ԵՐԵՎԱՆԻ ՊԵՏԱԿԱՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ

ԱՇԽԵՆ ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ

# ԱՆՇԱՐԺ ԳՈՒՅՔԻ ՇՈՒԿԱՅԻ ՎԵՐԼՈՒԾՈՒԹՅՈՒՆԸ ԵՎ ԿԱՆԽԱՏԵՍՈՒՄԸ SPSS ԾՐԱԳՐԱՅԻՆ ՓԱԹԵԹԻ ԿԻՐԱՌՄԱՄԲ

ՈՒՍՈՒՄՆԱՄԵԹՈԴԱԿԱՆ ՁԵՌՆԱՐԿ

ԵՐԵՎԱՆ
ԵՊՀ ՀՐԱՏԱՐԱԿՉՈՒԹՅՈՒՆ
2021

ՀՏԴ 332.72:004.42(07)
ԳՄԴ 65.221+32.97g7
Հ 854

*Հրատարակության է երաշխավորել*
*ԵՊՀ աշխարհագրության և երկրաբանության*
*ֆակուլտետի գիտական խորհուրդը:*

**Խմբագիր՝** տեխ. գիտ. թեկ. Գ. Վ. Մանուկյան

**Գրախոսներ՝** ՀՀ ԿՊԿ ղեկավարի տեղակալ, տեխ. գիտ. թեկ. Դ. Ա. Սողոմոնյան
ԵՊՀ քարտեզագրության և գեոմորֆոլոգիայի ամբիոնի դոցենտ երկ. գիտ. թեկ.՝ Ե. Ս. Մանուկյան

Հովհաննիսյան Աշխեն Հայկի
Հ 854 Անշարժ գույքի շուկայի վերլուծությունը և կանխատեսումը SPSS ծրագրային փաթեթի կիրառմամբ/Ա. Հ. Հովհաննիսյան: -Եր., ԵՊՀ հրատ., 2021, 86 էջ:

Ուսումնամեթոդական ձեռնարկում ներկայացված է «Անշարժ գույքի վերլուծություն և կառավարում» դասընթացի գործնական պարապմունքների ժամանակ SPSS ծրագրային փաթեթի օգնությամբ վիճակագրական վերլուծությունների արդիական մոտեցումները, որոնք կարելի է կիրառել նաև մի շարք ոլորտների հետազոտությունների ժամանակ: SPSS փաթեթի կիրառումը անշարժ գույքի շուկայի խնդիրների վերլուծության ժամանակ հնարավորություն կտա համապատասխան ոլորտի պրոֆեսորադասախոսական անձնակազմին և ուսանողներին իրականացնելու մասնագիտական հետազոտություններ և լուծելու բազմաթիվ խնդիրներ:

ՀՏԴ 332.72:004.42(07)
ԳՄԴ 65.221+32.97g7

ISBN 978-5-8084-2483-8

© ԵՊՀ հրատ., 2021
© Հովհաննիսյան Աշխեն, 2021

# ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ ..... 5
ԳԼՈՒԽ 1. ԱՆՇԱՐԺ ԳՈՒՅՔԻ ՇՈՒԿԱՅԻ ՏՎՅԱԼՆԵՐԻ ԲԱԶԱՅԻ ՍՏԵՂԾՈՒՄԸ SPSS ՓԱԹԵԹՈՒՄ ..... 8
1.1. SPSS փաթեթում տվյալների բազայի ստեղծման բնութագրերը ..... 8
1.2. Անշարժ գույքի շուկայի տվյալների բազայի ստեղծման և խմբագրման գործընթաց ..... 19
1.3 SPSS տվյալների բազայի հետ աշխատելու հնարավորությունները ..... 24
ԳԼՈՒԽ 2. ԱՆՇԱՐԺ ԳՈՒՅՔԻ ՇՈՒԿԱՅԻ ՎԵՐԼՈՒԾՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԵՎ ԿԱՆԽԱՏԵՍՈՒՄՆԵՐԻ ԻՐԱԿԱՆԱՑՈՒՄԸ SPSS ԾՐԱԳՐԱՅԻՆ ՓԱԹԵԹՈՒՄ ..... 36
2.1. Անշարժ գույքի շուկայում նկարագրական վիճակագրական վերլուծություն ..... 36
2.2. Անշարժ գույքի շուկայի խնդիրների վիճակագրական վերլուծությունը ..... 43
2.2.1. Կոռելյացիա և ռեգրեսիայի վերլուծություն ..... 43
2.3 .Անշարժ գույքի շուկայի ռեգրեսիոն մոդելների կառուցումը ..... 51
2.3.1. Զույգային ռեգրեսիայի մոդելի կառուցումը SPSS փաթեթում ..... 51
2.3.2. Բազմաչափ գծային ռեգրեսիայի մոդելի կառուցումը SPSS փաթեթում ..... 58
ՕԳՏԱԳՈՐԾՎԱԾ ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ ..... 84

# ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ

Տնտեսության գրեթե բոլոր ոլորտների կառավարման ժամանակ, անկախ տնտեսական զարգացման մակարդակից և բնույթից, երևույթների ու գործընթացների ժամանակակից նկարագրումը ու վերլուծությունը նախընտրելի է իրականացնել մաթեմատիկական մոդելավորման միջոցով:

Այսօր տնտեսագիտության մեջ մաթեմատիկական մեթոդների և մոդելավորման միջոցները լայնորեն կիրառվում են որպես տնտեսական երևույթների հետազոտության և կանխատեսման գործիք, որի միջոցով կարելի է գտնել լուծումներ տեսական տնտեսագիտության առանցքային հիմնադրույթներից մեկի՝ արժեքի գնահատման և դրա վրա ազդող գործոնների վերաբերյալ:

Անշարժ գույքի շուկան իր առանձնահատկություններով վերլուծության համար բավականին բարդ օբյեկտ է: Շուկայի որակյալ վերլուծական և գնահատման աշխատանքները պահանջում են պրակտիկ և հետազոտական մեծածավալ աշխատանքներ: Ոչ պատշաճ մակարդակով իրականացված վերլուծությունները և միասնական մեթոդաբանության բացակայությունը հանգեցրել են տնտեսական վնասների, անգամ՝ ճգնաժամերի:

Շուկայում առկա են մի շարք խնդիրներ, որոնք պահանջում են իրականացնել հստակ վերլուծություններ: Այսօր շուկայում գնալով աճում են մրցակցությունը, կապիտալ ներդրումները և բազմաթիվ այլ նմանօրինակ երևույթներ, որոնք պահանջում են իրավիճակի ամբողջական և բազմակողմանի վերլուծություն ու գնահատում: Տնտեսության զարգացման այս մակարդակում սոցիալ-տնտեսական երևույթներն ու գործընթացները կախված են բազմաթիվ գործոններից, այդ իսկ պատճառով անհրաժեշտ է ոչ միայն հստակ պատկերացում ունենալ տնտեսության զարգացման հիմնական ուղղությունների մասին, այլև կարողանալ հաշ-

վի առնել ուսումնասիրվող գործընթացի վրա էականորեն ազդող գործոնների բարդ փոխկապակցված բազմազանությունը:

Անշարժ գույքի շուկայի խնդիրների լուծման և դրանց արդյունավետության բարձրացման համար անհրաժեշտ է տնտեսագիտական մի շարք մեթոդների կիրառմամբ ավելի արդյունավետ լուծումներ մշակել: Այդ ամենը պահանջում է հսկայածավալ վիճակագրական տեղեկատվության տվյալների մշակում, ընդգրկուն հաշվարկների իրականացում, բազմաչափ մոդելների կառուցում և գնահատում, ինչը, բնականաբար, առանց համապատասխան ծրագրային ապահովման հնարավոր չէ իրականացնել:

Այս առումով, ավելի է կարևորվում երևույթների ու գործընթացների գնահատման ճշգրիտ և համարժեք մեթոդների կիրառումը:

Ելնելով «Անշարժ գույքի վերլուծություն և կառավարում» առարկայի բնույթից, հիմնական նպատակներից և խնդիրներից՝ սույն ուսումնամեթոդական ձեռնարկի նպատակն է ներկայացնել զանգվածային երևույթներն ու գործընթացները նկարագրող տվյալների վերլուծության ժամանակակից վիճակագրական մեթոդների տեսական հիմունքները, վիճակագրական ցուցանիշների համակարգերը, դրանց ստեղծման սկզբունքները, կիրառման տրամաբանությունը, ընթացակարգերը և տեխնոլոգիաները:

Ներկայումս նմանատիպ վերլուծությունների իրականացման ծրագրերի շարքում առանձնակի տեղ է զբաղեցնում SPSS (Statistical Package for the Social Sciences / Սոցիալական գիտությունների վիճակագրական փաթեթ) ծրագրային փաթեթը, որի հնարավորությունների համակողմանի ուսումնասիրությունը և գործադրման հմտությունների զարգացումը շատ մասնագիտությունների ուղղությամբ որակյալ մասնագետների պատրաստման գործընթացում անգնահատելի նշանակություն ունի:

Ուսումնամեթոդական ձեռնարկում ներկայացված են SPSS ծրագրային փաթեթի օգտագործման հնարավորությունները, ինչպես նաև անշարժ գույքի շուկայում մի շարք առավել լայն կիրառություն ունեցող տնտեսագիտական խնդիրների լուծման ընթացակարգերը, որոնց յուրացումը օգտակար է բակալավրի և մագիստրատուրայի ուսանողների, ինչպես նաև անշարժ գույքի շուկայի վերլուծաբանների և այլ մասնագետների համար:

# ԳԼՈՒԽ 1. ԱՆՇԱՐԺ ԳՈՒՅՔԻ ՇՈՒԿԱՅԻ ՏՎՅԱԼՆԵՐԻ ԲԱԶԱՅԻ ՍՏԵՂԾՈՒՄԸ SPSS ՓԱԹԵԹՈՒՄ

## 1.1. SPSS փաթեթում տվյալների բազայի ստեղծման բնութագրերը

SPSS փաթեթում տվյալները տեղեկատվության միավորներ են, որոնք որպես կանոն համակարգվում, ֆորմատավորվում և պահվում են համապատասխան տվյալների բազայում (database):

Հետազոտության տվյալները տեղեկատվության միավորներ են, որոնք հավաքվում են հետազոտության արդյունքում: Տվյալները հավաքագրվում են՝ ելնելով ուսումնասիրության հիմքում դրված նպատակներից ու խնդիրներից, այդ իսկ պատճառով մինչև տվյալների հավաքագրումը անհրաժեշտ է հստակեցնել խնդրի դրվածքը, կազմել պլան, որից հետո հավաքագրել համապատասխան նյութեր:

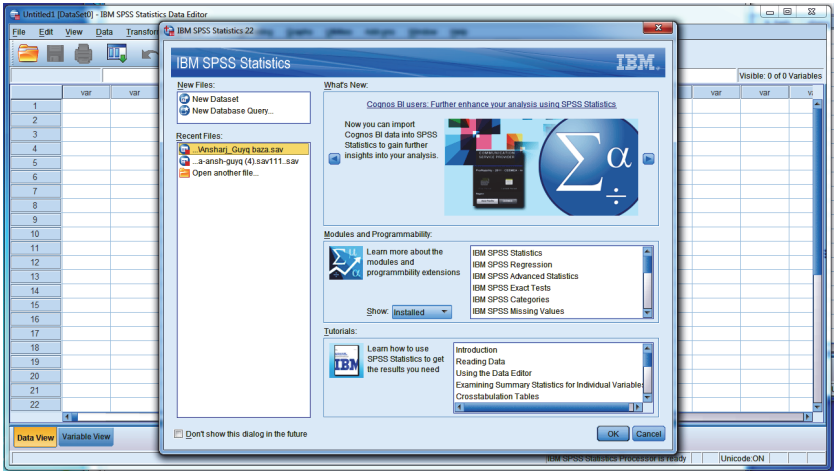
Տվյալների հետ աշխատելուց առաջ նախ պետք է բացահայտել դրանց կապերի տարբերակները, գլխավոր և երկրորդական գործոնների օգտակարության աստիճանը ուսումնասիրության համար:

Տվյալների նախապատրաստում SPSS փաթեթում կարելի է կատարել տարբեր եղանակներով՝ անմիջականորեն տվյալները ներմուծել SPSS հավաքածուի էջում կամ ներմուծել տեքստային ֆայլերից, Excel, ACCESS և այլ ձևաչափի ֆայլերից:

Նախ մեկնարկել IBM SPSS Statistics 23 ծրագիրը:

Start – All Programs - IBM SPSS Statistics - IBM SPSS Statistics 23 բացվում է պատուհան, որտեղ նշվում է գործողությունների ընթացքը: Բացված պատուհանի վերևի ձախ անկյունի new files-ում նշելով **New Dataset /OK**, կբացվի նոր մաքուր էջ, իսկ recent files պատուհանից հնարավոր է ընտրել Save, Excel, Access և այլ ձևա-

չափի ցանկացած ֆայլ: Սեղմվում է **Cancel** կոճակը կամ նշվում է **Don't show this dialog in the future / Ok**, որպեսզի հետագայում չբացվի այդ պատուհանը, քանի որ այն օգտագործվում է շատ հազվադեպ[1] (նկ. 1):




*Նկ. 1. SPSS ծրագրային փաթեթի մեկնարկ*

SPSS ծրագիրը առաջին հայացքից նման է Excel ծրագրին, բայց այն ընդամենը նման է: SPSS-ը ավելի մեծ տվյալների բազայի հետ կարող է աշխատել և հնարավորություն ունի ավելի բարդ վերլուծություններ իրականացնել:

Բացված պատուհանի վերևի հորիզոնական տողում կարելի է տեսնել հետևյալ պատուհանները.

❖ **File** – ապահովում է տվյալների հետ աշխատանքի մատչելիությունը, այլ ձևաչափերից դեպի SPSS ֆայլերի տեղափոխումը և հակառակը,

[1] Տես, **Наследов А.** IBM SPSS Statistics 20 и AMOS: профессиональный статистический анализ данных. СПб.: Питер, 2013 г., 25 с.

❖ **Edit** – իրականացվում է ֆայլի խմբագրում՝ ավելացնելով նոր փոփոխականներ կամ դեպքեր,

❖ **View** – ապահովում է հիմնական պատուհանի կառավարումը,

❖ **Data** – իրականացվում է դեպքերի դասավորում աճման կամ նվազման կարգով, ընտրվում է չափանիշներ, բազայում հայտնաբերում է կրկնվող դեպքեր և մի շարք այլ գործառույթներ,

❖ **Transform** – իրականացվում է տվյալների ձևափոխում և վերակոդավորում,

❖ **Analize** – իրականացվում է վերլուծության հիմնական գործընթացը,

❖ **Graphs** – տվյալները և վերլուծությունները ներկայացվում են գծապատկերների միջոցով,

❖ **Utilities** – սպասարկող ծրագրեր,

❖ **Window** – տվյալների պատուհանը բաժանում մի քանի պատուհանների,

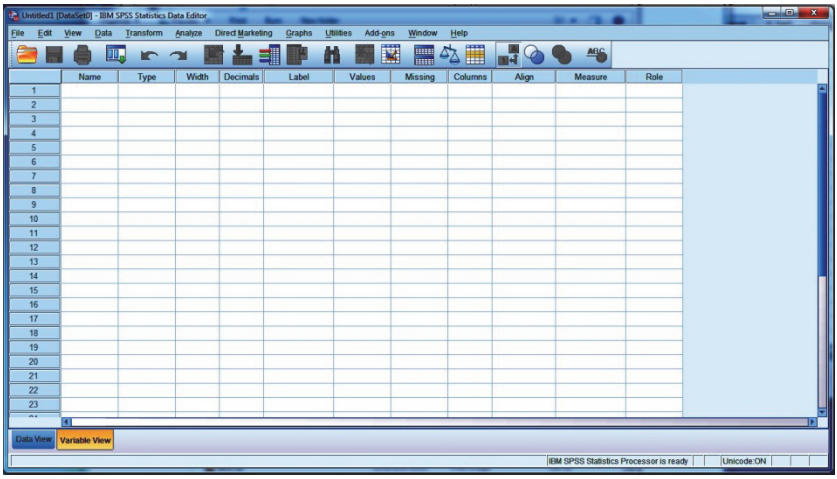
❖ **Help** – օգնություն[2]:

SPSS ծրագրային փաթեթը ունի բոլորովին այլ կառուցվածք, պատուհանի ներքևի ձախ անկյունում նկատելի է երկու կոճակ, որոնք բացում են **Variable View** և **Data View** պատուհանները: Ֆայլը բացվաում է **Data View** ռեժիմով, որը նախատեսված է դիտարկված տվյալների համար: **SPSS**-ը **Excel**-ից տարբերվում է նաև նրանով, որ այստեղ փոփոխականները այլ կերպ են ձևավորվում՝ փոփոխականները միայն հնարավոր է մուտքագրել ուղղահայաց սյուներում, իսկ հորիզոնական տողերում մուտքագրում են միայն դիտարկումների կամ ամեն մի առանձին դեպքի տվյալները: Անպատճառ պետք է հետևել այդ նախապայմանին,

---

[2] **Տես, Наследов А.** IBM SPSS Statistics 20 и AMOS: профессиональный статистический анализ данных. СПб.: Питер, 2013 г., с. 26.

