыкальное мышление, художественный образ, творческий потенциал, самопознание, самореализация, самовыражение.

Annotation. The author touches upon the problems of character creation in the process of musical and stage activity, children's opera in particular. The production of children's opera in schooling process helps the music teacher to expose his professional skills and gives the opportunities for his personal expression and development.

Key words. musical and stage activity, musical thought, character, creative potential, (self) cognition, (self) actualization, personal expression.

Постановка проблеми. Серед актуальних проблем сучасної освіти особливе місце займає професійна підготовка майбутнього вчителя музики. В педагогічній освіті ведеться пошук шляхів підвищення якості професійної підготовки фахівців. Аналіз стану навчального процесу свідчить про необхідність пошуків нових форм і технологій мистецької освіти. Метою дослідження було виявлення шляхів створення в навчальному процесі належних умов для набуття студентами досвіду музично-сценічної діяльності

Подальше використання. Проведений аналіз може бути використаний при складанні навчальних планів, лекцій і задач про пряму і площину. Також бажано врахувати ці зауваження при вивченні питань про побудову перспективи тривимірних тіл.

Література.

1. М.Н. Макарова. *Перспектива*. Москва: "Просвещение", 1989.
2. О.В. Фольта, С.А. Антонович, П.В. Юрковський. *Нарисна геометрія*, Львів: "Світ", 1994.
3. С.А. Антонович, Я.В. Василян, О.В. Фольта, В.А. Шпільчак, П.В. Юрковський. *Нарисна геометрія, практикум*, Львів: "Світ", 2004.
4. С.А. Солов'єв. *Перспектива*. Москва: "Просвещение", 1981.

ДЕЯКІ МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ РОБОТИ НАД ХУДОЖНІМ ОБРАЗОМ

Мельченко К. Г.,
Інститут мистецтв НПУ імені М.П.Драгоманова

Анотація. Автор торкається проблем творення художнього образу в процесі музично-сценічної діяльності на прикладі дитячої опери. Постановка дитячої опери у навчальному процесі допомагає вчителю музики розкрити свої професійні вміння та навички та надає можливості для його самовираження і саморозвитку.

Ключові слова. музично-сценічна діяльність, музичне мислення, художній образ, творчий потенціал, самопізнання, самореалізація, самовираження.

Аннотация. Мельченко К. Г. Некоторые методические основы работы над художественным образом. Автор касается проблем творения художественного образа в процессе музыкально-сценической деятельности на примере детской оперы. Постановка детской оперы в учебном процессе помогает учителю музыки раскрыть свои профессиональные умения и навыки и предоставляет возможности для его самовыражения и саморазвития.

Ключевые слова. музыкально-сценическая деятельность, музыкальное мышление, художественный образ, творческий потенциал, самопознание, самореализация, самовыражение.

Annotation. The author touches upon the problems of character creation in the process of musical and stage activity, children's opera in particular. The production of children's opera in schooling process helps the music teacher to expose his professional skills and gives the opportunities for his personal expression and development.

Key words. musical and stage activity, musical thought, character, creative potential, (self) cognition, (self) actualization, personal expression.

Постановка проблеми. Серед актуальних проблем сучасної освіти особливе місце займає професійна підготовка майбутнього вчителя музики. В педагогічній освіті ведеться пошук шляхів підвищення якості професійної підготовки фахівців. Аналіз стану навчального процесу свідчить про необхідність пошуків нових форм і технологій мистецької освіти. Метою дослідження було виявлення шляхів створення в навчальному процесі належних умов для набуття студентами досвіду музично-сценічної діяльності

на прикладі дитячої опери, творчого самовираження і саморозвитку. Наше спостереження засвідчує поширення таких форм проведення навчальних занять, де студенти безпосередньо можуть впевнитись у тому, з чим вони зіткнуться у майбутньому як фахівці.

Отже, необхідність використання музично-сценічної діяльності, а саме, постановка дитячої опери в навчальному процесі зумовлюється, з одного боку можливістю реалізувати професійні вміння, знання з вокально-хорового та теоретичного циклів, виконавської майстерності, а з іншого, - можливістю самовираження і саморозвитку студента як майбутнього вчителя музики.

На сьогодні, як зазначає О. Якупов, «потрібний не лише гарний вчитель з предмета «Музика» і підготовлений навіть за найкращою «системою», але й освічений фахівець, який може провести музично-освітню й виховну роботу з учнями й підлітками за різними формами» [10, 159]. Виходячи з цього, стає зрозумілою актуальність оперної діяльності в навчальному процесі.

