

Приложение на специализирания софтуер AMOS за оценка на SEM модел за пазара на недвижими имоти в България

Деница Бозева*

Резюме: Статията разглежда приложението на софтуерния продукт AMOS и възможността му да изследва влиянието на скрити фактори на основата на явни фактори, чрез латентно-структурен модел (SEM). Приложена е симулация в пазара на недвижимите имоти, като е направена оценка на влиянието на икономически, финансови, демографски, административни и психологически фактори върху цените на жилищата, като се използват представителни данни за период от 16 години – от първо тримесечие на 2007 г. до четвърто тримесечие на 2023 г. Оказва се, че макар и взаимно свързани, най-силно влияние върху цените на жилищата имат икономическите и финансовите фактори.

Ключови думи: софтуер, IBM AMOS, латентно-структурен модел (SEM), недвижими имоти, цени на жилища.

JEL: C15, C52, C88, C81.

Въведение

IBM AMOS (Analysis of Moment Structures) е специализиран софтуерен инструмент за моделиране на структурни уравнения, предназначен за анализ на сложни зависимости между наблюдавани и латентни променливи. Софтуерът съчетава графичен интерфейс с утвърдени статистически методи за оценяване на параметри, което позволява едновременно моделиране на измервателната и структурната част на SEM моделите, като се отчита грешката в данните. AMOS поддържа основно метода на максималното правдоподобие (вероятност), както и алтернативни подходи за оценка, и предоставя набор от стандартни индекси за оценка на модели. Благодарение на интеграцията си със SPSS и възможностите за визуализация и интерпретация на резултатите, AMOS е широко използван в приложни и академични изследвания, включително в анализа на икономически и пазарни процеси. Статията разглежда симулация на латентно-структурното

* Деница Бозева е доктор по „Статистика и демография“ към УНСС, София.

Дигитализация

моделирание (SEM) за идентификация и оценяване на скрити фактори в имотния пазар, използвайки явни такива, които влияят върху цените и динамиката на жилищата. SEM позволява анализ на директни и индиректни ефекти между наблюдавани показатели и скрити фактори. Това позволява ясно да се идентифицират факторите с най-значимо влияние върху цените на недвижимите имоти. Данните в изследването са получени от официални източници – Националният статистически институт (НСИ), Българската народна банка (БНБ) и Агенцията по вписванията (АП). В съответствие с литературния обзор са използвани официални времеви редове за цените на жилищата (Индекс на цени на жилища) и набор от 30 обяснителни променливи с доказано теоретично и емпирично значение за ценовата динамика. Анализът и оценяването на структурните модели са извършени с помощта на специализирания софтуер IBM AMOS, версия 22.

Литературен преглед

След внимателен преглед на съществуващите концепции за класификация на факторите, в настоящото изследване е представен следният обобщен подход за групиране на факторите на икономически, финансови, демографски, административни и психологически. Изборът на променливи към всяка категория фактори, влияещи върху цените на жилищата, е подкрепен на база на направения литературния преглед:

➤ **Икономически фактори** – свързани със събития и условия, отразяващи състоянието на икономиката на регионално или национално ниво. Един

от най-използваните икономически показатели за измерване е **брутният вътрешен продукт (БВП)**, който отразява общото ниво на икономическата активност. Емпирично изследване за жилищния пазар в Малайзия за периода 2002–2015 г. (Kok et al., 2018) показва, че колебанията в реалния БВП обясняват приблизително 60% от измененията в цените на жилищата както в краткосрочен, така и в дългосрочен хоризонт. Други автори, като Case (2000), Wit и Dijk (2003), разглеждат реалния БВП като ключов фактор за формирането на имотните цикли. Подобни заключения се подкрепят и от панелни изследвания за Китай, обхващащи периода 2001–2018 г., които установяват статистически значима връзка между БВП и цените на жилищата (Wang, 2020; Wu, 2020a). Друг важен икономически фактор е **инфлацията**. Тя влияе върху цените на жилищата чрез увеличаване на строителните и свързаните с тях разходи. Според изследвания, повишението на инфлацията води до ръст на цените на жилищата (Gholipour et al., 2014). Те оценяват, че 1% увеличение на инфлацията повишава цената на жилищата с 0,027%. Други изследвания показват, че инфлацията може да обясни значителна част от движението на имотните цени, включително инфлацията на наемите и разходите за обзавеждане, които също корелират с цените на новопостроените жилища (Tsatsaronis & Zhu, 2004). **Разходите за строителство** оказват значително влияние върху цените на жилищата, като 1% уве-

личение на разходите води до около 0,6% поскъпване в дългосрочен план (Adams & Füss, 2010).