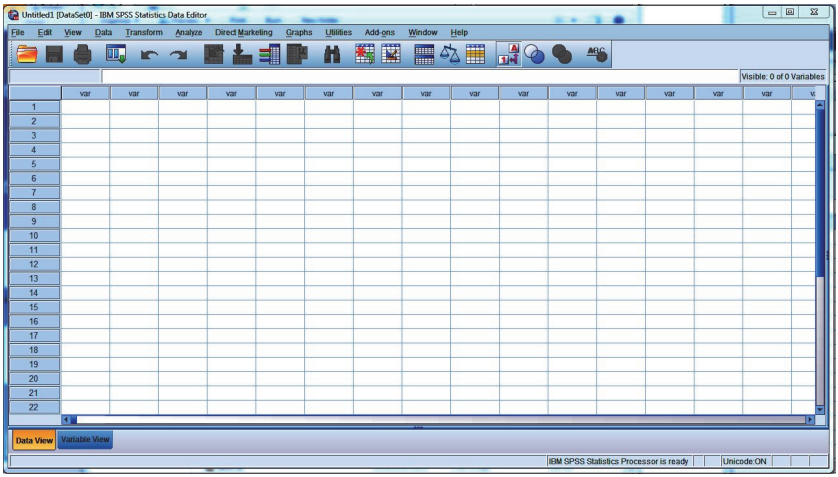
այլապես հնարավոր չի լինի իրականացնել հետագա վերլուծություններ: **Data View** ռեժիմում հնարավոր է մուտքագրել նոր տվյալներ և փոփոխել արդեն իսկ մուտքագրված տվյալները (նկ. 2):




*Նկ. 2. SPSS տվյալների խմբագրման պատուհան*

Հաջորդ պատուհանը **Variable View-ն** է, որտեղ ձևավորվում են փոփոխականները և ունի բոլորովին այլ կառուցվածք, այն նախատեսված է նոր փոփոխականների ստեղծման համար, որտեղ ամեն մի հորիզոնական առանձին փոփոխական է, որը լրացվում է ըստ նկ. 3-ի:

Ընդհանրապես, վիճակագրությունում ընդունված է այնուակները անվանել փոփոխականներ, տողերը՝ դիտարկումներ, իսկ վանդակում գրված արդյունքը հստակ դեպքի (**case**) կամ դիտարկման իրացում:

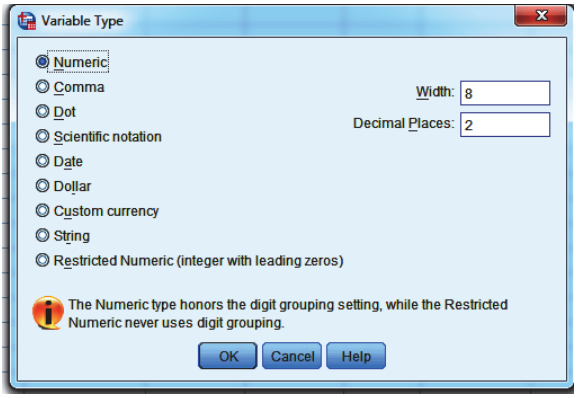



*Նկ.3. SPSS ծրագրային փաթեթի փոփոխականների խմբագրման պատուհան*

➢ **Variable View** պատուհանում, օգտագործելով ստանդարտ գործողությունները, կարելի է մուտքագրել և խմբագրել փոփոխականները.

**Name** – կարճ նշվում է հարցի անվանումը, հարցի համարը կամ այն կոդը, որը նույնականացվում է տվյալ հարցի հետ: Օրինակ՝ price (բնակարանի արժեք), որը չպետք է պարունակի բացատներ (պրաբել),

**Type** – նշվում է, թե ինչ տիպի տեղեկատվություն է մուտքագրվելու՝ թվային, տառային և այլն (նկ. 4),



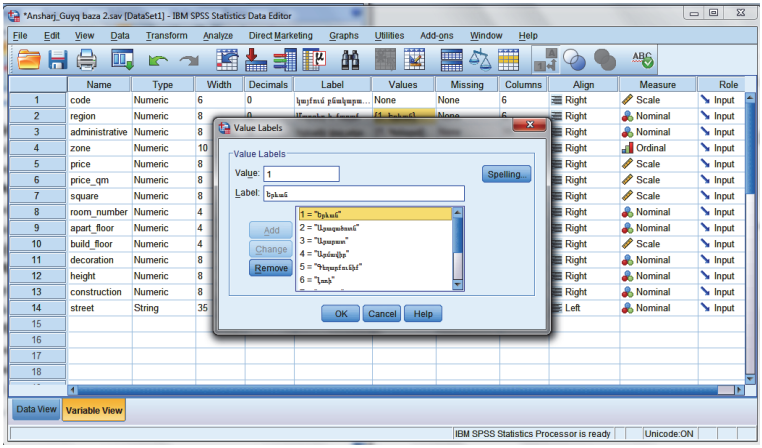

*Նկ. 4. Փոփոխականների տիպը և չափեր*

Ինչպես երևում է նկարից, SPSS-ում գոյություն ունի ինը տարբեր տեսակի տվյալներ, որոնցից առաջին չորսը թվային տվյալների ներկայացման տարբեր ձևեր են, 5-րդը ամսաթիվ է, մյուս երկուսը տարադրամներով փոփոխականներ են, իսկ **String-ի** դեպքում փոփոխականը կարող է կազմված լինել թե՛ մեծատառից, թե՛ փոքրատառից, ինչպես նաև թվերից: Բերված նկարում աջ անկյունում կարելի է փոխել տվյալների տեսակը և քանակը: **Width** - նշվում է նիշերի քանակը, որը հնարավոր է մուտքագրել տվյալ հարցի համար: Օրինակ՝ եթե նշված է 8, իսկ մուտքագրվում է 10 նիշ, ապա կերևա միայն առաջին 8-ը, նկար 4-ում նշված է 8 նիշ: **Decimals Places** - նշվում է, թե ստորակետից հետո քանի նիշ պետք է լինի: Հիմնականում այստեղ դրվում է 0 տեսողական անհարամարություններից խուսափելու համար: Նկար 4-ում ցուցադրված փոփոխականը տասնորդական ստորակետից հետո, լռության պայմանով, դրված է 2[3]:

[3] Տես, **Наследов А.** IBM SPSS Statistics 20 и AMOS: профессиональный статистический анализ данных. СПб.: Питер, 2013 г., 42 с.

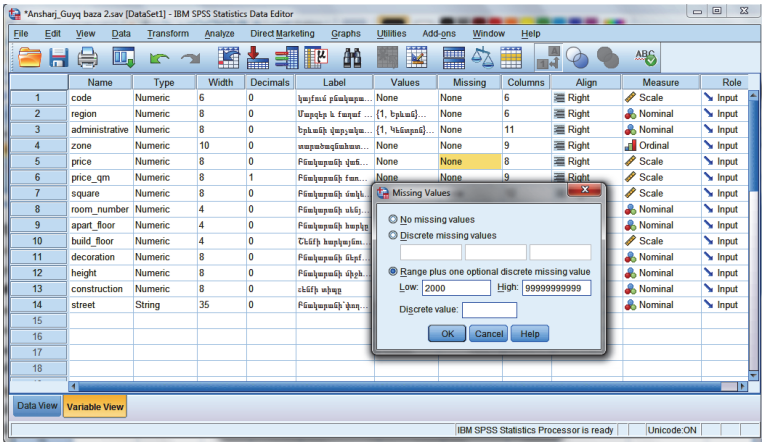
**Labels** – ավելի մանրամասն գրվում է հարցը: Պարտադիր չէ ամբողջությամբ, բայց այնպես, որ հարցի բովանդակության մասին հնարավոր լինի պատկերացում կազմել և կարելի է գրել ցանկացած լեզվով: Եթե այստեղ ոչինչ չլրացվի, ապա **Name-ում** լրացված տվյալները ավտոմատ կերպով կտեղափոխվեն այստեղ և հետագա բոլոր վերլուծություններում դրանք կգրվեն:

**Values** – այս սյունակում նկարագրվում են համապատասխան փոփոխականի հնարավոր արժեքները, եթե այդպիսի անհրաժեշտություն կա: Օրինակ՝ փոփոխականը, որի **Label** սյունակում նշված է **Մարզեր, Value** սյունակում մուտքագրված են ՀՀ մարզերը և Երևան քաղաքը: Տեղադրելով կուրսորը **Values** սյունակի **region** տողում և սեղմելով վանդակի աջ մգեցված անկյունին՝ կբացվի նկարում պատկերված փոքր պատուհանը, որտեղ կարելի է տվյալ փոփոխականին տալ հնարավոր արժեքներ (նկ. 5):




*Նկ. 5. Փոփոխականի հնարավոր արժեքներ*

**Missing** - այս հատվածում նշվում են այն արժեքները, որոնք չեն ընգրկվում ընդհանուր վերլուծության մեջ: Խորհուրդ է տրվում այն լրացնել տվյալների մուտքագրումից հետո՝ վերլուծության ժամանակ (նկ. 6):




*Նկ. 6. Փոփոխականների բաց թողնված արժեքները*

**Columns** - սյունակի միջոցով կարելի է փոխել համապատասխան փոփոխականի սյունակի լայնությունը **Data View** ռեժիմում: Նշենք, որ նույն գործողությունը կարելի է կատարել նաև կուրսորի օգնությամբ անմիջապես **Data View** ռեժիմում:

**Align** - սյունակի միջոցով կարելի է **Data View** ռեժիմում՝ տվյալ փոփոխականին համապատասխանող վանդակներում մուտքագրված արժեքները հավասարեցնել վանդակի մեջտեղի, աջ կամ ձախ կողմում:

**Mesures** - սյունակը թույլ է տալիս հետազոտողին սահմանել փոփոխականի «չափողականությունը» (Measurement Level): SPSS-ում ընդգրկված է 3 տիպի՝ **scale, ordinal, nominal,** «չափողականություն»:

- ✓ **Scale** - ցանկացած տիպի թվային արժեքներ են: Օրինակ՝ բնակարանի արժեք, մակերես և այլն:
- ✓ **Ordinal** - փոփոխականներ են, որոնք ներակայացնում են որոշակի արժեքներ՝ աճման կամ նվազման կարգով: Օրինակ՝ բնակարանի հարդարումը՝ պետական, վատ, միջին, լավ, կապիտալ վերանորոգված:

- ✓ **Nominal** - դրանք այն փոփոխականներն են, որոնք ներկայացնում են արժեքները առանց որևիցե դասակարգման: Օրինակ՝ շենքի տիպը՝ քարի շենք, քարի շենք «ստալինյան», պանելային շենք, «խրուշչովյան» և «ետխրուշչովյան», մոնոլիտ, քարե շենք չեխական և այլ տիպի:

➢ **Data View** պատուհանում կատարվում է տվյալների մուտքագրում: Վերևի հորիզոնական տողում երևում են բոլոր փոփոխականները, որոնք մուտքագրվել են **Variable View-ում:**

**SPSS փաթեթում** հնարավոր է տվյալները ներմուծել տեքստային՝ Excel, Access և այլ ձևաչափի ֆայլերից: Օրինակ՝ ներմուծել Excel ձևաչափի ֆայլը[4]:

Excel ձևաչափով ֆայլից տվյալները SPSS ֆայլի մեջ ներմուծելու համար կատարվում է հետևյալ գործողությունները.

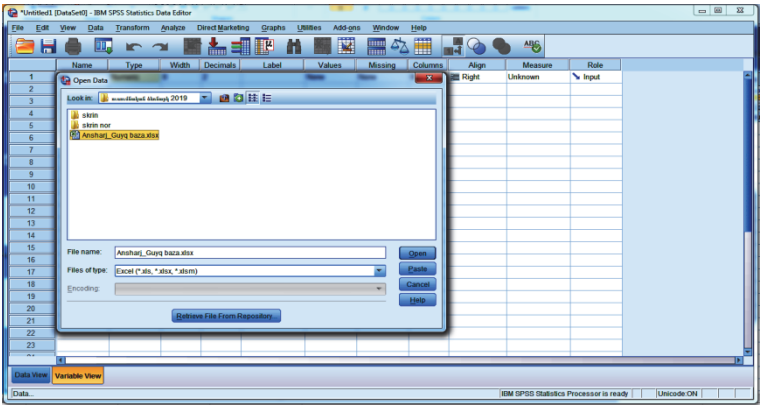
SPSS ծրագրի գործարկումից և SPSS դատարկ ֆայլ բացելուց հետո մենյու տողում ընտրվում է **file / open / data:** Բացված պատուհանի **Files of type** տողում ընտրվում է Excel ձևաչափի համապատասխան ֆայլը, գտնելուց հետո սեղմվում է **open** կաճակը (նկ. 7):

Բացված նոր պատուհանը հնարավորություն է տալիս ընտրել Excel ֆայլի կոնկրետ հատվածը, որտեղ գտնվում են պահանջված տվյալները: Եթե առաջին տողում նշված են փոփոխականների անվանումները կամ նշանակումները, ապա նշում է կատարվում **Read variable names from the first row of data** վանդակում և սեղմում **OK** (նկ. 8):

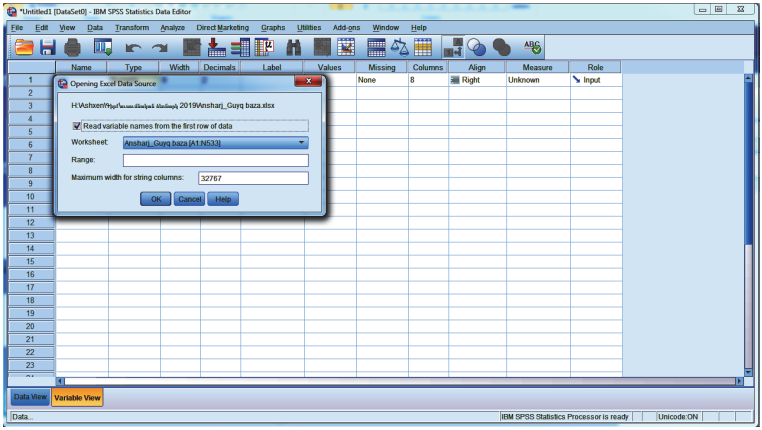
---

[4] Տես, **Наследов А.** IBM SPSS Statistics 20 и AMOS: профессиональный статистический анализ данных. СПб.: Питер, 2013г., с.27:

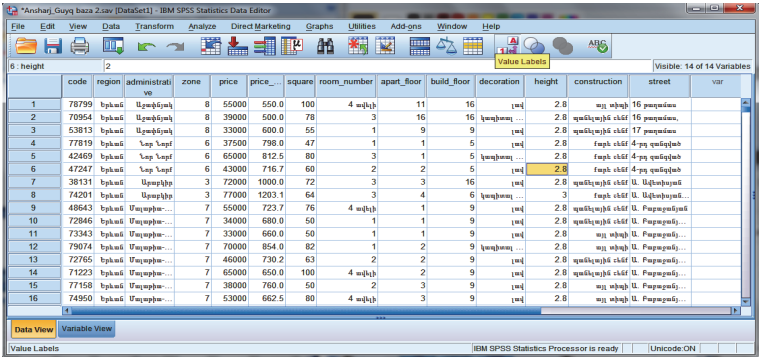
Էկրանին կհայտնվեն SPSS ֆայլում ներմուծված տվյալները (նկ. 9):




*Նկ. 7. Տվյալների ներմուծումը Excel ձևաչափի ֆայլից*



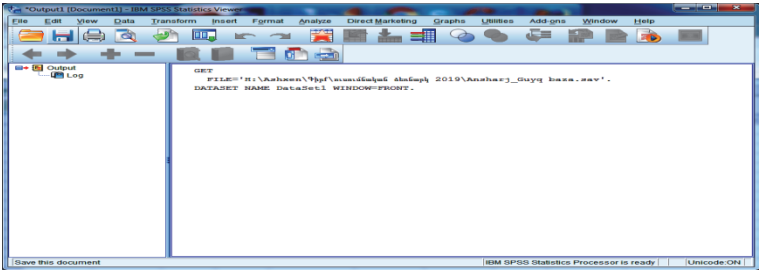

*Նկ. 8. Opening Excel Data Source երկխոսային պատուհան*




*Նկ. 9. SPSS ֆայլում ներմուծված տվյալներ*

Փոփոխականների նկարագրական, պարամետրերի դիտման և անհրաժեշտության դեպքում համապատասխան փոփոխություններ իրականացնելու համար օգտվել SPSS ֆայլի ներքևի ձախ անկյունի **Variable View** կոճակից: Բացվում է փոփոխականների պարամետրերի էջը, որտեղ կարելի է կատարել անհրաժեշտ խմբագրական բնույթի փոփոխություններ:

SPSS փաթեթի արդյունքները ամփոփվում են **OUTPUT - Արդյունք** պատուհանի միջոցով: Պատուհանի վերևի ձախ հատվածում նշվում է ֆայլի տեղը համակարգչում: Ներքևում նշվում է՝ ինչ գործողություն է կատարվել և որ փոփոխականի հետ, տվյալ փոփոխականի նկարագրությունը, ինչպես նաև արդյունքները (նկ. 10):




*Նկ. 10. SPSS փաթեթի արդյունքների ամփոփում*

## 1.2. Անշարժ գույքի շուկայի տվյալների բազայի ստեղծման և խմբագրման գործընթաց

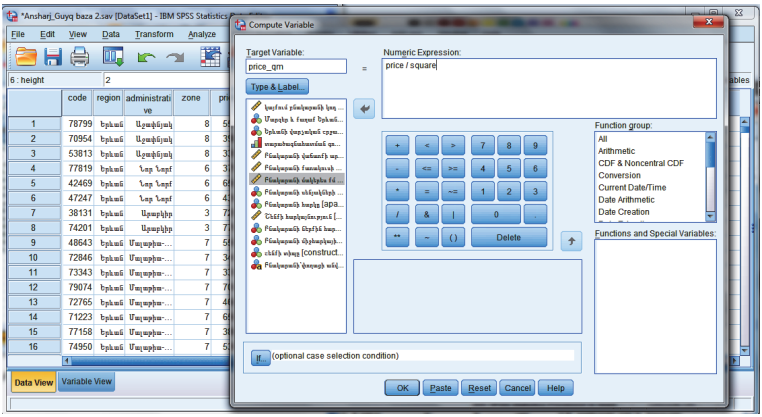
Անշարժ գույքի շուկայի ուսումնասիրության համար անհրաժեշտ է, անշարժ գույքի գործակալությունների կողմից հրապարակած տվյալների հիման վրա, ստեղծել տվյալների բազա:

Օրինակում առկա են անշարժ գույքի գործակալությունների կողմից վաճառքի առաջարկվող Երևան քաղաքի բազմաբնակարան շենքերի տվյալները, որոնց հիման վրա ստեղծվել է տվյալների բազա:

Ստեղծվող տվյալների բազան իր մեջ ներառում է անշարժ գույքի վերաբերյալ մի շարք բնութագրիչներ (փոփոխականներ), օրինակ՝

❖ ***բնակարանի վաճառքի արժեք (price)*** – թվային արժեքներ են, որոնք ուղղակի մուտքագրվում են համապատասխան դաշտում,

❖ ***բնակարանի քառակուսի մետրի արժեք (price_qm)*** – կարելի է նաև չմուտքագրել, եթե առկա են բնակարանի արժեքը և բնակարանի մակերես փոփոխականները: Դրանց օգնությամբ հնարավոր է ստեղծել նոր փոփոխական՝ բնակարանի մեկ քառակուսի մետրի արժեք: **Trtansform / Compute variable-ը սեղմելով՝** բացվում է պատուհան, որտեղ **Target Variable**-ում գրվում է ստեղծվող փոփոխականի անունը՝ ***price_qm***: **Type & Label** պատուհանը կրկնակի սեղմելով ընտրվում է բնակարանի վաճառքի արժեք փոփոխականը, դրվում է հարաբերության նշանը, ընտրվում է բնակարանի մակերս փոփոխականը, ապա սեղմելով **OK** կոճակը՝ ստացվում է նոր փոփոխական՝ բնակարանի մեկ քառակուսի մետրի արժեքը (նկ. 11),



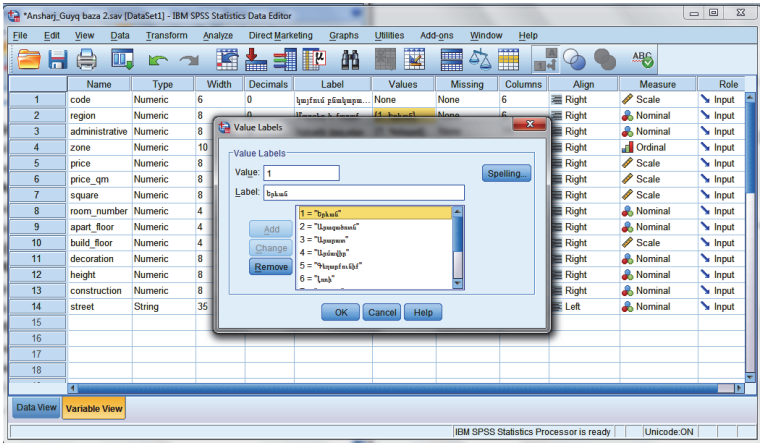

*Նկ. 11. Նոր փոփոխականի ստեղծում՝ բնակարանի մեկ քառակուսի մետրի արժեք*

❖ ***տարածագնահատման գոտի (zone)*** - քանի որ բազան ստեղծվում է Երևան քաղաքի համար, այդ իսկ պատճառով բազայում ներառում ենք միայն Երևան քաղաքի տարածագնահատման գոտիները, որոնք ինն են: Դրանք թվային տվյալներ են, որոնք ուղղակի մուտքագրվում են տվյալ բնակարանի գտնվելու գոտուն համապատասխան, հասցե փոփոխականի հիման վրա,

❖ ***մարզեր և քաղաք Երևան (region)*** - այս փոփոխականը ստեղծելիս **Values** սյունի մեջ ընտրվում են մարզեր և քաղաք Երևան փոփոխականը, կրկնակի կլիկով բացվում է պատուհան, որտեղ **value**–ում գրվում են մարզերը և Երևան քաղաքը, որոնց տրվում են պայմանական թվային արժեքներ: Օրինակ՝ Երևան քաղաքին պայմանականորեն տրվում է մեկ (1) արժեքը: Սեղմելով **Add** կոճակին՝ ավելացվում է ցանկի մեջ: Բոլոր մարզերի համար ավարտելով գրանցումը՝ սեղմվում է **OK** կոճակը (նկ. 12): Արդյունքում ստացվում են մարզերը և Երևան քաղաքը՝ պայմանական թվային արժեքներով մուտքագրված, որոնք հետագայում կօգնեն ավելի արագ մուտքագրել տվյալները և կատարել վերլուծություններ, քանի որ SPSS-ում, ինչպես նաև վիճակագրական այլ

ծրագրերում վերլուծությունները կատարվում են միայն թվային տվյալների հիման վրա:

Նույն գործողությունը կատարվում է նաև այն փոփոխական-ների համար, որոնք ունեն տարբեր արժեքներ:




*Նկ. 12. Մարզերի և քաղաք Երևանի փոփոխականը համապատասխան արժեքներով*

❖ ***Երևան քաղաքի վարչական շրջաններ (administrative)*** - օրինակում Երևան քաղաքն է, այդ իսկ պատճառով ընդգրկվում է Երևան քաղաքի բոլոր՝ 12, վարչատարածքային շրջանները,

❖ ***փողոցի անվանում (street_name)*** - փոփոխականը տեքստային տվյալներ է և պայմանական թվային արժեքներ չեն պարունակում, ուղղակի մուտքագրվում է բնակարանի հասցեն հետագայում գնահատման գոտիները ստույգ գրելու համար,

❖ ***բնակարանի մակերես (square)*** - փոփոխականը թվային տվյալներ է, և մուտքագրվում է առկա մակերեսները, որոնք հնարավոր է նաև խմբավորել:

❖ ***Սենյակների քանակ փոփոխկանը (room_number)*** - ունի թվային արժեքներ, բայց այն մուտքագրվում է պայմանական

թվային արժեքներով: Օրինակ՝ մեկ սենյականոց բնակարանին տրվել է 1 պայմանական արժեք, 2 սենյականոցին՝ 2 արժեք, 3 սենյականոցին ՝ 3 արժեք, 4 և ավելի սենյականոց բնակարանին՝ 4 պայմանական արժեք:

❖ ***Բնակարանի հարկ փոփոխականը*** (apart_floor) - նույնպես թվային արժեք է, որը մուտքագրվում է փաստացի ինչպես առկա է: Հետագայում վերլուծությունների ժամանակ, հարկ եղած դեպքում, հնարավոր է նաև խմբավորել:

❖ ***Շենքի հարկայնություն փոփոխականը*** (build_floor) - մուտքագրվում է նույն ձևով ինչպես բնակարանի հարկը:

❖ ***Շենքի կառույցի տիպ փոփոխականը (construction)*** - ունի հետևյալ պայմանական արժեքները՝ քարի շենք -1 արժեք, քարի շենք «ստալինկա» – 2 արժեք, պանելային – 3 արժեք, «խրուշչովյան» և «ետխրուշչովյան» – 4 արժեք, մոնոլիտ – 5 արժեք, այլ տիպի – 6 արժեք:

❖ ***Միջհարկային բարձրություն փոփոխականը (height)*** - ըստ առկա բնակարանների միջհարկային բարձրությունների, կարելի է բաժանել հետևյալ պայմանական արժեքների՝ 2.5 - 2.8 մ - 1արժեք, 2.8 - 3 մ – 2 արժեք, 3 մ - 3 արժեք և 3 մ-ից ավելին - 4 արժեք:

❖ ***Բնակարանի ներքին հարդարում փոփոխականը*** (decoration) - կարելի է առանձնացնել ըստ հետևյալ պայմանական արժեքների՝ վատ վիճակ – 1 արժեք, միջին վիճակ – 2 արժեք, լավ վիճակ – 3 արժեք, կապիտալ վերանորոգված – 4 արժեք:

Մեր օրինակի համար նախատեսած բոլոր փոփոխականները ստեղծված են: Հնարավոր է նաև այդ փոփոխականների հիման վրա ստեղծել նոր փոփոխականներ:

Կարելի է ստեղծել մի շարք այլ փոփոխականներ, որոնք հնարավոր է օգտակար լինեն համապատասխան խնդրի լուծման համար:

Քանի որ բոլոր նախատեսված փոփոխականները արդեն իսկ ստեղծված են, այժմ Data View պատուհանում պատահականության սկզբունքով կարելի է մուտքագրել Երևան քաղաքի վարչատարածքային շրջաններում վաճառքի առաջարկվող բնակարանները:

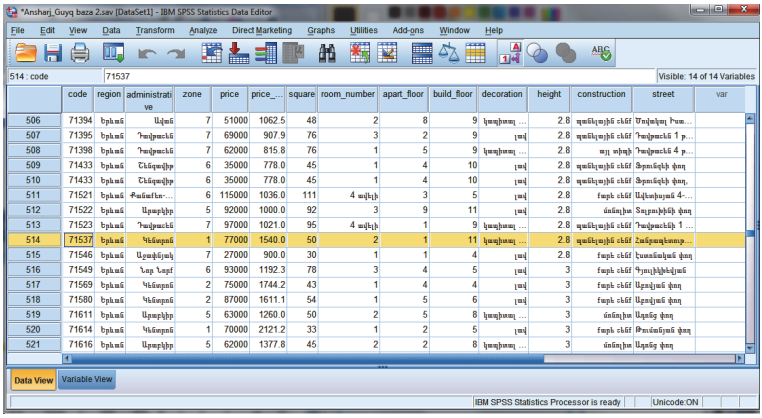
Օրինակ՝ myrealty.am կայքից մուտքագրվում է code (ID) 71537 համարի բնակարանի տվյալները[5].

- ✓ ***բնակարանի առաջարկվող արժեքը***՝ 77000 $ (յոթանասունյոթ հազար ԱՄՆ դոլար),
- ✓ ***բնակարանի մեկ քառակուսի մետրի արժեքը***՝ 1540 $ (հազար հինգ հարյուր քառասուն ԱՄՆ դոլար),
- ✓ ***տարածագնահատման գոտի***՝ առաջին տարածագնահատման գոտի,
- ✓ ***մարզ կամ քաղաք Երևան*** ՝ 1 թվային արժեքը, որը համարժեք է Երևան քաղաքին,
- ✓ ***Երևանի վարչական շրջան***՝ 1 թվային արժեքը, որը համարժեք է կենտրոն վարչական շրջանին,
- ✓ ***փողոցը*** ՝Հանրապետության փողոց,
- ✓ ***բնակարանի մակերեսը***՝ 50 մ$^2$,
- ✓ ***սենյակների քանակը***՝ ընտրվում է 2 սենյականոց բնակարան, որը համապատասխանում է 2 թվային արժեքին,
- ✓ ***բնակարանի հարկը***՝ առաջին հարկ,
- ✓ ***շենքի հարկայնությունը***՝ 11 հարկանի,
- ✓ ***շենքի կառույցի տիպը***՝ ընտրվում է 3-ը, որը համարժեք է պանելային շենքին,
- ✓ **բնակարանի միջհարկային բարձրությունը**՝ ընտրվում է 2-ը, որը համարժեք է 2.8 մ բարձրությանը,

[5] **https://myrealty.am/hy**, դիտման ամսաթիվ՝ 03.02.2020 թ.:

✓ **բնակարանի ներքին հարդարումը՝** ընտրվում է 4-ը, որը համարժեք է կապիտալ վերանորոգմանը:

Եվ այսպես շարունակ լրացվում է տվյալների բազան: Մեզ մոտ հավաքագրվել է 1000 բնակարանի տվյալ: Տվյալների բազան ինչքան մեծ է այնքան վերլուծության ճշտության մակարդակը բարձր է (նկ. 13):



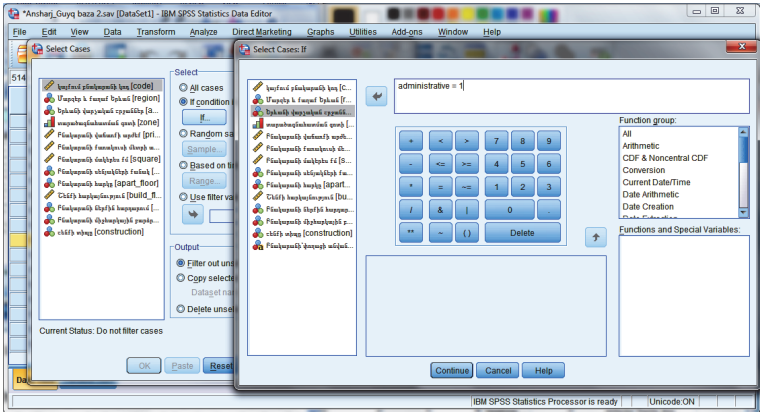

*Նկ. 13. Անշարժ գույքի 2018-2019թթ. myrealty.am կայքից հավաքագրված տվյալների բազա*