Аналіз досліджень та публікацій. Виховання і навчання студентів засобами музичного театрального мистецтва успішно практикувалось в стінах Києво-Могилянської академії. Виходячи з положення К.Д. Ушинського про педагогіку як мистецтво, науковці розглядають педагогічну діяльність як мистецтво одного актора, який є автором і режисером. А. С Макаренко доводив у своїй педагогічній діяльності необхідність використання різноманітних нюансів свого голосу, міміки, жестів. К.С. Станіславський досліджував специфіку оперного театру через сценічну дію, сутність акторської творчості, близької до педагогічної.

Як відомо, пізнання – процес двосторонній. Починається він з чуттєвого сприйняття фактів дійсності. Після їх накопичення з'являється інший – процес їх внутрішнього осмислення, аналізу, узагальнення. Процес пізнання в опері починається зі знайомства з героями, далі відбувається процес осмислення музичних характеристик персонажів, який включає в себе проникнення в вокальні інтонації, ладо-гармонічне оточення, розвиток драматургії, міміки, жестів, взаємовідносин між дійовими особами. Митець намагається побачити

внутрішні зв'язки цих характеристик, виявити їх закономірність, певну підпорядкованість та взаємодію, що знаходить своє втілення у вигляді художніх образів, які виникають в його фантазії, уяві, а потім проявляється у сценічній грі.

За висловленням Ю. Борсева «художній образ – форма мислення в мистецтві». Ця метафорична думка розкриває сутність одного явища через інше. Митець ніби то стикає явище одне з одним і випромінює іскри, які освітлюють життя новим світлом. Художній образ – ціла система думок. Образна думка багатозначна та глибока, як саме життя. Це єдність думки та емоцій [3, 143].

Мета статті полягає в тому, щоб розкрити процес створення художнього образу студентами в процесі музично-сценічної діяльності, а саме, опери.

Музично-сценічну діяльність ми досліджували як один з креативних методів навчання, орієнтований на створення студентами особистого освітнього продукту у вигляді художнього образу, якому сприяє музичне дивергентне мислення. Оперну діяльність в навчальному процесі ми розглядаємо як сучасну технологію музично-мистецької освіти, яка висуває перед педагогом-музикантом такі завдання: навчити студентів визначати рівень свого професійного розвитку; навчити знаходити музичні ціннісні орієнтири, ідеали, до яких треба піднятися в індивідуальному професійному розвитку; навчити знаходити джерела вдосконалення професійних знань, умінь та навичок; навчити знаходити шляхи творчого самовираження і самовдосконалення.

Отримані результати. Дослідження довело, що у процесі розкриття художнього образу слід користуватися ефективними допоміжними завданнями: 1) написати мелодію з восьми тактів, яка виразила б: а) інтонацію суму, печалі; б) інтонацію радості; 2) відтворити ці емоційні стани через рух, пластику, міміку, жести. Ці завдання сприяють усвідомленому встановленню асоціативних зв'язків між засобами музичної виразності і передачі почуттів через пластику відповідно до образу.

Виходячи з аналізу роботи над дитячою оперою, слід зазначити етапи:

I – знайомство зі сценарієм. Розподіл ролей згідно творчих обдарувань і можливостей;

II – етап професійної підготовки. Робота над створенням художнього образу вбирає в себе: роботу над чистотою інтонування; емоційне переживання художнього образу; поєднання вокальної виразності з руховою пластичністю; роботу з концертмейстером; артикуляційне прочитання літературного тексту з відповідними до художнього образу інтонаціями; індивідуальну роботу за художнім образом відповідно драматургії;

III – заключний етап. Вихід на сцену.

Б. Захава говорив: «Дія – головний збудник сценічних переживань актора; тому, щоб краще проникнутись образом, треба постійно знаходитись в дійовому настрої». К.С. Станіславський відповідає: «Не чекайте почуттів, діяти треба зараз, почуття прийдуть під час дій» [8, 39]. «Стати іншим, залишившись собою», - це формула, яка виражає діалектику творчого перевтілення актора. За висловленням А. Сремєєва, при створенні художнього образу на перших етапах індивід стає «іншим», далі він повертається «до себе» збагаченим, художній зміст «живе» в ньому та в більшій, або меншій мірі змінює рівні його життєдіяльності, впливаючи на його вчинки, орієнтацію та установки [4, 263].

Враховуючи діалогічну природу свідомості, художній образ виникає на зіткненні двох смислів. Актуальний смисл належить не самотньому, а тільки двом смислам, що зустрілися та зіткнулися. Не може бути «смислу в собі» - він існує тільки для іншого, тому, що існує разом з ним [2, 350]. Художній образ не може виникнути сам по собі. Він існує тільки завдяки декільком характеристикам, які з'єднуються, узагальнюються і створюють особливий, індивідуальний неповторний погляд на зображувальний об'єкт. Художній образ – це система образів, які вчать мислити, відчувати, досліджувати, прагнути до прекрасного, бути гідними чуття внутрішнього «Я» щасливої людини.