- **Финансови фактори** – обхващат управление на средства, инвестиции, финансовата стабилност и свързаните рискове, включително дълг, дивиденди, лихвени проценти и други. Проучване на страните от ОИСР (Madsen, 2012), с **брутната работна заплата** показва, че в краткосрочен план цените на жилищата се определят от търсенето, а в дългосрочен – от предлагането. Ипотечните кредити и цените на жилищата зависят от номиналните плащания спрямо доходите в краткосрочен план, докато дългосрочно влияят разходите за придобиване. **Доходът на домакинствата** влияе върху цените на жилищата и може да служи като индикатор за отклонения от равновесните им стойности. Изследванията показват, че населението и разполагаемият доход са сред най-значимите фактори за движението на цените, като 10% увеличение на доходите е свързано с приблизително 2% ръст на цените на жилищата (Quigley, 1999; Li, 2020). Въпреки това, не всички изследвания потвърждават стабилна дългосрочна връзка между доходите и цените (Gallin, 2008). **Разходите на домакинствата** се влияят от цените на жилищата, като по-възрастните собственици показват по-голяма чувствителност в потреблението – 1% увеличение на цените повишава дългосрочно потреблението с 1,7%, докато младите наематели почти не реагират (Campbell & Cocco,

2004). Това има макроикономически последици, тъй като застаряващото население може да увеличи общата отзивчивост на потреблението спрямо цените на жилищата. **Лихвените проценти** оказват важно влияние върху цените на жилищата, въпреки че не всички изследвания показват силна връзка (Ong, 2013; Gholipour, 2013). Wang (2018) отбелязва, че домакинствата са по-склонни да купуват имот при ниски лихвени проценти, което води до покачване на цените, докато Adams & Füss (2010) установяват, че 1% увеличение на дългосрочния лихвен процент води до спад от 0,3% в цените на жилищата. Изследване на Европейската централна банка за периода 1970–2006 г. анализира взаимодействието между **салдо по жилищни кредити** (паричното предлагане, кредитирането, цените на жилищата) и икономическата активност за 17 индустриализирани държави. Резултатите показват силна взаимозависимост между цените на жилищата, широките парични агрегати и частния кредит, като паричното предлагане стимулира както кредитирането, така и цените, а самите цени на жилищата от своя страна влияят върху обема на кредитите и парите (Goodhart & Hofmann, 2008). Ролята на финансовия сектор се проявява основно чрез ипотечното кредитиране, което има пряко отражение върху пазара на недвижими имоти. Емпирично изследване за Малайзия (Mansor, 2014) установява, че банковите кредити оказват съществено влияние върху краткосрочните коле-

Дигитализация

вания в цените на жилищата, както и поддържат положителна връзка с тях в дългосрочен план. За **депозити на домакинствата**, изследване на Wu (2020) показва, че по-високото равнище на спестяванията на домакинствата увеличава възможностите за реализиране на значителни инвестиционни разходи, включително покупката на жилища, което оказва натиск за повишаване на цените на недвижимите имоти. Разширяването на паричната маса допълнително стимулира този процес, като Greiber и Setzer (2007) установяват силна и двупосочна зависимост между широкото парично предлагане и цените на имотите както в еврозоната, така и в САЩ. Емпирично изследване за Австралия (Gholipour et al., 2019) пък показва, че **преките чуждестранни инвестиции** не водят до съществено повишаване на цените на жилищата. Подобни резултати са отчетени и за Китай, където анализ на 21 града в провинция Гуангдонг за периода 2001–2009 г. установява ограничено влияние на ПЧИ върху жилищните цени (Chou et al., 2013).

- **Демографски фактори** – описват населението и неговите характеристики. Емпирични изследвания потвърждават, че демографските промени, и по-специално броят на **населението**, оказват съществено влияние върху цените на жилищата (Wang, 2020; Rao, 2015). Увеличаването на населението води до нарастване на жилищното търсене и съответно до по-високи ценови равнища, както показва анализ на 18 държави от ОИСР (Girouard et al.,

2006). Подобни резултати са отчетени и в Германия, където изследване, обхващащо по-голямата част от големите градове, идентифицира населението като ключов дългосрочен детерминант на жилищните цени (Bischoff, 2012). В свое изследване за България Стоенчева установява положителна зависимост между цените на жилищните имоти и демографските фактори, като най-съществено влияние оказват общият брой на населението, броят на живородените деца и дялът на населението с висше образование. В същото време въздействието на естествения и механичния прираст, както и на броя на сключените бракове, е сравнително слабо (Stoenecheva, 2023). За страните от ОИСР и икономиките в преход демографските фактори и безработицата се проявяват като статистически значими, но с различна интензивност. В държавите от Централна и Източна Европа, включително България, еластичността на цените на жилищата спрямо безработицата е значително по-висока по абсолютна стойност, докато чувствителността към растежа на населението превишава тази в страните от ОИСР, което подчертава по-силната роля на демографските процеси в тези икономики. Емпирични анализи показват, че **външната миграция** оказва осезаемо влияние върху цените на жилищата. Изследване за Австралия, базирано на данни от преброяванията през 2006, 2011 и 2016 г., установява, че увеличение на имигрантския приток с 1% от населението води до