## 1.3. SPSS տվյալների բազայի հետ աշխատելու հնարավորությունները

SPSS ծրագրային փաթեթը ունի մի շարք հնարավորություններ տվյալների հետ աշխատելու և վերլուծություններ կատարելու համար, որոնք կներկայացվեն ստորև:

Եթե վերլուծության խնդիրը դրված է աշխատել առկա բազայի միայն մի հատվածի հետ, ապա SPSS ծրագրային փաթեթը հնարավորություն է տալիս աշխատել միայն այն հատվածի հետ, որը խնդրի առարկան է: Օրինակ, եթե խնդիրը դրված է վերլուծել

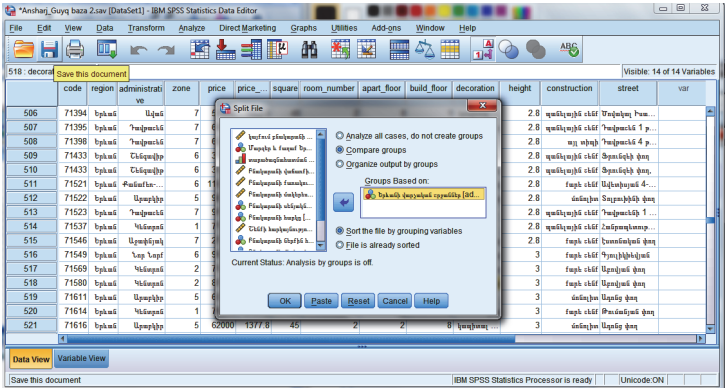
Երևան քաղաքի միայն Կենտրոն վարչական շրջանում առաջարկվող բնակարանների տվյալները, ապա կատարվում է հետևյալ գործողությունները՝ **Data / select / cases** բացում է պատուհան, որտեղ սեղմվում է **If condition is satisfied** կոճակը: Բացված պատուհանի ձախ մասից ընտրվում է Երևանի համայնքներ, որը հավասար է մեկի ու սեղմվում է **continue** / **OK** կոճակները (նկ. 14): Այս գործողությունից հետո հետագա բոլոր վերլուծություններին մասնակցում են միայն Կենտրոն վարչական շրջանի տվյալները: Նույն հաջողությամբ հնարավոր է կատարել հետ գործողություն՝ ակտիվացնելով All cases ֆունկցիան:




*Նկ. 14. Անշարժ գույքի տվյալների բազայի մի հատվածի առանձնացում*

SPSS ծրագրային փաթեթի հաջորդ հնարավորությունը **Data / Split file-ն է,** որի միջոցով ընտրելով փոփոխականը, հետագա վերլուծությունների ժամանակ արդյունքները նկարագրվում են ըստ այդ փոփոխականի վերագրված արժեքների: Օրինակ՝ **Data / split file-ը** բացում է պատուհան, որտեղ ակտիվացնելով **Compare groups**-ը ձախ պատուհանից ընտրվում է Երևանի վարչական շրջաններ փոփոխականը և սլաքի միջոցով տեղափոխում **Crups Based on** պատուհան և սեղմում OK կոճակը: Հետագա վերլուծու-

թյունները և տվյալների նկարագրությունները կատարվում են Երևան քաղաքի առանձին վարչական շրջանների համար (նկ. 15):



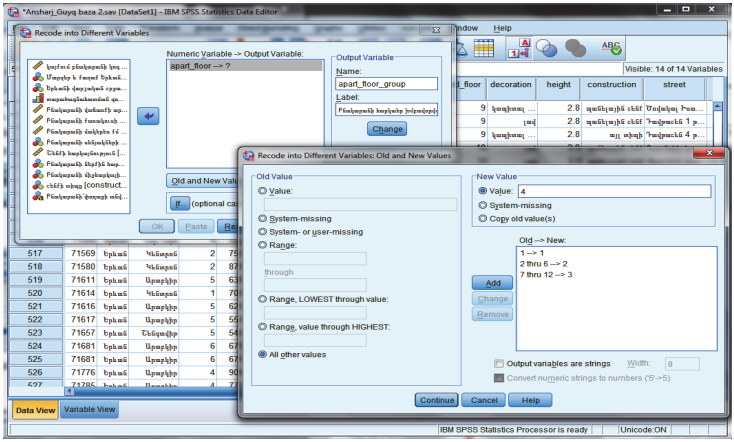

*Նկ. 15. Անշարժ գույքի տվյալների բազայում փոփոխականի խմբավորում*

**Data / Sort Cases** գործիքի միջոցով տվյալների բազայում բոլոր փոփոխականները կարելի է դասավորել աճման կամ նվազման կարգով:

SPSS ծրագրային փաթեթում **Recoding**-վերակոդավորման միջոցով նախօրոք մուտքագրած արժեքները անհրաժեշտության դեպքում կարելի է վերակոդավորել: Վերակոդավորումը իրականացվում է մի քանի ձևով:

Փոփոխականի վերափոխումը նորի՝ **Transform / Recode Into Same Variables,** բացում է պատուհան, որտեղ ընտրվում է հարկը, փոփոխականը սլաքի միջոցով տեղափոխվում է աջ պատուհան՝ **Old and New Values / Value,** գրվում է հին տվյալը **New Value**-ում, ավելացվում է նոր կոդը: **Add** կոճակի միջոցով տեղափոխելով **Old-New** պատուհանը: Հնարավոր է նաև **Range** կոճակը ակտիվացնելով խմբավորել տվյալները: **Through** դաշտերում նշվում է, թե որ հարկից մինչև որ հարկն է խմբավորվում ու նույն տրամա-

բանությամբ ավելացվում է **Old-New,** և սեղմվում **Continue** կոճակը[6] (նկ. 16):




*Նկ. 16. Անշարժ գույքի տվյալների բազայի փոփոխականի վերակոդավորում*

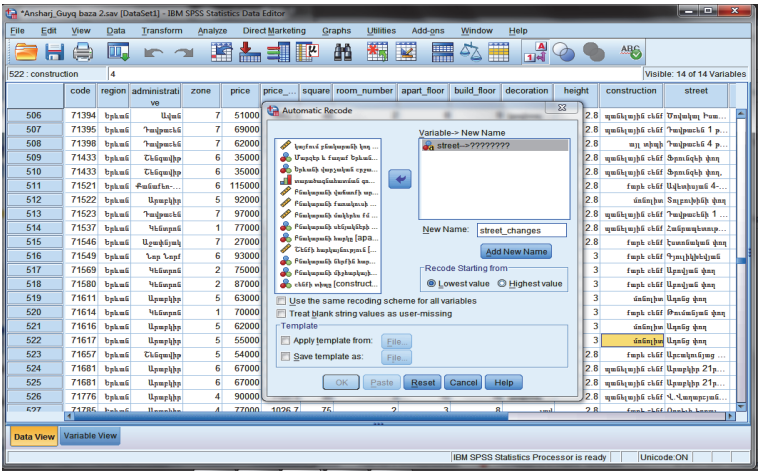
Այս տարբերակի վերակոդավորումը ցանկալի չէ, քանի որ հնարավոր է, որ հին փոփոխականը հետագա վերլուծություններ-ի ժամանակ օգտագործվի, այդ իսկ պաճառով ցանկալի է, որ վերակոդավորումը իրականացվի հետևյալ ձևով՝ վերակոդավորել և ստեղծել նոր փոփոխական՝ **Transform / Recode Into Different Variables:** Բացված պատուհանից նորից ընտրվում է հարկ փոփոխականը, ստեղծվում է նոր փոփոխական, աջ անկյունի **Name** վանդակում գրվում է նոր փոփոխականի անունը, **floor_group/ Label** վանդակում արդեն ցանկացած լեզվով գրվում է բացատրությունը՝ հարկերը խմբավորված սեղմում **Change** կոճակը, բացվում է **Old and New Values** ու կատարվում է նույն գործողությունները. 1-ին հարկին՝ 1 արժեք, 2-6-րդ հարկերին՝ 2 արժեք, 7-12-րդ հարկերին՝ 3 արժեք, մնացած բոլոր հարկերին ( **All other values**

[6] Տես, **Наследов А.,** IBM SPSS Statistics 20 и AMOS: профессиональный статистический анализ данных. СПб.: Питер, 2013 г., с. 65.

**նշելով)**՝ 4 արժեք և սեղմում **Continue** / **OK** կոճակը: Արդյունքում ստացվում է նոր փոփոխական՝ ունենալով և՛ հարկ, և՛ հարկերը խմբավորած փոփոխական[7]:

Վերակոդավորումը կարող են կատարել ավտոմատ տարբերակով: **Transform /Automatic Recod** - եթե առկա է **String** փոփոխական, այսինքն՝ եթե մուտքագրված են ոչ թե թվեր, այլ՝ բառեր, կարելի է ավտոմատ կոդավորում իրականացնել: Այս դեպքում SPSS-ը յուրաքանչյուր բառին տալիս է համապատասխան կոդը: Variable View-ում Value հատվածում նշվում է կոդը և համապատասխան արժեքը (նկ. 17):

SPSS-ում լինում են դեպքեր, երբ տվյալների հետ աշխատելիս անհրաժեշտ է լինում նոր փոփոխականներ ստեղծել՝ համադրելով մի քանի այլ փոփոխականներ, այն իրականացվում է **Transform – Compute Variable**-ի միջոցով:

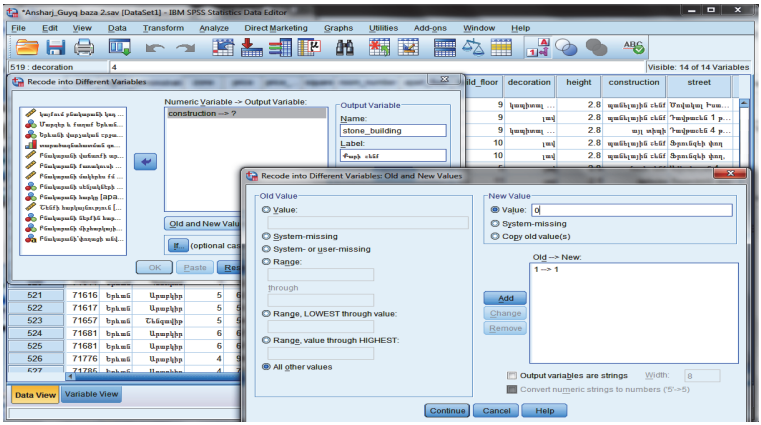



*Նկ. 17. Անշարժ գույքի տվյալների բազայում փոփոխականի ավտոմատ վերակոդավորում*

[7] **Наследов А.** IBM SPSS Statistics 20 и AMOS: профессиональный статистический анализ данных. СПб.: Питер, 2013 г., с. 65.

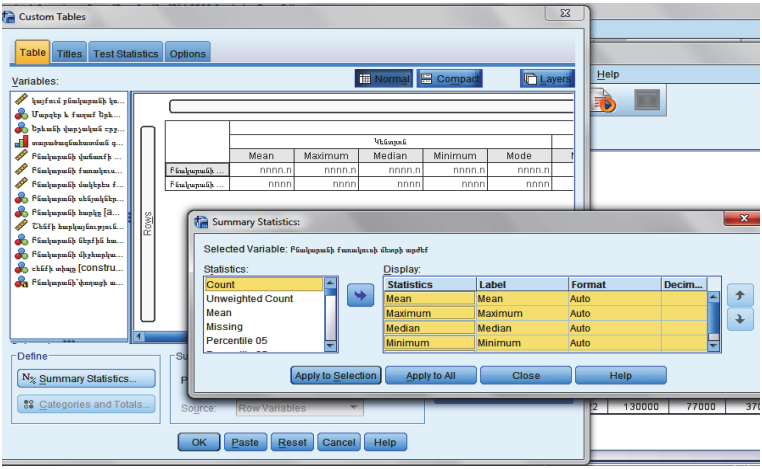
SPSS-ում լինում են դեպքեր, երբ տվյալների հետ աշխատելիս անհրաժեշտ է լինում նոր փոփոխականներ ստեղծել՝ համադրելով մի քանի այլ փոփոխականներ, այն իրականացվում է **Transform – Compute Variable**-ի միջոցով:

SPSS ծրագրային փաթեթում վերլուծություններ կատարելու համար շատ կարևոր է կեղծ փոփոխականների ստեղծումը՝ Dummy Variables, որը կատարվում է հետևյալ կերպ՝ **Transform / Recode into different variable,** որտեղ ձախ պատուհանից ընտրվում է այն փոփոխականը, որի համար ստեղծվում են կեղծ փոփոխականներ և կրկնակի կլիկով կամ սլաքի միջոցով տեղափոխում են **Numeric Variable-output Variable,** որտեղ կատարվում է նույն գործողությունը, որը կատարվում է նոր փոփոխականի ստեղծման համար մեկ տարբերությամբ, որ ընտրված արժեքներից մեկին տալով առաջնահերթություն՝ առաջարկվում է մեկ արժեքը, իսկ մնացածին տրվում է զրո արժեք: Օրինակ՝ ***construction*** փոփոխականի համար կեղծ փոփոխական ստեղծվում է **stone_ building**-ով, որտեղ քարի շենքին տրվում է մեկ արժեքը, իսկ մնացածին՝ զրո արժեք (նկ. 18):



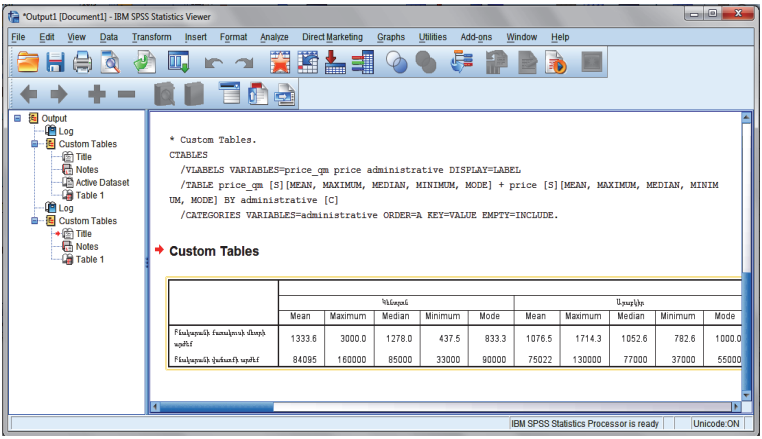

*Նկ. 18. Անշարժ գույքի տվյալների բազայում կեղծ փոփոխականների ստեղծում*

SPSS ծրագրային փաթեթում հնարավոր է ստեղծել աղյուսակներ՝ ընտրելով այն փոփոխականները, որի համար ցանկանում ենք բազայից դուրս բերել աղյուսակ՝ **Analyze / Tables / Custom Tables:** Ընտրվում են փոփոխականները՝ օրինակ՝ **col** դաշտում տեղադրելով համայնքները և **rows** դաշտում բնակարանների քառակուսի մետրի արժեքը, այնուհետև ակտիվացնելով **Summary Statistics** կոճակը բացված պատուհանում, ընտրվում է ցանկալի չափման միավորը՝ mena, max, min, median, mode …. ու սեղմվում է **Apply to All** կոճակն ու **OK:** Արդյունքում **Output** -ում դուրս է բերվում աղյուսակ, որը պարունակում է ընտրված բոլոր փոփոխականները իրենց արժեքներով[8] (նկ. 19.1, 19.2):




*Նկ. 19.1. Անշարժ գույքի տվյալների բազայից աղյուսակի ստեղծման ընթացքը*

[8] Տես, **Дубнов П.Ю**, «Обработка статистической информации с помощью SPSS». М.: ООО Издательство АСТ: Издательство НТ Пресс, 2004 г., с. 43:



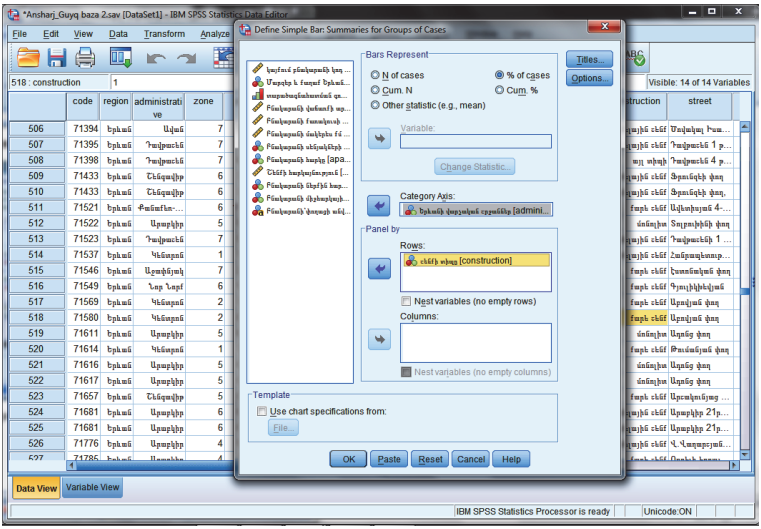

*Նկ. 19.2. Անշարժ գույքի տվյալների բազայից աղյուսակի դուրսբերումը Output-ում*

Տվյալները ավելի պատկերավոր դարձնելու համար SPSS փաթեթում յուրաքանչյուր փոփոխականի համար կարելի է ստեղծել նաև գծապատկերներ:

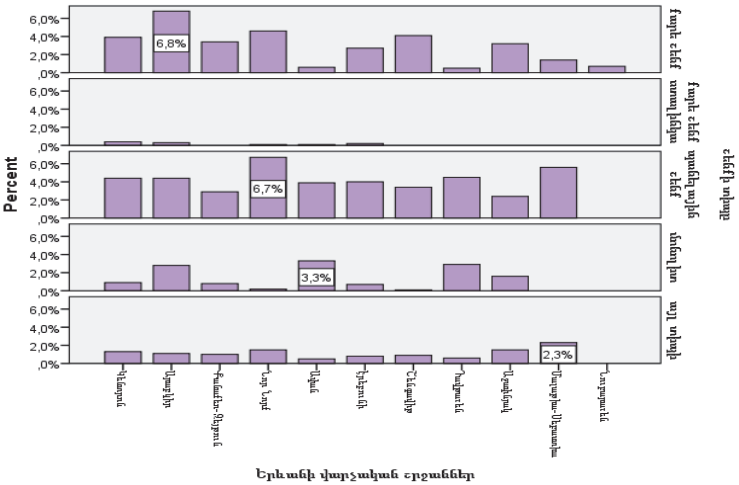
***Գծապատկերի կառուցման օրինակներ SPSS ծրագրային փաթեթում.***

➢ առաջին, պարզ գծապատկերի **Graphs / Legacy Dialogs / Bar / Somple / Summaries for grups of cases / Define/ % of cases / category Axis/ Rows / Columns / OK,**[9] (նկ. 20.1, 20.2):

[9] Տես, **Бююль Ахим, Цефель Петер,** SPSS: искусство обработки информации. Анализ статистических данных и восстановление скрытых закономерностей: Пер. с нем. СПБ.: ООО «ДиаСофтЮП», 2005 г., с. 420:

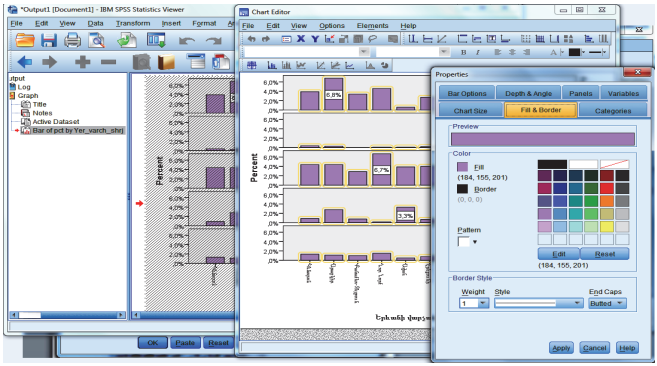



*Նկ. 20.1. Անշարժ գույքի տվյալների բազայով պարզ գրաֆիկի կառուցում*




*Նկ. 20.2. Պարզ գրաֆիկի դուրս բերումը Output-ում*

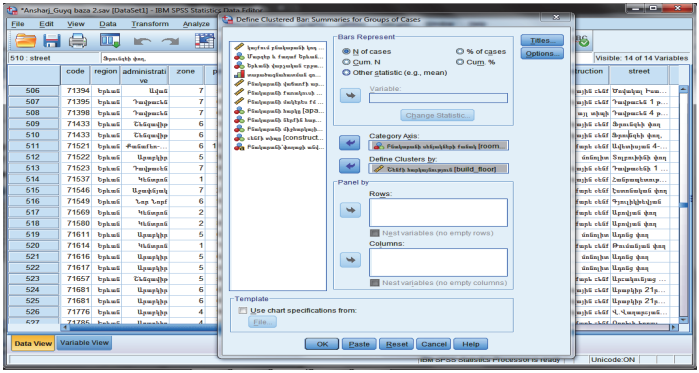
Output-ի մեջ գծապատկերի վրա կրկնակի անգամ սեղմելով ակտիվանում են մի շարք գործողություններ, որոնց միջոցով կարելի է գծապատկերում կատարել փոփոխություններ՝ **Edit/Properties** (նկ. 20.3), և **Elements Data label mode**-ի միջոցով գծապատկերում ավելացվում են թվային տվյալներ,



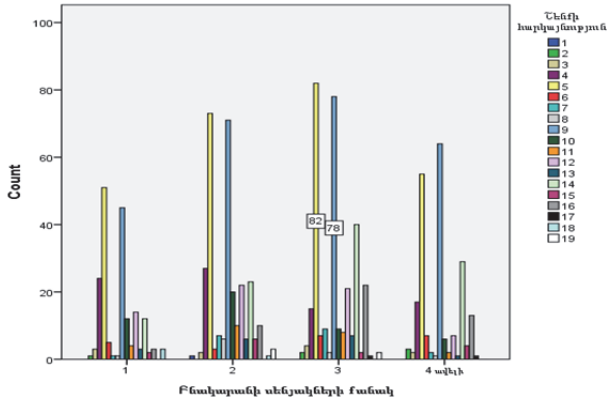

*Նկ. 20.3.*

*Գծապատկերի ձևավորում Output-ում*

➢ երկրորդ, կլաստերային գծապատկերներ՝ **Graphs / Legacy Dialogs / Bar / Clustered / Summaries for grups of cases / Define / N of cases / category Axis / Definw Clustwes by / OK** (նկ. 21.1, 21.2),



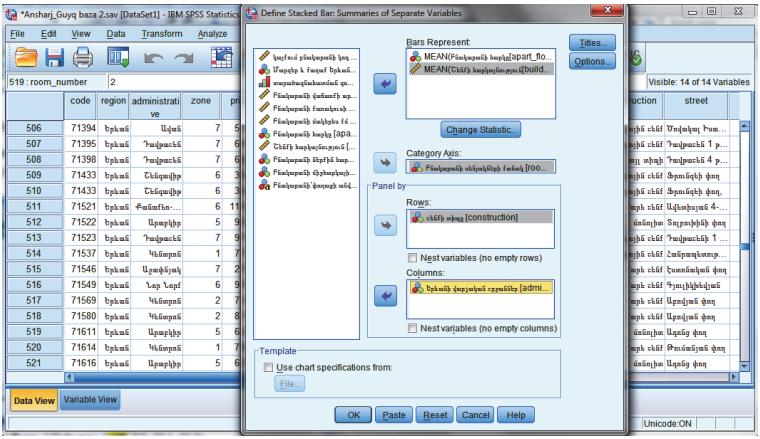

*Նկ. 21.1. Անշարժ գույքի տվյալների բազայով կլաստերային գրաֆիկի*



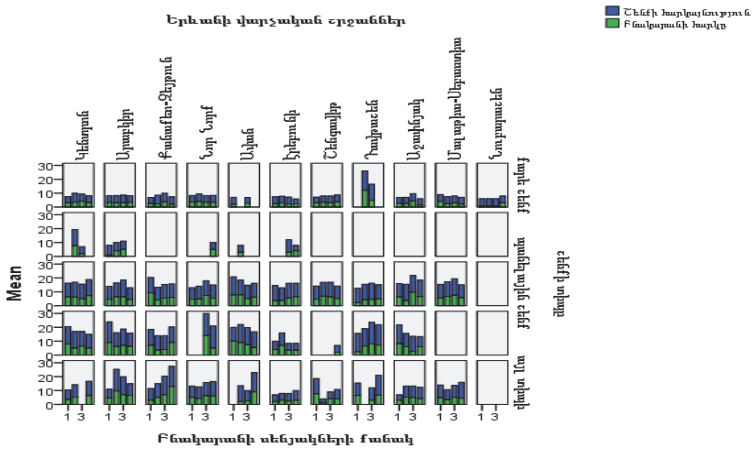

*կառուցում*

*Նկ. 21.2. Կլաստերային գծապատկերի դուրս բերումը Output-ում*

➢ երրորդ, խառը գծապատկերներ՝ **Graphs / Legacy Dialogs / Bar / Stacked / Summaries of separate variabls / Define / Bars** ***Represent / Category Axis/ Rows / Columns / OK*** *(նկ. 22.1, 22.2):*




*Նկ. 22.1. Անշարժ գույքի տվյալների բազայով խառը գրաֆիկի կառուցում*




*Նկ. 22.2. Խառը գծապատկերի դուրս բերումը Output-ում*

# ԳԼՈՒԽ 2. ԱՆՇԱՐԺ ԳՈՒՅՔԻ ՇՈՒԿԱՅԻ ՎԵՐԼՈՒԾՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԵՎ ԿԱՆԽԱՏԵՍՈՒՄՆԵՐԻ ԻՐԱԿԱՆԱՑՈՒՄԸ SPSS ԾՐԱԳՐԱՅԻՆ ՓԱԹԵԹՈՒՄ

Շուկայական տնտեսության պայմաններում գործարարության հաջողությունը մեծապես կախված է այն տեղեկատվությունից, որի հիման վրա ընդունվում են կարևոր ֆինանսական որոշումներ: Այդ պատճառով էլ տեղեկատվության, հավաքագրումը և վերլուծությունն այսօր համարվում են առանձին գիտամեթոդաբանական ուսումնասիրության առարկա և գործարարության ինքնուրույն ոլորտ: Անշարժ գույքի ոլորտում վերլուծությունները կատարվել են SPSS ծրագրային փաթեթում:

SPSS վիճակագրական փաթեթի Analyze բաժնում կարելի է իրականացնել նկարագրական վիճակագրական վերլուծություններ, ստուգել վարկածներ, կազմել մոդելներ և մի շարք այլ գործողություններ: Այս գլխում կանդրադառնանք այն հատվածին, որը առնչվում է անշարժ գույքի շուկային:

## 2.1. Անշարժ գույքի շուկայում նկարագրական վիճակագրական վերլուծություն

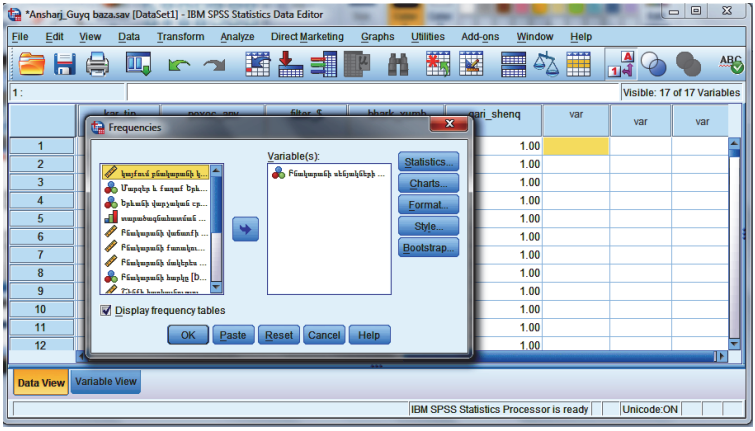
Անշարժ գույքի շուկայի վերլուծության համար կարևոր են այնպիսի մեծություններ, ինչպիսիք են օբյեկտների գինը, ընտրանքի գինը, ցուցադրման տևողությունը և մի շարք այլ ցուցանիշներ, որոնք պատահական մեծություններ են[10]:

Վերլուծությունը սկսելուց առաջ անհրաժեշտ է տեսնել բոլոր տվյալների բաշխվածությունը: Սա առաջին քայլն է՝ տվյալների

[10] Տես, **Ս. Ստեփանյան, Վ. Հովհաննիսյան, Ա. Գրիգորյան,** «Անշարժ գույքի էկոնոմիկա և կառավարում», Եր., 2007 թ., «ԵրՃՇՊՀ» հրատ., էջ 92-96:

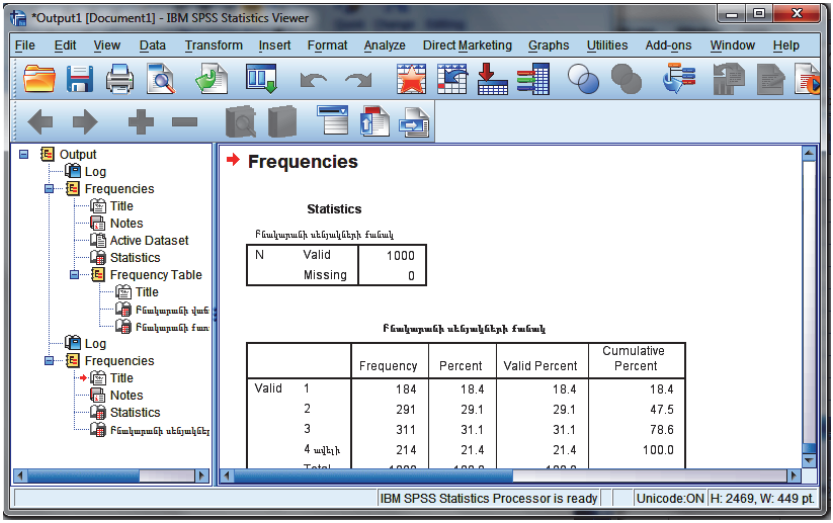
մասին ընդհանուր պատկերացում կազմելու համար: Տվյալների բաշխվածությունը նկարագրող բոլոր գործիքները գտնվում են **Analyze** բաժնում:

Փոփոխականների բաշխվածությունը և դրանց նկարագրական վիճակագրությունը կարելի է իրականացնել **Analyze/ Descriptive Statistics/Frequencies**-ի բաժնում[11]: Այս բաժնում մկնիկի օգնությամբ ընտրում ենք այն փոփոխականը կամ փոփոխականները, որոնք մեզ հետաքրքրում են և տեղափոխելով Variable պատուհան, այնուհետև սեղմելով OK կոճակը ստանում ենք հակիրճ բնութագիր, մեր օրինակում՝ բնակարանի սենյակների քանակը (նկ. 23.1, 23.2): Արդյունքները արտացոլված են Output-ում:




*Նկ. 23 .1. Անշարժ գույքի տվյալների բազայում բնակարանի սենյակների քանակի բաշխվածությունը*

[11] Տես, **Наследов А.** IBM SPSS Statistics 20 и AMOS: профессиональный статистический анализ данных. СПб.: Питер, 2013 г., с. 108:




*Նկ. 23.2. Անշարժ գույքի տվյալների բազայում բնակարանի սենյակների քանակի բաշխվածության արդյունք Output-ում*

Output-ում տեսնում ենք **Statistic** աղյուսակը, որտեղ նշվում է՝ քանի բնակարան է առկա բազայում, քանիսը՝ առկա են, բայց չեն մասնակցում վերլուծությանը (**missing**): Օրինակում առկա է 1000 բնակարան, բաց թողնված բնակարաններ չկան (0):

