



ВПЛИВ ПАРАМЕТРІВ КОЛІРНОЇ МОДЕЛІ HSV НА ЕМОЦІЙНЕ СПРИЙНЯТТЯ ГРАВЦЯ В ІГРАХ СТИЛІСТИКИ PIXEL-ART

Табаківа І.С., доцент, кафедра МСТ, ХНУРЕ
Степко М.В., магістрант, кафедра МСТ, ХНУРЕ

Abstract. *This paper investigates the influence of HSV color model parameters on players' emotional perception in pixel-art games. Multiple linear regression was used to analyze the relationship between the HSV parameters and emotional reactions of players. The obtained results demonstrate that the third HSV parameter has the most significant influence on emotional perception, while the other parameters show weaker or statistically insignificant effects.*

Keywords: *HSV color model, multiple linear regression, game scenes, statistical analysis, emotional perception,.*

Колір є одним із найпотужніших візуальних стимулів, який формує початкове враження людини про об'єкт ще до усвідомленого аналізу його змісту. Відображається це у психології кольору: галузі, що вивчає вплив різних аспектів кольору на емоції, увагу та поведінку людини. З метою формалізації емоційного сприйняття кольору застосовуються методи кількісного аналізу, які передбачають перехід від якісних емоційних оцінок до числових показників. Такий підхід дозволяє використовувати математичні моделі для дослідження взаємозв'язку між параметрами кольору та емоційним відгуком.

Метою дослідження є визначення впливу параметрів колірної моделі HSV ігрових сцен стилістики pixel-art на позитивні, нейтральні та негативні емоційні реакції гравців із використанням методів множинної лінійної регресії.

Для встановлення кількісного взаємозв'язку між параметрами колірної моделі HSV та емоційними реакціями споживачів було обрано метод множинної лінійної регресії, застосування цього методу обумовлене багатofакторним характером досліджуваного процесу, оскільки результативна ознака формується під одночасним впливом декількох незалежних параметрів [1].

Для дослідження була сформована вибірка з сорока ігрових сцен (скріншотів) з ігор в стилістиці pixel-art. При підборі обиралися зображення без елементів інтерфейсу та яскраво виражених спалахів, так як ці деталі паплюжать співвідношення насиченості та яскравості кольорів.

Для кількісного опису колірної гами було застосовано онлайн-сервіс Color Summarizer, який аналізує завантажені зображення та усереднює показники HSV, що в подальшому стануть незалежними змінними [2].

Було проведено опитування респондентів за допомогою раніше підібраних ігрових сцен, задля отримання кількісних даних реакції на візуальні стимули. В опитуванні прийняли участь 35 респондентів, які за шкалою Лайкерта з упорядкованим діапазоном значень від негативних до позитивних емоцій, мали оцінити власний емоційний стан. Ці дані в подальшому будуть використані як залежна змінна в моделі.

Після збору даних були сформовані три таблиці, які містять показники HSV та відсоток позитивних, нейтральних та негативних реакцій (рис. 1).