приблизително 0,9% годишен ръст на жилищните цени (Moallemi & Melser, 2019). Сходно проучване за Испания за периода 2001–2012 г. отчита посилен ефект, като 1% нарастване на имиграцията е свързано с повишение от около 3,3% в средните продажни цени (Sanchis-Guarner, 2023). Тези резултати показват, че мащабът на въздействието на външната миграция варира в зависимост от националния и пазарния контекст. Ранно изследване на Mankiw и Weil (1989) поставя основите за анализа на връзката между демографските процеси и жилищния пазар. Авторите показват, че увеличаването на **раждаемостта** има ограничен ефект върху търсенето на жилища в краткосрочен план, но води до значително нарастване на търсенето на нови жилища приблизително две десетилетия по-късно. Обратно, спадът в броя на ражданията или застаряването на населението оказват съществено влияние върху жилищното търсене и ценовата динамика. Повишаването на **безработицата** може да намали склонността на домакинствата да закупуват жилища, тъй като по-ниската заетост ограничава покупателната способност. Според Ciarlone (2015) и Wang et al. (2018) нивото на безработица има незначително въздействие върху цените на жилищата. Обратно, по-ниският процент на безработица улеснява достъпа до жилища чрез увеличаване на доходите и финансовата стабилност на домакинствата. Подобни

наблюдения са потвърдени и в Малайзия, където Ganeson & Muin (2015) изследват влиянието на макроикономическите фактори върху жилищните цени.

- **Административни фактори** – касаят организацията и функционирането на административната система, включително правни рамки, регулации и политически решения. **Започнатото ново строителство на жилищни сгради** може да оказва влияние върху цените на съществуващите имоти, като увеличава предлагането на пазара. Новите къщи конкурират директно със съществуващите в същия сегмент или косвено чрез свързани подпазари, което потенциално намалява стойността на близките имоти при постоянно търсене (Simons et al., 1998).
- **Психологически фактори** – включват емоции, мисловни процеси, мотивация, социално влияние и психично здраве, които заедно определят поведението и вземането на решения. В тримесечно изследване за **доверието на потребителите**, за периода 1990–2016 г. върху 14 развити европейски икономики (Peric et al., 2022) оценява влиянието на икономическата увереност и несигурността върху цените на жилищата. Резултатите показват, че доверителните индикатори оказват силно краткосрочно въздействие върху цените, докато индикаторите за несигурност обикновено не са значими. Норвежко проучване (Jacobsen & Naug, 2005) допълнително потвърждава,

Дигитализация

че очакванията на домакинствата относно собственото им финансово състояние са силно свързани с динамиката на жилищните цени. Доверието на потребителите също корелира с нивото на лихвените проценти и безработицата, подчертавайки комплексната роля на икономическата увереност върху пазара на жилища.