**Բնակարանի սենյակների քանակ** աղյուսակում առկա են այուներ[12].

- **Valid** - բնակարանի սենյակների քանակները,
- **Frequency** – բազայում առկա բնակարանների քանակն ըստ սենյակների քանակի՝ մեկ, երկու, երեք և չորսից ավելի,

[12] Տես, **Бююль Ахим, Цефель Петер,** SPSS: искусство обработки информации. Анализ статистических данных и восстановление скрытых закономерностей: Пер. с нем. СПБ.: ООО «ДиаСофтЮП», 2005 г., с. 48:

- **Percent –** ըստ սենյակի քանակի, ընտրվածն ընդհանուրի քանի տոկոսն է կազմում,
- **Valid Percent** - իրական տոկոսը՝ հանած missing արժեքները, մեր օրինակում այն կրկնվում է, քանի որ missing չկա,
- **Cumulative Percent** - միասնական տոկոսները, ամեն հաջորդը գումարվում է նախորդին:

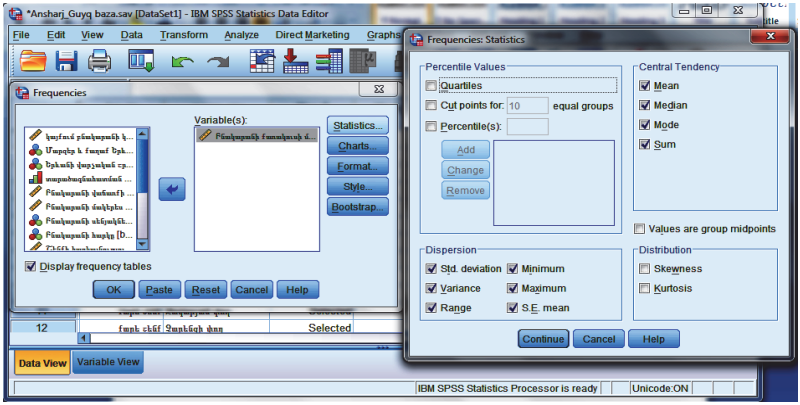
Վիճակագրության մեջ առկա է շարքը բնութագրող հիմնական երեք ցուցանիշ՝ ***միջին թվաբանական, մեդիան և մոդ***: Այս միջին ցուցանիշներն օգտագործվում են շարքի տիպիկ փոփոխությունը որոշելու համար կամ վիճակագրությունում անվանում են առանցքային միտումներ՝ **Central Tendencies**[13]**:**

SPSS փաթեթում սեղմելով **Analyze / Descriptive statistics / Frequencie** պատուհանը աջ անկյունում բացվում են մի շարք գործիքներ.

**Statistics** - գործիքի միջոցով կարելի է որոշել շարքը նկարագրող մի շարք ցուցանիշներ (նկ. 24): Օրինակ՝տվյալների բազայում առկա բնակարանների մեկ քառակուսի մետրի արժեքը որոշելու համար ակտիվացնել **Mean, Median, Mode, Sum, Std. Deviation, Min և Max, Variance, Range** գործիքները: Կատարված գործողության արդյունքներն ամփոփված է նկար 25-ում:

---

[13] Տես, **Վ. Փ. Հովհաննիսյան,** «Տվյալների մշակման մաթեմատիկական հիմունքները և անշարժ գույքի գնահատումն ու անշարժ գույքի շուկայի վերլուծությունը»: Եր., ԵրՃՇՊՀ հրատ., 2009 թ., էջ 33-38:




*Նկ. 24. Անշարժ գույքի տվյալների բազայում բնակարանի միջին թվաբանական, մեդիան, մոդ արժեքների որոշում*

| Statistics | | |
|---|---|---|
| Բնակարանի քառակուսի մետրի արժեք | | |
| N | Valid | 1000 |
| | Missing | 0 |
| Mean | | 889.534 |
| Std. Error of Mean | | 9.6842 |
| Median | | 820.948 |
| Mode | | 1000.0 |
| Std. Deviation | | 306.2427 |
| Variance | | 93784.603 |
| Range | | 2691.7 |
| Minimum | | 308.3 |
| Maximum | | 3000.0 |
| Sum | | 889534.3 |

**1**

| Statistics | | |
|---|---|---|
| Բնակարանի քառակուսի մետրի արժեք | | |
| N | Valid | 988 |
| | Missing | 12 |
| Mean | | 873.721 |
| Std. Error of Mean | | 8.6064 |
| Median | | 818.000 |
| Mode | | 1000.0 |
| Std. Deviation | | 270.5214 |
| Variance | | 73181.846 |
| Range | | 1667.3 |
| Minimum | | 308.3 |
| Maximum | | 1975.6 |
| Sum | | 863236.3 |

**2**

| Statistics | | |
|---|---|---|
| Բնակարանի քառակուսի մետրի արժեք | | |
| N | Valid | 980 |
| | Missing | 0 |
| Mean | | 877.851 |
| Std. Error of Mean | | 8.5515 |
| Median | | 820.448 |
| Mode | | 1000.0 |
| Std. Deviation | | 267.7035 |
| Variance | | 71665.142 |
| Range | | 1565.4 |
| Minimum | | 410.3 |
| Maximum | | 1975.6 |
| Sum | | 860293.7 |

**3**

*Նկ. 25. Անշարժ գույքի տվյալների բազայի՝ բնակարանի մեկ քառակուսի մետրի արժեքի նկարագրական վիճակագրություն*

Նկարագրենք աղյուսակում առկա ցուցանիշները[14].

- **Mean** - միջին – ցույց է տալիս տվյալ փոփոխականի միջին արժեքը,
- **Median** - միջնաթիվ – եթե տվյալ փոփոխականի բոլոր արժեքները դասավորենք աճման կամ նվազման կարգով, ապա median-ը կլինի մեջտեղի արժեքը: Օրինակ, եթե կա դասավորված 1000 արժեք, medaian-ը կլինի 500-ի և 501-ի միջին թվաբանականը, որտեղ թվերի 50%-ը մեծ է median-ից, իսկ մյուս 50%-ը՝ փոքր, իսկ կենտ շարքի դեպքում՝ միջնաթիվը,
- **Mode** - մոդ – տվյալ փոփոխականի համար ամենահաճախ հանդիպող արժեքն է,
- **Sum** - գումար – տվյալ փոփոխականի համար նշված բոլոր արժեքների գումարն է,
- **Std. Deviation** - միջինից շեղման արժեքը կամ ստանդարտ շեղում միջինում – ցույց է տալիս, թե արժեքները որքանով են շեղված mean-ից,
- **Min/Max –** ցույց է տալիս տվյալ փոփոխականի համար նշված ամենափոքր և ամենամեծ արժեքները,
- **Variance** – ցույց է տալիս փոփոխականի փոփոխականության արժեքը կամ տատանողականության չափումը,
- **Range** – թափք տատանման լայնույթը - ցույց է տալիս ամենամեծ և ամենափոքր արժեքների տարբերությունը:

Նկար 25-ում իրականացվել է երեք գործողություն, որի արդյունքները ակնհայտ տարբեր են.

- առաջինում վերլուծությունը կատարվել է ամբողջ բազայի համար, որտեղ առկա է 1000 բնակարան,

---

[14] Տես, **Ա. Ն. Պետրոսյան**, «Վիճակագրության ընդհանուր տեսություն», Եր., «Էդիթ Պրինտ», 2009թ., էջ 57-76:

➢ երկրորդում նշվել է, որ տվյալ վերլուծությանը մասնակցեն այն բնակարանները, որոնց մեկ քառակուսի մետրի արժեքը մինչև 2000$ է, որի արդյունքում mssing-ում հայտնվել են 12 բնակարաններ, որոնք չեն մասնակցել վերլուծությանը,

➢ երրորդում՝ բազայի համար դրվել է սահմանափակում **Data / select / cases / If condition is satisfied**-ում նշելով, որ վերլուծությանը կարող են մասնակցել այն բնակարանները, որոնց մեկ քառակուսի մետրի արժեքը մեծ է 400$-ից (price_qm > 400):

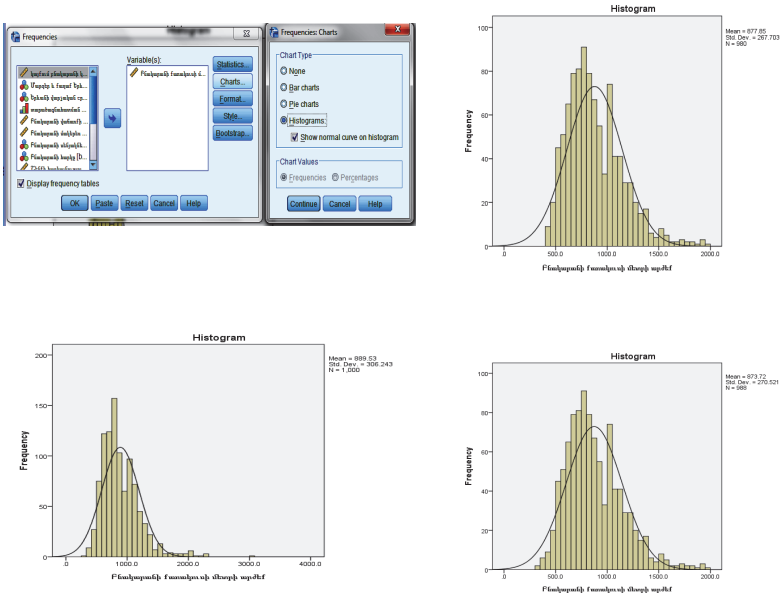
Ստացված արդյունքները՝ ***միջին թվաբանականը, մեդիան և մոդան,*** և մնացած բոլոր ցուցանիշներն ունեն տարբեր արժեքներ, քանի որ բազայում առկա տվյալների քանակը տարբեր է:

**Charts** - վերլուծության արդյունքները կարելի է նաև ներկայացնել գծապատկերների միջոցով, որի համար ակտիվացնում ենք **Charts** գործիքը՝ **Analyze / Descriptive statistics / Frequencies / Charts / Histograms / Show nomal curve on histogram**[15] (նկ. 26):

Տվյալները ավելի պատկերավոր դարձնելու համար յուրաքանչյուր շարքի համար կարելի է ստանալ նաև հիստոգրամներ: Վերը նշված օրինակում, բնակարանի մեկ քառակուսի մետրի արժեքի համար ունենք երեք շարք, որի համար էլ կստեղծենք հիստոգրամ: Բացված պատուհանում ընտրելով **Histrograms** և ակտիվացնելով **show nomal curve on histogram գործիքը,** հիստոգրամում կբերի նաև բաշխման կորը: Ներքևի հատվածում ակտիվացնելով **Cart Values** գործիքը կարելի է տեսնել տվյալները և՛ ըստ հաճախականության, և՛ ըստ տոկոսների:

---

[15] Տես, **Наследов А.** IBM SPSS Statistics 20 и AMOS: профессиональный статистический анализ данных. СПб.: Питер, 2013 г., с. 96-105:




*Նկ. 26. Բնակարանի մեկ քառակուսի մետրի արժեքի հիստոգրամներ*

## 2.2. Անշարժ գույքի շուկայի խնդիրների վիճակագրական վերլուծությունը

### 2.2.1. Կոռելյացիա և ռեգրեսիայի վերլուծություն

Վիճակագրական հետազոտությունների արդյունքում բացահայտված երևույթների միջև գոյություն ունեցող պատճառահետևանքային հարաբերակցությունները, դրանք թույլ են տալիս ի հայտ բերել այն հատկանիշները, որոնք էական ազդեցություն են թողնում ուսումնասիրվող երևույթների ու գործընթացների փոփոխության վրա:

Վիճակագրությունը մշակել է կապերի ուսումնասիրության բազմաթիվ մեթոդներ, որոնցից կոնկրետ ընտրությունը կախված է հետազոտության նպատակից և առաջադրված խնդիրներից:

Երևույթների և հատկանիշների միջև եղած կապերը, հաշվի առնելով դրանց բազմազանությունը, դասակարգվում են մի շարք հիմունքներով: Հատկանիշները, ըստ փոխկապվածության ուսումնասիրության նշանակության, բաժանվում են երկու դասի: Այն հատկանիշները, որոնք պայմանավորում են իրենց հետ կապված հատկանիշների փոփոխությամբ կոչվում են **գործոնային (անկախ):** Գործոնային հատկանիշների ազդեցությամբ փոփոխվողները կոչվում են **արդյունքային (կախյալ):**

Վիճակագրությունում տարբերում են ֆունկցիոնալ կապ և ստոխաստիկ կախվածություն հասկացությունները: ***Ֆունկցիոնալ*** են անվանում այն կապը, որի դեպքում գործոնային հատկանիշի որոշակի արժեքին համապատասխանում է արդյունքային հատկանիշի մեկ և միայն մեկ արժեք:

Եթե պատճառային կախվածությունը դրսևորվում է ոչ թե յուրաքանչյուր առանձին դեպքում, այլ ընդհանուր, միջին ձևով մեծ թվով դիտարկումների ժամանակ, ապա այդպիսի կախվածությունը կոչվում է ***ստոխաստիկ***: Ստոխաստիկ կապի մասնավոր դեպքն է կոռելյացիոն կապը:

Ըստ կապի սերտության աստիճանի՝ առանձնացվում են դրանց գնահատման քանակական չափանիշներ (աղյուսակ 1):

*Աղյուսակ 1*[16]

*Կապի սերտության գնահատման քանակական չափանիշներ*

| Կոռելյացիայի գործակցի մեծությունը | Կապի բնույթը |
|---|---|
| Մինչև $\lvert\pm 0.3\rvert$ | գործնականում բացակայում է |
| $\lvert\pm 0.3\rvert$ - $\lvert\pm 0.5\rvert$ | թույլ |
| $\lvert\pm 0.5\rvert$ - $\lvert\pm 0.7\rvert$ | միջին |
| $\lvert\pm 0.7\rvert$ - $\lvert\pm 1.0\rvert$ | ուժեղ |

Ըստ ուղղության՝ ընդգծում են ***ուղիղ և հակադարձ*** կապ:

Ըստ վերլուծական արտահայտության՝ ընդգծում են ***ուղղագիծ*** **(կամ գծային) և ոչ *գծային*** կապ**:** Եթե երևույթների միջև կապը մոտավորապես արտահայտված է ուղիղ գծի հավասարման միջոցով, ապա անվանում են գծային կապ, իսկ եթե այն արտահայտված է որևէ կոր գծի հավասարմամբ (պարաբոլ, հիպերբոլ՝ աստիճանային, ցուցչային, էքսպոնենցիալ), ապա այդպիսի կապն անվանում են ոչ գծային կամ կորագծային:

Կապի առկայությունը, դրա բնույթն ու ուղղությունը բացահայտելու համար վիճակագրությունում օգտագործվում են զուգահեռ տվյալների համեմատման, վերլուծական խմբավորման, գրաֆիկական, կոռելյացիոն և ռեգրեսիոն մեթոդները:

Զույգային ռեգրեսիան բնութագրում է երկու հատկանիշների (գործոնային և արդյունքային) միջև կապը: Դրանց միջև կապը անալիտիկ կերպով նկարագրվում է հետևյալ հավասարումների միջոցով.