x1	x2	x3	y+		x1	x2	x3	y+		x1	x2	x3	y-
65	73	61	74,3		65	73	61	25,7		65	73	61	0
326	41	18	17,2		326	41	18	25,7		326	41	18	57,2
10	20	27	54,3		10	20	27	25,7		10	20	27	20
157	46	36	48,6		157	46	36	28,6		157	46	36	22,9
219	79	33	57,1		219	79	33	37,1		219	79	33	5,8
187	27	81	65,8		187	27	81	28,6		187	27	81	5,7
46	63	48	80		46	63	48	17,1		46	63	48	2,9
119	37	65	79,9		119	37	65	14,3		119	37	65	2,9
314	40	10	22,9		314	40	10	20		314	40	10	57,1
57	41	42	82,9		57	41	42	17,1		57	41	42	0
9	43	20	54,3		9	43	20	25,7		9	43	20	20
260	35	61	71,4		260	35	61	28,6		260	35	61	0
272	50	75	71,4		272	50	75	28,6		272	50	75	0
307	65	14	42,9		307	65	14	37,1		307	65	14	20
26	69	42	37,1		26	69	42	22,9		26	69	42	40
353	45	12	14,4		353	45	12	37,1		353	45	12	48,6
329	70	19	14,3		329	70	19	28,6		329	70	19	57,2
320	49	74	54,2		320	49	74	37,1		320	49	74	8,6
93	40	8	25,7		93	40	8	28,6		93	40	8	45,7
1	21	4	14,3		1	21	4	17,1		1	21	4	68,7
281	47	10	14,3		281	47	10	34,3		281	47	10	51,4
15	21	7	14,3		15	21	7	28,6		15	21	7	57,1
272	14	11	17,1		272	14	11	11,4		272	14	11	71,5
304	26	5	14,3		304	26	5	25,7		304	26	5	60
268	22	83	60		268	22	83	34,3		268	22	83	5,7
21	25	73	68,6		21	25	73	22,9		21	25	73	8,6
229	25	58	94,3		229	25	58	5,7		229	25	58	0
45	52	58	54,3		45	52	58	37,1		45	52	58	8,6
28	65	38	48,6		28	65	38	45,7		28	65	38	5,7
16	49	45	54,3		16	49	45	37,1		16	49	45	8,6
44	43	34	71,4		44	43	34	17,1		44	43	34	11,4
82	44	67	51,4		82	44	67	40		82	44	67	8,6
7	41	12	2,9		7	41	12	42,9		7	41	12	34,3
331	32	68	91,5		331	32	68	8,6		331	32	68	0
179	51	86	77,1		179	51	86	20		179	51	86	2,9
14	31	38	62,9		14	31	38	31,4		14	31	38	5,8
278	73	19	40,1		278	73	19	40		278	73	19	20
114	52	58	54,3		114	52	58	31,4		114	52	58	14,3
89	52	41	54,3		89	52	41	34,3		89	52	41	11,4
318	22	31	65,7		318	22	31	17,1		318	22	31	17,2

Рисунок 1 – Результати вимірювань та опитування

Аналіз моделі позитивної реакції показав високу пояснювальну здатність моделі, коефіцієнт детермінації становив $R^2 = 0,61$, та Significance $F = 1,51 \cdot 10^{-7}$. Параметри Hue та Saturation мають P-value $> 0,05$, тож є статистично незначущими. P-значення параметру Value дорівнює $9,15 \cdot 10^{-9}$, що свідчить про сильний статистично значущий вплив, тож зі збільшенням значення яскравості зростає рівень позитивних реакцій.

Для моделі негативної реакції було отримано ще вищий рівень адекватності ($R^2 = 0,699$) та значущості (Significance $F = 1,66 \cdot 10^{-9}$). Параметр Hue є незначущим; показник Saturation має негативний значущий вплив (P-value = $0,037$), параметр Value має найсильніший значущий вплив (P-value = $3,49 \cdot 10^{-10}$), тож зі збільшенням яскравості знижується рівень негативних реакцій.

Модель нейтральної реакції виявилася менш інформативною. Коефіцієнт детермінації становив $R^2 = 0,21$, що свідчить про слабкий зв'язок. Статистично значущим виявився лише параметр Saturation (P-value = $0,0045$), тож зі збільшенням насиченості зростає рівень нейтральної реакцій глядачів.

У результаті дослідження встановлено, що параметри HSV мають суттєвий вплив на емоційне сприйняття гравців у іграх стилістики pixel-art, найбільший вплив має параметр Value, який визначає позитивні та негативні реакції.

Список літератури

1. Степко М.В., & Табакова І.С. (2026). Застосування методу множинної регресії для аналізу емоційного впливу кольору в комп'ютерних іграх. *Радіоелектроніка та молодь у XXI столітті*. Т. 2. (с. 234-236).
2. Krzywinski, M. Image Color Summarizer - RGB and HSV Image Statistics. Image Color Summarizer. <https://mk.bcgsc.ca/colorsummarizer/?faq#format>.