2. Теоретична концепция на SEM модела

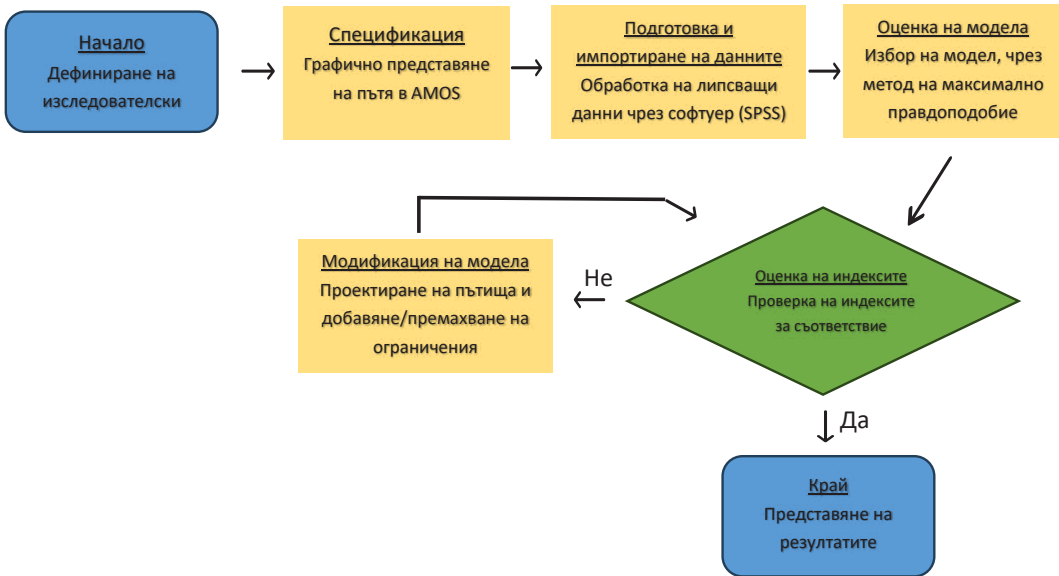
Латентно-структурният модел (SEM) се прилага за анализ на сложни зависимости, при които някои от факторите, влияещи върху наблюдаваните данни, са невидими или непряко измерими, като нагласи, интелигентност, удовлетвореност, ценови фактори и личностни черти. Методологията на SEM произлиза от факторния анализ (Tucker, 1954) и пътековия анализ (Wright, 1921), като интеграцията на тези подходи формира обобщена рамка за структурно моделиране (Jöreskog, 1967). В SEM латентните променливи се оценяват чрез наблюдаваните индикаторни променливи, като фокусът е върху анализ на връзките между латентните променливи без влиянието на грешки в измерването (Bentler, 1980; Jöreskog, 1984).

Латентният анализ позволява измерване на грешката като част от системата, което е съществено при

работа с реални данни. Традиционните статистически методи, като множествена регресия, ANOVA или пътеков анализ, пренебрегват тази грешка, което може да доведе до некоректни оценки на параметрите и погрешни заключения, когато независимите променливи съдържат измервателни грешки. SEM дава възможност едновременно да се оценява качеството на измерването и да се изследват причинно-следствените връзки между факторите, като създава ненаблюдавани латентни променливи и оценява връзките между тях без грешки в измерването.

3. Блок-схема на приложение на софтуера

Работният процес в AMOS започва с дефиниране на изследователските хипотези и графично специфициране на модела чрез обяснение на връзките между променливите (фигура 1). След подготовка и импортиране на данните се прилага метод за статистическа оценка (най-често методът на максимално правдоподобие). Ключов етап е проверката на индексите за съответствие, за да се установи доколко теоретичният модел отговаря на емпиричните данни. При необходимост моделът се модифицира итеративно чрез добавяне или премахване на връзки до постигане на оптимални показатели. Процесът завършва с интерпретация на стандартизираните коефициенти и финално представяне на резултатите.