Великим внеском у дослідження проблеми пошуку художнього образу є висловлювання науковця О.Ф. Шульпякова: «Шукай образ – знайдеш техніку

досягнення образу». Думки дії, почуття – неодмінні учасники побудови художнього образу [9, 51].

Наші спостереження засвідчують, що у процесі роботи над художніми образами виявляється значна роль слова, артикуляційні прочитання літературного тексту з відповідними інтонаціями. Людина, яка говорить, її слово є предметом словесного і художнього зображення. Слово людини, яка говорить, не просто передається, а саме художньо зображається [1, 146]. Слово допомагає студенту глибоко проникнути в суть образу: в поєднанні з іншими характеристиками слово надає музичним інтонаціям колориту, збагачує відтінками різноманітних фарб.

Пластичне висловлювання – це очевидна музика, часова одиниця якої не інтонація, а жест. Спорідненість музики і пластики як мистецтва візуального вираження базується на єдності процесуальної природи, на здатності відображати найбагатший світ душевних спонукань, психологічних настроїв, зрештою узагальнену позазрозумілу, позапредметну образність, яка опирається в кожному випадку на складну та замкнену систему засобів [6, 29] :

Музична дія – (інтонація – слово – пластика – драматургія – емоція) – художній образ.

Отже, створення художнього образу в оперній діяльності проходить завдяки: методу вивчення музичного матеріалу; методу вивчення дійсності, яка повинна знайти своє втілення в сценічному образі; методу аналізу драматургії (розвиток образу); методу акторського втілення образу на репетиціях, вдома, на виставі.

Висновки та подальший напрямок дослідження. На основі вищезазначеного можна стверджувати, що створення художнього образу є активною передумовою для творчого самовираження, саморозвитку, самовдосконалення.

Музично-сценічна діяльність, а саме опера як чинник професійної підготовки майбутнього вчителя музики, має велике актуальне теоретичне і практичне значення. Наше дослідження показало, наскільки студенти зацікавлені роботою з оперою, де вони можуть в певній мірі розкрити свої

творчі можливості, а потім прийти до школи і принести любов до оперного мистецтва дітям. Школа не має опери, і тому, тільки тому школярі не знають, не розуміють і не люблять оперу. Ми, вчителі мистецтва, повинні принести оперу до дітей, збагатити їх почуття колоритом емоцій, які вони одержать під час музичного спілкування на репетиціях та сценічних виступах. В школі повинно зникнути негативне ставлення до уроків мистецтва, з'явитися бажання професійного музичного спілкування на сцені. Для цього треба знати закони сценічної майстерності, тоді наші студенти будуть спілкуватись в школі з підростаючим поколінням вже на іншому рівні професіоналізму. Опера – джерело творчих можливостей студента, вона зумовлює процес пізнання і спонукає особистість до розвитку професіоналізму, що в свою чергу призводить до створення творчого середовища в школі майбутнім вчителем музики.

Необхідно визнати, що не тільки професіоналізм майбутнього вчителя залежить від вміння створити художній образ, але й вміння створити художній образ складається під впливом професійних якостей студентів. Звідси витікає важливість вміння створювати художній образ в музично-сценічній діяльності для подальшого професійного вдосконалення. Створення художнього образу не є кінцевим продуктом творчого процесу, а являє собою ідеальну узагальнену модель в музично-сценічній діяльності, яка потребує подальшого дослідження.

Література

1. Бахтин М.М. *Вопросы литературы и эстетики*. - М.: Художественная литература, 1975.
2. Бахтин М.М. *Эстетика словесного творчества*. - М.: Искусство, 1979.
3. Боров Ю.Б. *Эстетика*. - М.: Изд-во политической литературы, 1988. - 496с.
4. Еремеев А.Ф. *Границы искусства*. - М.: Искусство, 1987. - 319с.
5. Захава Б. *Мастерство актера и режиссера*. - М.: Просвещение, 1973. -320с.
6. Курьшова Т.А. *Театральность и музыка*. - М.: Сов. композитор, 1984. - 201с.
7. Рубинштейн С.Л. *Основы общей психологии*. - Т.2. - М.: Педагогика, 1989. -328с.
8. Станиславский К.С. *Собр. соч.: В 8-ми т.* - Т. 2. - М., 1954. - 354с.
9. Шульняков О.Ф. *Музыкально-исполнительская техника и художественный образ*. - Л.: Музыка, 1986. - 124 с.
10. Якутов А. *Музыкальная коммуникация*. - Новосибирск, 1993.