ուղիղ գծի՝ $\hat{y}_x = a_0 + a_1 x$,

[16] Տես, **Ա. Ն. Պետրոսյան** «Վիճակագրության ընդհանուր տեսություն», Եր., «Էդիթ Պրինտ», 2009թ., էջ 152:

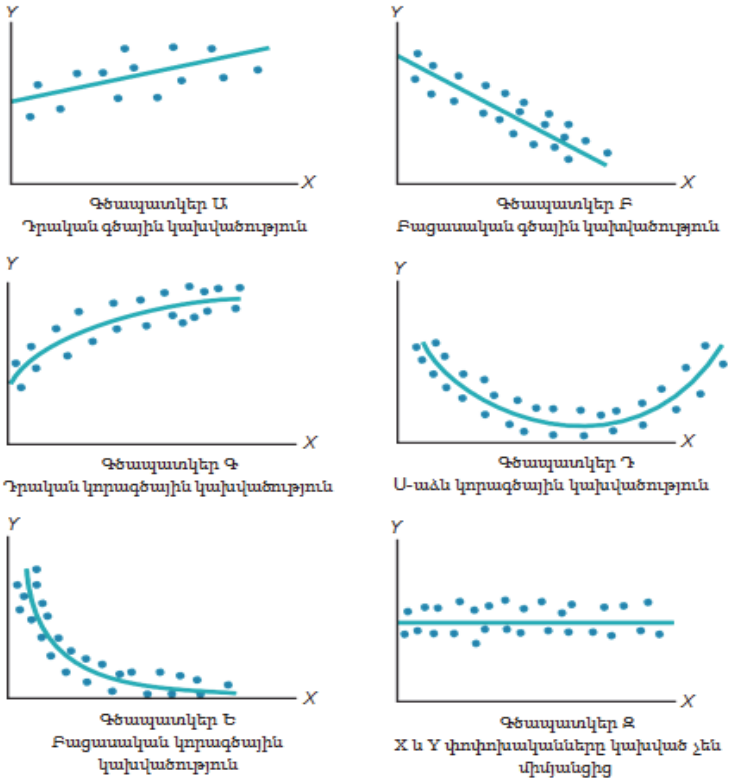
պարաբոլի՝ $\hat{y}_x = a_0 + a_1 x + a_2 x^2$,

հիպերբոլի՝ $\hat{y}_x = a_0 + a_1 \frac{1}{x}$ և այլն:

Հավասարման տեսակի որոշումը կարելի է իրականացնել՝ ուսումնասիրելով գրաֆիկական կախվածությունը: X (անկախ) և Y(կախյալ) փոփոխականների միջև կախվածության արտացոլման համար կիրառվում է ցրվածության դիագրաման (scatter diagram), որտեղ X փոփոխականի արժեքները տեղադրված են հորիզոնական առանցքի վրա, իսկ Y փոփոխականի արժեքները՝ ուղղահայաց: Երկու փոփոխականների միջև կախվածությունը կարող է տարբեր լինել՝ ամենապարզից մինչև շատ բարդ:

Փոփոխականների կախվածության տարբեր տիպերը ներկայացված են (նկ. 27) գծապատկերում (ա-զ)[17]:

[17] Տես, **Ա. Ն. Պետրոսյան** «Վիճակագրության ընդհանուր տեսություն», Եր., «Էդիթ Պրինտ», 2009թ., էջ 154:




*Նկ. 27. Ցրվածության դիագրամներ, որոնք արտացոլում են տարբեր տեսակի կախվածություններ*

Գծապատկեր Ա-ում Y փոփոխականի արժեքները գրեթե գծայնորեն աճում են X փոփոխականի աճին զուգընթաց:

Գծապատկեր *Բ-ն* արտացոլում է բացասական գծային կախվածություն, այսինքն՝ երբ X փոփոխականն աճում է, Y-ը նվազում է:

Գծապատկեր Գ-ում ներկայացված տվյալներն արտացոլում են X և Y փոփոխականների միջև կորագծային կախվածություն, այսինքն՝ Y փոփոխականի արժեքները մեծանում են X-ի աճին

զուգընթաց, սակայն աճի արագությունը X փոփոխականի որոշակի արժեքներից հետո նվազում է:

Գծապատկեր Դ-ն ներկայացնում է պարաբոլային U-աձև կախվածություն X և Y փոփոխականների միջև, այսինքն՝ X փոփոխականի արժեքների աճին զուգընթաց Y փոփոխականի արժեքները սկզբում նվազում են, այնուհետև՝ աճում:

Գծապատկեր Ե-ում արտացոլված է X և Y փոփոխականների միջև էքսպոնենցիալ կախվածություն: Այս դեպքում Y փոփոխականը սկզբում կտրուկ նվազում է X փոփոխականի աճին զուգընթաց, սակայն այդ անկման արագությունն աստիճանաբար նվազում է:

Գծապատկեր Զ-ում ներկայացված են այնպիսի տվյալներ, ըստ որոնց X և Y փոփոխականներն ընդհանրապես կախված չեն մեկը մյուսից, այսինքն՝ X փոփոխականի յուրաքանչյուր արժեքին համապատասխանում են Y-ի ինչպես մեծ, այնպես էլ փոքր արժեքներ:

Ռեգրեսիայի հավասարման պարամետրերի գնահատումը կատարվում է փոքրագույն քառակուսիների մեթոդով, որի հիմքում ընկած է ուսումնասիրվող համակցության դիտարկումների անկախության վարկածը և մոդելի պարամետրերի որոշումը, որի դեպքում նվազեցվում է արդյունքային հատկանիշի էմպիրիկ (փաստացի) և տեսական արժեքների տարբերությունների քառակուսիների գումարը[18].

$$S = \sum (y - \hat{y}_x)^2 \to \min :$$

Զույգային գծային ռեգրեսիայի պարամետրերը փոքրագույն քառակուսիների մեթոդով որոշելու ժամանակ նորմալ հավասարումների համակարգն ունի հետևյալ տեսքը.

---

[18] Տես, **Լ.Ղուշչյան, Տ. Թերզյան, Լ.Դավթյան** «Տարրական էկոնոմետրիկա», Եր., «Զեսթ» 2002թ.,էջ152-156:

$$\begin{cases} na_0 + a_1 \sum x = \sum y \\ a_0 \sum x + a_1 \sum x^2 = \sum yx \end{cases},$$

որտեղ՝ $a_0$ և $a_1$ ռեգրեսիայի պարամետրերն են, n-ը՝ ուսումնասիրվող համակցության ծավալը (դիտարկման միավորների թիվը):

Ռեգրեսիայի հավասարումներում $a_0$ պարամետրը ցույց է տալիս արդյունքային հատկանիշի վրա հաշվի չառած (հետազոտման համար չընդգծված) գործոնների միջինացված ազդեցությունը, $a_1$ պարամետրը՝ ռեգրեսիայի գործակիցը ցույց է տալիս, թե որքանով միջինում կփոխվի արդյունքային հատկանիշի արժեքը գործոնային հատկանիշի՝ դրա սեփական չափման մեկ միավորի փոփոխման դեպքում:

Ռեգրեսիայի մոդելը կարող է կառուցվել ինչպես հատկանիշի անհատական արժեքներով, այնպես էլ խմբավորված տվյալներով: Բավականին մեծ թվով դիտարկումների դեպքում հատկանիշների միջև կապը բացահայտելու նպատակով օգտագործվում է *կոռելյացիոն աղյուսակը*: Կոռելյացիոն աղյուսակում կարելի է ներկայացնել միայն զույգային կապը, այսինքն՝ արդյունքային հատկանիշի կապը մեկ գործոնի հետ, և դրա հիման վրա կառուցել ռեգրեսիայի հավասարումը և որոշել կապի սերտության ցուցանիշները: Ռեգրեսիայի հավասարումը կարող է լինել գծային, պարաբոլային և այլ ձևերով:

**Բազմակի (բազմագործոն) ռեգրեսիա:** Երեք և ավելի միմյանց հետ կապված հատկանիշների միջև կապի ուսումնասիրությունը կրում է բազմագործոն ռեգրեսիա անվանումը և արտահայտվում է հետևյալ ֆունկցիայով[19].

---

[19] Տես, **Ա. Ն. Պետրոսյան** «Վիճակագրության ընդհանուր տեսություն», Եր., «Էդիթ Պրինտ», 2009թ., էջ 165:

$$\bar{y}_{1,2\ldots,k} = f(x_1, x_2, \cdots x_k):$$

Բազմակի ռեգրեսիայի մոդելի կառուցումը ներառում է հետևյալ փուլերը.

1. կապի ձևի (ռեգրեսիայի հավասարման) ընտրություն,
2. գործոնային հատկանիշների ընտրություն,
3. համակցության բավարար ծավալի ապահովում չտեղաշարժված գնահատականներ ստանալու նպատակով:

Հավասարման տիպի ընտրությունը դժվարանում է նրանով, որ կախվածության ցանկացած ձևի համար կարելի է ընտրել մի շարք հավասարումներ, որոնք որոշակի աստիճանով կնկարագրեն այդ կապերը:

Փոխկապվածության բազմագործոն մոդելների կառուցման փորձը ցույց է տալիս, որ սոցիալ-տնտեսական երևույթների միջև իրականում գոյություն ունեցող կախվածությունները կարելի է նկարագրել՝ օգտագործելով հինգ տիպի մոդել.

1. գծային՝ $\bar{y}_{1,2,\cdots,k} = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + \cdots + a_k x_k$,
2. աստիճանային՝ $\bar{y}_{1,2,\cdots,k} = a_0 x_1^{a_1} x_2^{a_2} \cdots x_k^{a_k}$,
3. ցուցչային՝ $\bar{y}_{1,2,\cdots,k} = e^{a_0 + a_1 x_1 + \cdots + a_k x_k}$,
4. պարաբոլային՝ $\bar{y}_{1,2,\cdots,k} = a_0 + a_1 x_1^2 + a_2 x_2^2 + \cdots + a_k x_k^2$,
5. հիպերբոլային՝ $\bar{y}_{1,2,\cdots,k} = a_0 + \frac{a_1}{x_1} + \frac{a_2}{x_2} + \cdots + \frac{a_k}{x_k}$

## 2.3. Անշարժ գույքի շուկայի ռեգրեսիոն մոդելների կառուցումը

### 2.3.1. Զույգային ռեգրեսիայի մոդելի կառուցումը SPSS փաթեթում

Մաթեմատիկական վիճակագրության ռեգրեսիոն վերլուծություն կոչվող բաժինը նվիրված է վիճակագրական տվյալների օգնությամբ մեծությունների միջև կախվածության ուսումնասիրության եղանակներին:

Դիցուք, հետազոտվում է երկու հատկանիշների՝ X (անկախ փոփոխական) և Y (կախյալ փոփոխական) փոխկապակցվածությունը:

Եթե Y-ի մեծության կախումը X-ից ֆունկցիոնալ է՝ X-ի յուրաքանչյուր արժեքին համապատասխանում է Y-ի մեծության որոշակի արժեք, գրում են՝ $Y = f(X)$:[20]

Սակայն հաճախ հանդիպում են հավանական (ստոխաստիկ) կախվածության դեպքեր, երբ X-ը պատահական, կամ ոչ պատահական մեծություն է, իսկ Y-ը պատահական մեծություն, որը կախված է X-ից:

Այս դեպքերում հաճախ փոփոխականների միջև կախվածությունը գնահատելու համար օգտագործվում է տարբեր մոդելներ, որոնցից պարզագույնը գծային ռեգրեսիայի մոդելն է՝

$$Y_i = a + bX_i + \varepsilon_i,$$

որտեղ a-ն և b-ն գնահատվող գործակիցներն են, իսկ $\varepsilon_i$ - ն պատահական մեծություն է:

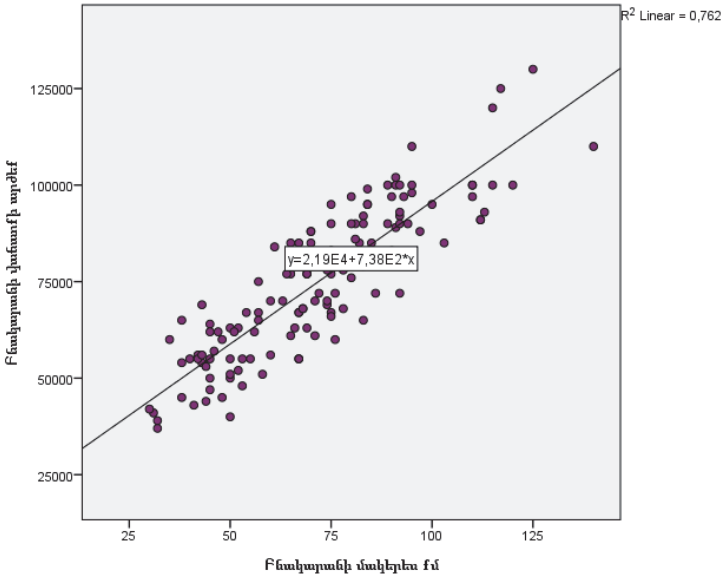
---

[20] Տես, **Ա. Քթոյան, Ս. Խաչիկյան, Մ. Մովսիսյան, Կ. Հակոբյան** «Տնտեսագիտական խնդիրների վիճակագրական վերլուծությունը SPSS փաթեթի գործադրմամբ», Եղեգնաձոր: Հայաստանի պետական տնտեսագիտական համալսարանի Եղեգնաձորի մասնաճյուղ, 2015թ., էջ 6:

Կառուցվում է զույգային ռեգրեսիայի մոդել, որտեղ ընտրվել է Երևան քաղաքի Արաբկիր վարչական շրջանի բնակարանների արժեքի կախվածությունը բնակարանների մակերեսից և կանխատեսվում է, թե մեկ քառակուսի մետրի փոփոխության դեպքում բնակարանի արժեքը ինչքան կավելանա կամ կնվազի:

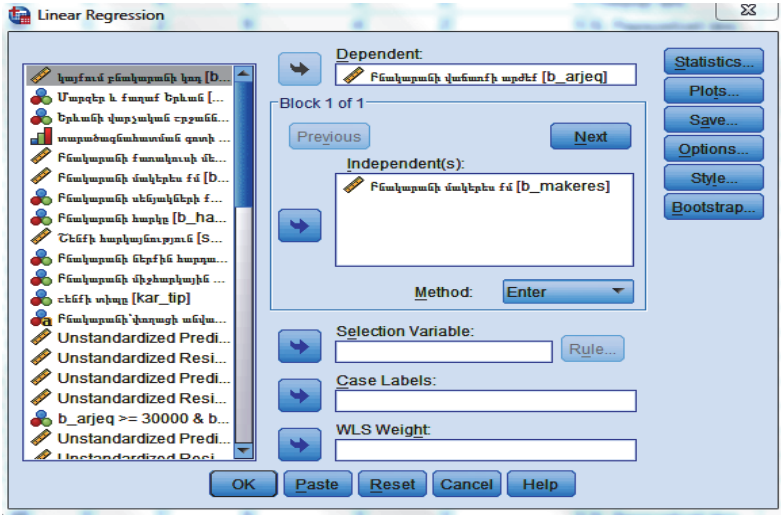
**Ansharj_Guyqbaza.sav** ֆայլում ընտրելով երկու փոփոխական՝ բնակարանի արժեքը և բնակարանի մակերեսը, կառուցվում է զույգային ռեգրեսիայի մոդել:

Հաճախ օգտակար է մինչև համապատասխան մոդելի ստեղծումը կառուցել վիճակագրական տվյալները պատկերող ցրվածության գրաֆիկ: Աչքի անցկացնելով այդ գծապատկերը՝ հետազոտողը նկատում է X-ից Y-ի կախման հիմնական միտումները և կարող է ընտրել ռեգրեսիայի ֆունկցիոնալ համապատասխան դասը (նկ. 28):




*Նկ. 28. Արաբկիր վարչական շրջանի շուկայում առաջարկվող անշարժ գույքի՝ բնակարանի արժեքի և մակերեսի ցրվածության գծապատկերը*

Փորձ է արվում ռեգրեսիոն մոդելի միջոցով հասկանալ, արդյո՞ք բնակարանի արժեքը կախված է բնակարանի մակերեսից: Այդ նպատակով SPSS փաթեթում կատարվել է հետևյալ գործողությունը՝ **Analyze / Regression / Linear**, որի արդյունքում բացվում է հետևյալ պատուհանը: Նշված պատուհանի ձախ մասից սլաքի միջոցով տեղափոխվում է **dependent** կախյալ փոփոխականը (Y)՝ բնակարանի արժեքը, իսկ անկախ կամ բացատրող փոփոխականը (X)՝ բնակարանի մակերեսը, տեղափոխվում է independent(s) պատուհան[21] (նկ. 29):