Фигура 1. Блок-схема на приложение на AMOC

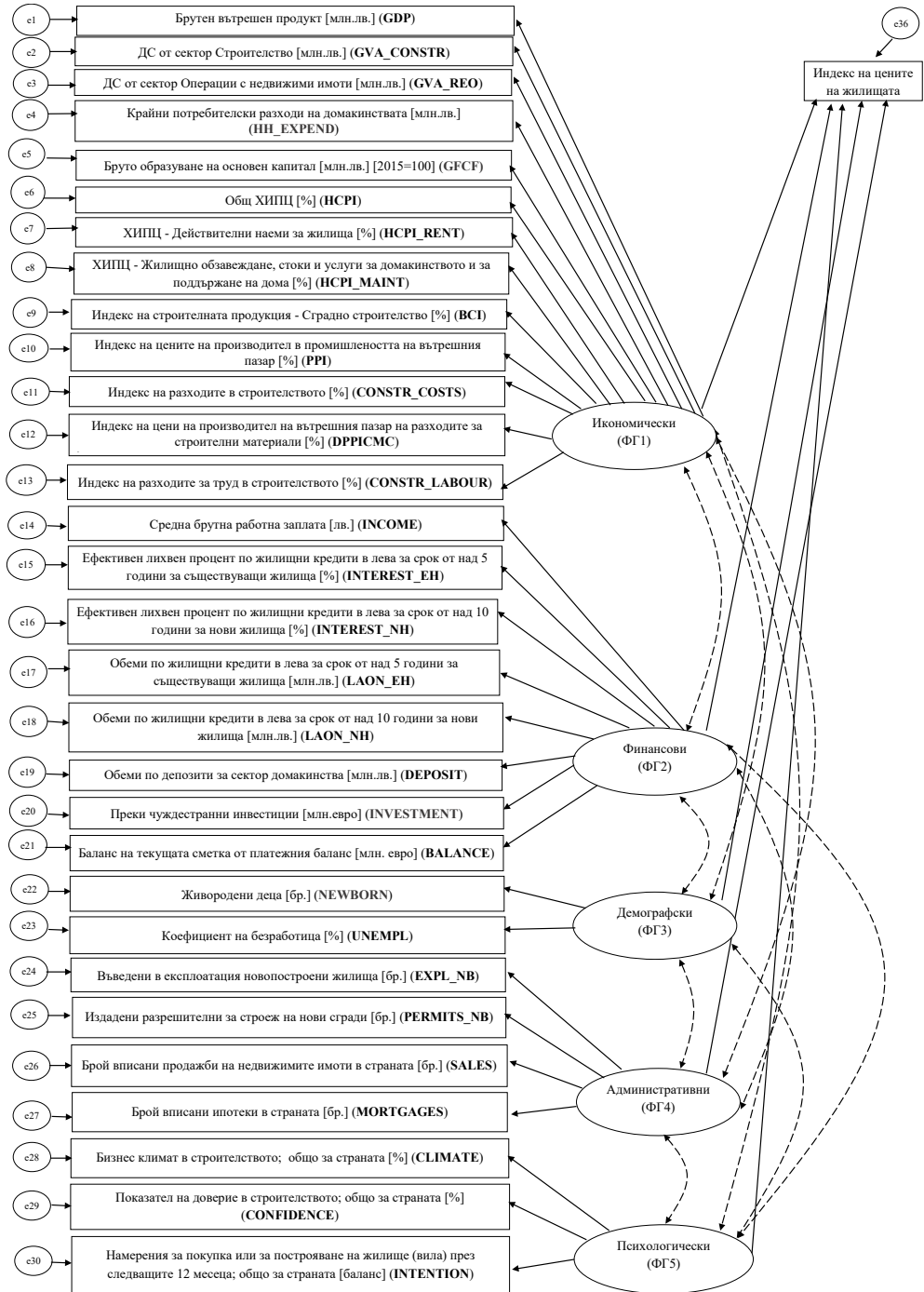
Източник: Адаптация на автора

4. Резултати от приложение на SEM модела

В структурното моделиране (SEM), включените 30 наблюдавани променливи не се интерпретират самостоятелно, а функционират като индикаторни променливи за конструирането и оценяването на латентните (скрити) фактори. Чрез тях се измерват различни аспекти на икономическите, финансовите, демографските, административните и психологическите характеристики, които не могат да бъдат наблюдавани директно (фигура 2). Поради това аналитичният фокус на изследването е поставен не върху отделните наблюдавани променливи, а върху латентните фактори и структурните зависимости между тях,

които представляват основния обект на анализ в SEM модела.

Симулацията на SEM модела, представен на фигурата, описва зависимостта между цените на жилищата и петте основни групи фактори. Латентните фактори са моделирани като взаимно свързани, което позволява улавяне на индивидуални и съвместни ефекти между тях, а крайната зависима променлива е индексът на цените на жилищата, дефиниран като резултат от комбинираното им въздействие. Моделът следва логиката на SEM, като едновременно оценява качеството на измерването и структурните зависимости, отчитайки наличието на грешка и позволявайки надежден анализ на сложни многомерни връзки в контекста на пазара на недвижими имоти.



Фигура 2. Верижна диаграма на латентно-структурен модел на Влиянието на основни социално-икономически фактори върху цените на жилищата в България

Източник: Адаптация на автора

В таблица 1 са представени резултатите за влиянието на отделните латентни фактори върху индекса на цените на жилищата. Анализът показва, че икономическите, демографските и психологическите фактори имат статистически значим ефект при 5% риск за грешка. Най-голямо въздействие върху цените на жилищата се наблюдава при икономическите фактори (1,676), следвани от психологическите (0,574), докато демографските оказват най-слабо влияние (0,370).

Финансовите латентни фактори показват влияние единствено при 10% равнище на значимост, като ефектът им е сравнително силен, но в отрицателна посока. За разлика от тях, административните латентни фактори не демонстрират статистически значимо въздействие.

Допълнително са анализирани и взаимните зависимости между латентните променливи. Установено е, че отрицателните корелации варират в интервала от -0,843 до -0,999, а положителните – от +0,848 до +0,999, което свидетелства за наличие на висока до много висока степен на взаимосвързаност между всички разглеждани латентни фактори.

Наблюдаваната почти пълна положителна зависимост (+0,999) между икономическите и финансовите фактори свидетелства, че макроикономическата среда, включително показатели като БВП и инфлация, оказва изключително силно въздействие върху финансовите условия на пазара на недвижими имоти, като лихвени проценти и кредитна достъпност. Подобна взаимовръзка е очаквана, тъй като периодите на икономически подем обикновено стимулират финансовата активност и насърчават инвестициите в жилищни активи. От друга страна, отчетената силна отрицателна корелация между икономическите и демографските фактори (-0,933) подсказва, че подобряването на икономическите условия може да смекчава неблагоприятни демографски тенденции. Аналогично, почти идеалната отрицателна зависимост между финансовите и демографските показатели (-0,998) логично следва от положителната връзка между икономическите и финансовите фактори.

Силната положителна корелация между икономическите и административните фактори (+0,848) показва, че по-високата икономическа активност се отразява благоприятно върху

Таблица 1. Резултати от оценка на параметрите на латентно-структурния модел

Връзка между явни и скрити променливи		Оценка	Стандартизираны оценки	Стандартна грешка	Равнище на значимост
ИЦЖ	← Икономически	0.074	1.676	0.036	$p=0.040$
ИЦЖ	← Финансови	-0.252	-1.217	0.151	$p=0.095$
ИЦЖ	← Демографски	0.023	0.370	0.011	$p=0.033$
ИЦЖ	← Административни	0.027	0.369	0.018	$p=0.135$
ИЦЖ	← Психологически	6.690	0.574	2.940	$p=0.023$

Източник: Изчисления на автора

Таблица 2. Оценки на корелационните коефициенти

Променлива 1	Посока	Променлива 2	Оценка
Икономически	↔	Финансови	0.999
Икономически	↔	Демографски	-0.993
Икономически	↔	Административни	0.848
Финансови	↔	Демографски	-0.998
Финансови	↔	Административни	0.872
Психологически	↔	Икономически	0.869
Психологически	↔	Финансови	0.890
Психологически	↔	Демографски	-0.864
Психологически	↔	Административни	0.993
Демографски	↔	Административни	-0.843

Източник: Изчисления на автора

административни процеси, като издаване на разрешителни за строеж и реализиране на сделки. Подобна е и връзката между финансовите и административните фактори (+0,872), която потвърждава, че подобрените финансови условия допринасят за по-голяма достъпност на жилищните имоти. Съществена положителна зависимост се наблюдава и между икономическите и психологическите фактори (+0,869), което предполага, че стабилните икономически перспективи засилват доверието и склонността към покупка на имоти. Същевременно силната положителна връзка между финансовите и психологическите фактори (+0,890) показва, че нагласите на потребителите могат както да стимулират поемането на кредит, така и да насърчат изчаквателно поведение и акумулиране на спестявания.

Силната отрицателна корелация между психологическите и демографските фактори (-0,864) насочва към това, че усещането за несигурност,

например опасения от безработица, може да ограничи активността на домакинствата на пазара на недвижими имоти. Почти перфектната положителна връзка между административните мерки и психологическите нагласи (+0,993) показва, че повишеното доверие и оптимизъм сред купувачите водят до ръст в броя на реализираните сделки. В същото време силната отрицателна зависимост между административните и демографските показатели (-0,843) подсказва, че влошаването на демографската среда, например чрез нарастване на безработицата, е свързано със спад в продажбите на недвижими имоти.

Анализът на модела потвърждава стабилността на получените оценки и подчертава предимството на SEM методологията при анализа на многомерни социално-икономически процеси. Получените резултати дават основание да се заключи, че цените на жилищата са резултат от взаимодействието на няколко взаимосвързани латентни

фактора, а не от действието на отделни изолирани показатели.

Заклучение

IBM AMOS се утвърждава като надежден и ефективен софтуерен инструмент за моделиране със структурни уравнения, който предоставя интегрирана среда за спецификация, оценяване и валидиране на сложни статистически модели със скрити променливи. Чрез интуитивния графичен интерфейс и възможността за автоматично генериране на уравнения, AMOS улеснява тестването на хипотези за причинно-следствени зависимости между латентни и наблюдавани променливи. Софтуерът поддържа утвърдени методи за оценяване, включително максимално правдоподобие (вероятност) и алтернативни устойчиви методи за оценка на качеството на модела, което позволява цялостна и обективна проверка. В контекста на настоящото изследване, AMOS осигурява стабилна методологична и изчислителна рамка за анализ на динамиката на цените на жилищата и за идентифициране на ключовите латентни фактори, като допринася за повишаване

на надеждността и интерпретируемостта на получените резултати. Проведеното изследване демонстрира приложимостта на латентно-структурното моделиране като ефективен аналитичен инструмент за изследване на сложната система от фактори, формиращи цените на жилищата. Чрез моделирането и използването на SEM е възможно едновременно да се анализират преки и косвени зависимости между индикаторите и скрити фактори, като се отчита наличието на грешка и взаимовръзки между различните групи фактори. Резултатите от емпиричния анализ показват, че икономическите и финансовите фактори имат водещо значение за динамиката на жилищните цени, докато демографските, административните и психологическите фактори допринасят по-скоро чрез опосредствани и комбинирани ефекти. В този контекст изследването допринася както за разширяване на емпиричните анализи на пазара на недвижими имоти, така и за методологичното прилагане на структурното моделиране при анализ на комплексни икономически системи.

Цитирани източници (References):

1. Стоенчева, Я. (2003). Влияние на някои демографски фактори върху равнището на цените на жилищните имоти в България. *Недвижими имоти и бизнес*, 7(1), с. 35-42
- (Stoenecheva, Ya. (2003). Vliyanie na nyakoi demografski faktori varhu ravnishteto na tsenite na zhlishtnite imoti v Bulgaria. *Nedvizhimi imoti i biznes*, 7(1), s. 35-42)
2. Adams, Z., R. Füss (2010). Macroeconomic determinants of international housing markets. *Journal of Housing Economics*, 19(1): Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jhe.2009.10.005>

3. Bentler, P.M. (1980). Multivariate analysis with latent variables: Causal modeling. *Annual Review of Psychology*, 31, 419–456. <https://doi.org/10.1146/annurev.ps.31.020180.002223>
4. Bischoff, O. (2012). Explaining regional variation in equilibrium real estate prices and income. *Journal of Housing Economics*, 21(1), pp. 1-15, Available at: doi: 10.1016/j.jhe.2011.11.002
5. Browne, M. (1973). Generalized least squares estimators in the analysis of covariance structures. *ETS Research Bulletin Series: Volume 1973 (1)*. <https://doi.org/10.1002/j.2333-8504.1973.tb00197.x>
6. Campbell, J., J. Cocco. (2004). How Do House Prices Affect Consumption? Evidence From Micro Data. *Harvard Institute of Economic Research: 2045*. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmoneco.2005.10.016>
7. Case, B., Goetzmann, W. & Rouwenhorst, K.G. (2000). Global real estate markets — Cycles and fundamentals. *NBER Working Paper No. 7566*
8. Choy, L.H.T., W.K.O. Ho and S.W.K. Mak (2013). On FDI-led growth and the price of residential properties in Guangdong. *Journal of Housing and the Built Environment*, 30(1): 39–51. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10901-013-9379-9>
9. Ciarlone, A. (2015). House price cycles in emerging economies. *Studies in Economics and Finance*, 32(1): 17-52. Available at: <https://doi.org/10.1108/sef-11-2013-0170>
10. Gallin, J. (2008). The long-run relationship between house prices and rents. *Real Estate Economics*, 36(4): Available at: <https://doi.org/10.1111/j.1540-6229.2006.00172.x>
11. Ganeson, C., and I.M. Abdul Muin (2015). An Analysis of the Factors Affecting House Prices in Malaysia – An Econometric Approach. *Social Sciences Postgraduate International Seminar (SSPIS)*, e-ISBN978-967-11473-2-0
12. Gholipour, H.F. (2013). The effect of foreign real estate investments on house prices: Evidence from emerging economies. *International Journal of Strategic Property Management*, 17(1): 32-43.
13. Gholipour, H.F., H.H. Lean, R. Tajaddini and A.K. Pham (2019). Foreign investment in Australian residential properties: House prices and growth of housing construction sector. *International Journal of Housing Markets and Analysis*, 12(2): 166-180. Available at: <https://doi.org/10.1108/ijhma-05-2018-0030>
14. Gholipour, H.F., U. Al-Mulali and A.H. Mohammed (2014). Foreign investments in real estate, economic growth and property prices: Evidence from OECD countries. *Journal of Economic Policy Reform*, 17(1): 33-45. Available at: <https://doi.org/10.1080/17487870.2013.828613>
15. Girouard, N. et al. (2006). Recent House Price Developments: The Role of Fundamentals. Available at: <https://doi.org/10.1787/864035447847>
16. Goodhart, C. and B. Hofmann (2008). House prices, money, credit and the macroeconomy. *European Central Bank*. Available at: ISSN 1725-2806
17. Greiber, C., R. Setzer (2007). Money and housing, evidence for the euro area and the US. Deutsche Bundesbank, Discussion Paper Series 1: Economic Studies: 12.
18. Jacobsen, D., B. Naug (2005). What Drives House Prices. *Journal Economic Bulletin*, Norges Bank.

19. Jöreskog, K.G. (1967). Some contributions to maximum likelihood factor analysis. *Psychometrika* 32, 443–482 (1967). <https://doi.org/10.1007/BF02289658>
20. Jöreskog, K.G. (1984). Structural Equation Modeling with Ordinal Variables Using LISREL. DOI:10.1214/Inms/1215463803
21. Jöreskog, K.G. & Sörbom, D. (1978). LISREL IV: A general computer program for estimation of a linear structural equation system by maximum likelihood methods. *Chicago: National Educational Resources*.
22. Kok, S.H., N.W. Ismail and C. Lee. (2018). The sources of house price changes in Malaysia. *International Journal of Housing Markets and Analysis*, 11(2): 335-355.
23. Li, Y. 2020. Analysis of the Factors Affecting the Housing Prices in Hubei China.
24. Madsen, J.B. (2012). A behavioral model of house prices. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 82(1): Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2011.12.010>
25. Mankiw, N., D. Weil (1989). The baby boom, the baby bust, and the housing market. *Regional Science and Urban Economics*, 19(2): 235-58: Available at: DOI:10.1016/0166-0462(89)90005-7
26. Mansor, H.I. & Law, S.H. (2014). House prices and bank credits in Malaysia: An aggregate and disaggregate analysis. *Habitat International*, 42, 111-12.
27. Moallemi, M. and D. Melser (2019). The impact of immigration on housing prices. *Papers in Regional Science*, 99(3), pp. 773-786, Available at: doi: 10.1111/pirs.12497
28. Ong, T. (2013). Factors Affecting the Price of Housing in Malaysia. *Journal of Emerging Issues in Economics, Finance and Banking (JEIEFB)*: 1(5).
29. Peric, B., A. Smilkanic, P. Soric (2022). Confidence vs. Uncertainty: An Explanation of Housing Prices in the Old EU Member States. *Romanian Journal of Economic Forecasting*, 0(3): 31-45.
30. Quigley, J. (1999). Real Estate Prices and Economic Cycles, 2(1): 1-20.
31. Rao, C., Y. Ge (2015). Analysis of Main Influence Factors for Housing Prices. *EMEEIT* 2015.
32. Sanchis-Guarner, R. (2023). Decomposing the impact of immigration on house prices,100: Available at: <https://doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2023.103893>
33. Simons, J., C.J. Correia, K.B. Carey, B.E. Borsari (1998). Validating a five-factor marijuana motives measure: Relations with use, problems, and alcohol motives. *Journal of Counseling Psychology*, 45: 265–273.
34. Tsatsaronis, K. & Zhu, H. (2004). What drives housing price dynamics: Cross-country. *BIS Quarterly Review*, pp. 65-78.
35. Tucker, L. (1954). The objective definition of simple structure in linear factor analysis. <https://doi.org/10.1002/j.2333-8504.1954.tb00486.x>
36. Wang, J., A. Koblyakova, P. Tiwari and J.S. Croucher (2018). Is the Australian housing market in a bubble? *International Journal of Housing Markets and Analysis*, Available at: <https://doi.org/10.1108/IJHMA-03-2017-0026>
37. De Wit, I. & van Dijk, R. (2003). The global determinants of direct office real estate return. *Journal of Real Estate Finance & Economics*, 26(1), 27-45 <https://www.usgbc.org> (Accessed 12.07.2023).

38. Wright, S. (1921). Correlation and Causation. *Journal of Agricultural Research*, 20, 557-585.
39. Wu, L. (2020a). Influencing factors of real estate prices in Wuhan. *Value Engineering*, Vol. 39 No. 4, pp. 121-122.
40. Zainuddin, Z. (2010). An empirical analysis of Malaysian housing market: Switching and non-switching models. A thesis submitted in partial fulfilment of the requirements for the degree of doctoral of philosophy in Finance. Lincoln University.
41. Zhang, P. and C. Wang. (2020). Monetary policy, purchase restriction policy and real estate price - an empirical study based on Beijing real estate market. *Financial Economy*, Vol. 2, pp. 50-57.

Prilozhenie na spetsializirania softuer AMOS za otsenka na SEM model za pazara na nedvizhimi imoti v Bulgaria

Denitsa Bozeva

Application of the Specialized AMOS Software for Evaluating a SEM Model for the Real Estate Market in Bulgaria

Denitsa Bozeva

Abstract: The article examines the application of the AMOS software product and its ability to study the influence of hidden factors based on overt factors, through a latent-structural model (SEM). A simulation has been applied in the real estate market, assessing the impact of economic, financial, demographic, administrative and psychological factors on housing prices, using representative data for a period of 16 years – from the first quarter of 2007 to the fourth quarter of 2023. It turns out that although interrelated, economic and financial factors have the strongest influence on housing prices.

Key words: software, IBM AMOS, latent-structural model (SEM), real estate, house prices.

JEL: C15, C52, C88, C81.