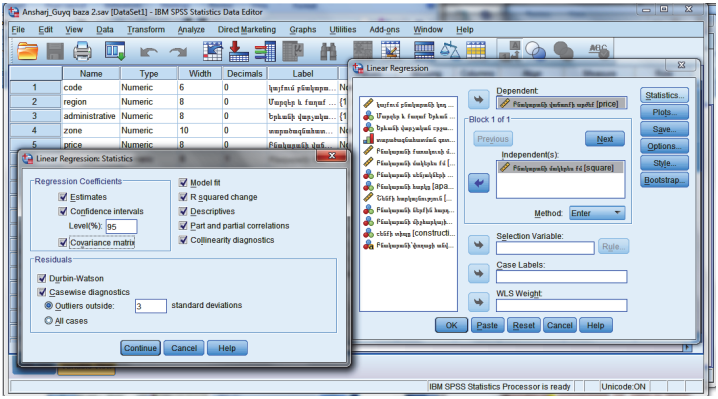

*Նկ. 29. Զույգային ռեգրեսիոն մոդելի կառուցում*

Բացված պատուհանի աջ անկյունում առկա են մի քանի գործիքներ՝ **Statistics, Plots, Save, Options և Style,** որոնք կարելի է ոչինչ չփոփոխելով՝ սեղմել OK կոճակը: Փորձենք բացատրել դրանց էությունը:

---

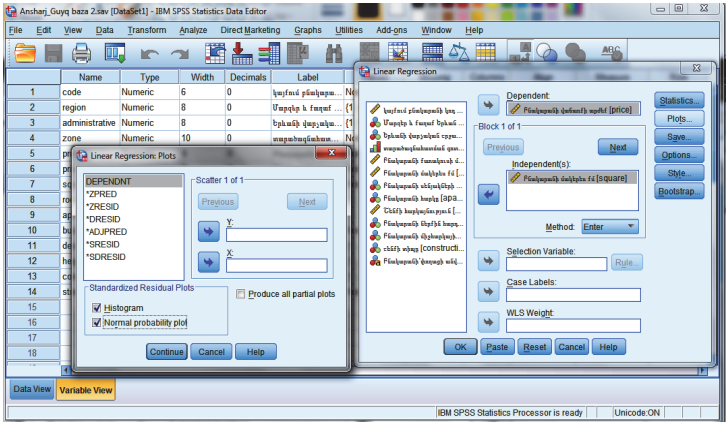
[21] Տես, **Ս. Խաչիկյան, Ա. Քթոյան, Ս. Բրայան** Հետազոտական աշխատանք, «Սոցիալ-տնտեսական ցուցանիշների գնահատումը Հայաստանում SPSS փաթեթի կիրառմամբ», Եր., «Տնտեսագետ», 2016թ., էջ 22:

**Statistics** - կոճակը սեղմելով՝ կբացվի հետևյալ պատուհանը (նկ. 30): Բացված պատուհանում կարելի է ընտրել բոլոր հնարավորությունները, ինչպես ցույց է տրված նկարում:




*Նկ. 30. Statistics պատուհանի կիրառություն*

**Plots** գործիքը – հնարավորություն է տալիս կառուցել գծապատկերներ թե՛ Y (կախյալ), թե՛ X (անկախ) փոփոխականների համար, ինչպես նաև ստանալ հիստոգրամ ընտրված փոփոխականի համար և նորմալ բաշխման կոր (նկ. 31):




*Նկ. 31. Plots պատուհանի կիրառություն*

Գործողությունները իրականացնելուց հետո սեղմվում է Continue և OK կոճակները, և արդյունքը աղյուսակների և գծապատկերի միջոցով արտացոլվում է Output-ում (նկ. 32):

**Regression**

**Descriptive Statistics**

| | Mean | Std. Deviation | N |
|---|---|---|---|
| Բնակարանի վաճառքի արժեք | 75021,58 | 18974,608 | 139 |
| Բնակարանի մակերես քառ.մ | 71,90 | 22,434 | 139 |

**Correlation**

| | | Բնակարանի վաճառքի արժեք | Բնակարանի մակերես քմ |
|---|---|---|---|
| Pearson Correlation | Բնակարանի վաճառքի արժեք | 1,000 | ,873 |
| | Բնակարանի մակերես քառ. մ | ,873 | 1,000 |
| Sig. (1-tailed) | Բնակարանի վաճառքի արժեք | . | ,000 |
| | Բնակարանի մակերես քառ. մ | ,000 | . |
| N | Բնակարանի վաճառքի արժեք | 139 | 139 |
| | Բնակարանի մակերես քառ. մ | 139 | 139 |

**Model Summary[b]**

| Model | R | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate | Change Statistics | | | | | Durbin-Watson |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | R Square Change | F Change | df1 | df2 | Sig. F Change | |
| 1 | ,873[a] | ,762 | ,761 | 9284,026 | ,762 | 439,437 | 1 | 137 | ,000 | 2,025 |

a. Predictors: (Constant), Բնակարանի մակերես քառ. մ

b. Dependent Variable: Բնակարանի վաճառքի արժեք

**ANOVA[a]**

| Model | | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Regression | 37876475812,641 | 1 | 37876475812,641 | 439,437 | ,000[b] |
| | Residual | 11808459439,157 | 137 | 86193134,592 | | |
| | Total | 49684935251,799 | 138 | | | |

a. Dependent Variable: Բնակարանի վաճառքի արժեք

b. Predictors: (Constant), Բնակարանի մակերես քառ. մ

**Coefficients[a]**

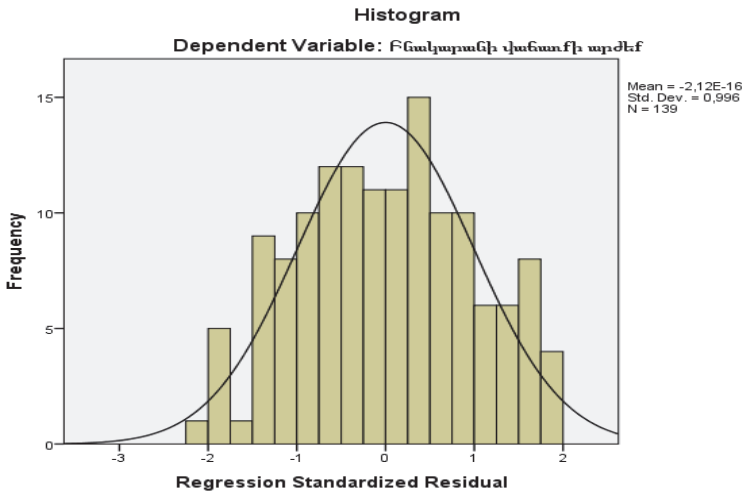
| Model | | Unstandardized Coefficients | | Standardized Coefficients | t | Sig. | Correlations | | | Collinearity Statistics | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | B | Std. Error | Beta | | | Zero-order | Partial | Part | Tolerance | VIF |
| 1 | (Constant) | 21925,944 | 2652,443 | | 8,266 | ,000 | | | | | |
| | Բնակարանի մակերես քառ. մ | 738,472 | 35,228 | ,873 | 20,963 | ,000 | ,873 | ,873 | ,873 | 1,000 | 1,000 |

a. Dependent Variable: Բնակարանի վաճառքի արժեք

**Residuals Statistics[a]**

| | Minimum | Maximum | Mean | Std. Deviation | N |
|---|---|---|---|---|---|
| Predicted Value | 44080,12 | 125312,09 | 75021,58 | 16567,052 | 139 |
| Residual | -18849,566 | 17919,172 | ,000 | 9250,327 | 139 |
| Std. Predicted Value | -1,868 | 3,036 | ,000 | 1,000 | 139 |
| Std. Residual | -2,030 | 1,930 | ,000 | ,996 | 139 |

a. Dependent Variable: Բնակարանի վաճառքի արժեք




*Նկ. 32. Զույգային ռեգրեսիայի մոդելի արդյունքներ*

Մեկնաբանենք Output-ում առկա աղյուսակները.

**Model Summary –** ցույց է տրված R կոռելացիայի գործակիցը, որը հավասար է 0,873, դետերմինացիայի գործակիցը՝ $R^2$ – 0,762, բավականին լավ ցուցանիշ է և ցույց է տալիս մոդելի ադեկվատության աստիճանը՝ 76,2%:

**Anova –** աղյուսակում ցույց է տալիս ռեգրեսիայի գործակիցները՝ դրանք երեքն են: **Քառակուսիների ընդհանուր գումարն է** (total sum of squares - **SST**), որը թույլ է տալիս գնահատել Y փոփոխականի տատանումները $\overline{Y}$ միջին արժեքի շուրջ: Ռեգրեսիոն վերլուծության մեջ **ընդհանուր վարիացիան**՝ քառակուսիների ընդհանուր գումարը, բաժանվում է **բացատրվող վարիացիայի** (explained variation) կամ **ռեգրեսիայի քառակուսիների գումարի** (regression sum of squares - **SSR**) և **չբացատրվող վարիացիայի** (unexplained variation) կամ **սխալների քառակուսիների գումարի** (error sum of squares - **SSE**): Բացատրվող վարիացիան բնութագրում է X և Y փոփոխականների փոխադարձ կապը, իսկ չբացատրվող վարիացիան կախ-

ված է այլ գործոններից՝ RRS, .... և Sig.՝ մոդելում գործոնի նշանակալիության աստիճանից:

**Coefficeints** - աղյուսակի միջոցով կարելի է կատարել կանխատեսում, որ մեր կողմից ընտրված փոփոխականների միջև գոյություն ունի հետևյալ կախվածությունը, որը նկարագրվում է հետևյալ հավասարումով՝

$$Y_i = 21925.944 + 738.472X_i,$$

որտեղ Y-ը բնակարանի կանխատեսվող արժեքն է, իսկ X-ը՝ բնակարանի մակերեսը:

Այս արտահայտությունը կարող է մեկնաբանվել հետևյալ կերպ՝ Երևանի Արաբկիր վարչական շրջանում բնակարանի մեկ քառակուսի մակերեսի ավելացման դեպքում բնակարանի արժեքը միջինը կփոփոխվի 738.5 $- ով: Եթե Երևան քաղաքի Արաբկիր վարչական շրջանում ունենանք 93 քառակուսի մետր տարածքով բնակարան՝ կարժենա 90603 $:

Sig. սյունակը հուշում է, որ ընտրված գործոնները նշանակալի են մոդելի համար, քանի որ դրանք ≤ 0,05-ից, որով էլ մերժվում է զրոյական հիպոթեզը 1% նշանակալիության մակարդակում:

### 2.3.2. Բազմաչափ գծային ռեգրեսիայի մոդելի կառուցումը SPSS փաթեթում

Ռեգրեսիոն մոդելի կառուցումը իրականացվում է մի քանի փուլով.

**Առաջին փուլը** գործոնների ընտրության փուլն է, որը իրականացվում է կախված հետազոտվող խնդրի բնույթից, մասնագետի ինտուիցիայի կամ նմանատիպ հետազոտությունների փորձի հիման վրա:

**Բազմագործոն ռեգրեսիայի օրինակը.**

Գծային ռեգրեսիայի բազմաչափ մոդելի կառուցման համար առաջարկվում է հետևյալ խնդիրը՝ ՀՀ Երևան քաղաքի անշարժ գույքի շուկայում բազմաբնակարան շենքերի բնակարանների գնի վրա ազդող գործոնների ազդեցության գնահատում և բնակարանի արժեքի կանխատեսման մոդելի ստեղծում:

Գործոնների ընտրության ժամանակ նաև խորհուրդ է տրվում օգտվել հետևյալ կանոնից՝ հավասարման մեջ ներառված գործոնների թիվը առնվազն 6-7 անգամ պետք է փոքր լինի համախմբության ծավալից (դիտարկումների թվից): Եթե այս հարաբերակցությունը խախտվում է, ապա մնացորդային դիսպերսիայի ազատության աստիճանների թիվը շատ փոքր է դառնում, ինչը հանգեցնում է ռեգրեսիայի հավասարման պարամետրերի վիճակագրական ոչ նշանակալիությանը, ինչպես նաև՝ F-վիճակագրությունը ստացվում է աղյուսակային արժեքից փոքր:

Ուսումնասիրելով անշարժ գույքի շուկան՝ կարելի է եզրակացնել, որ բնակարանային հատվածի հիմնական գնագոյացման գործոնները ստորև բերված փոփոխականներն են, որոնք կներառվեն մոդելում.

- որպես **կախյալ փոփոխական (Y)** ընտրվում է շուկայում առաջարկվող Երևան քաղաքի բնակարանների գինը, որը SPSS-ում մուտքագրված է **price** (բնակարանի արժեք),
- որպես **անկախ փոփոխականներ (X)** ընտրվում է հետևյալ փոփոխականները՝

- **$X_1$ - administrative** (Երևանի վարչատարածքային շրջան) – Երևանի վարչական շրջաններ, որը մոդելում ներառվել է հետևյալ կերպ՝
  - ✓ Նուբարաշեն – 1
  - ✓ Նորք – 2
  - ✓ Մալաթիա- Սեբաստիա – 3

- ✓ Նոր Նորք – 4
- ✓ Աջափնյակ – 5
- ✓ Շենգավիթ – 6
- ✓ Ավան – 7
- ✓ Էրեբունի – 8
- ✓ Քանաքեռ – Զեյթուն – 9
- ✓ Դավթաշեն – 10
- ✓ Արաբկիր – 11
- ✓ Կենտրոն – 12

Դասակարգումը իրականացվել է կարգային սանդղակով, առաջնորդվելով Կադաստրի կոմիտեի կողմից հրապարակած միջին գնի հիերարխիկ բաշխվածությամբ՝ ըստ վարչական շրջանների,

- **$X_2$ - zone** (տարածագնահատման գոտի) – տարածագնահատման գոտիներ, քանի որ մոդելը կառուցվում է Երևան քաղաքի համար: Այստեղ գոտիները ինն են, որոնք ներկայացված են կարգային սանդղակով և հետևյալ հաջորդականությամբ՝

- ✓ 1 – 9
- ✓ 2 – 8
- ✓ 3 – 7
- ✓ 4 – 6
- ✓ 5 – 5
- ✓ 6 – 4
- ✓ 7 – 3
- ✓ 8 – 2
- ✓ 9 – 1,

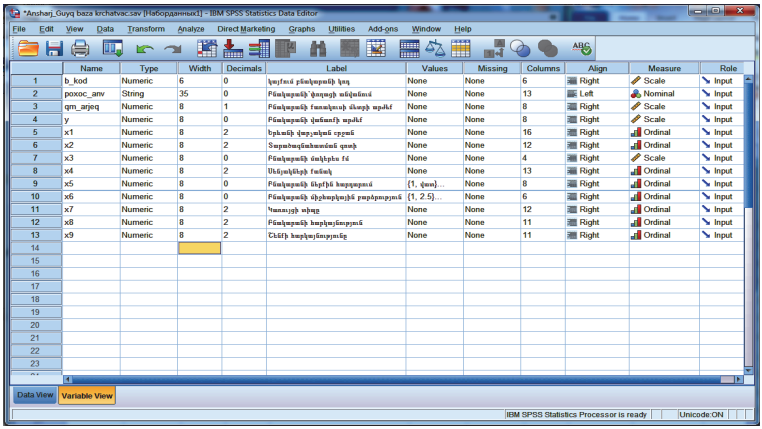
- **$X_3$ - square** (բնակարանի մակերես) – բնակարանի մակերեսը ներկայացված է թվային սանդղակով,

- **$X_4$ - room_number** (սենյակների քանակ) – բնակարանները մոդելում ներառված են ըստ սենյակների քանակի, կարգային սանդղակով և հետևյալ կերպ՝
  - ✓ 3 սենյականոցը – 4
  - ✓ 2 սենյականոցը – 3
  - ✓ 4 և ավելի սենյականոցը – 2
  - ✓ 1 սենյականոցը – 1,
- **$X_5$ - decoration** (բնակարանի ներքին հարդարում) – բնակարանների ներքին հարդարումը ներկայացվել է կարգային սանդղակով՝
  - ✓ վատ վիճակ – 1
  - ✓ միջին վիճակ – 2
  - ✓ լավ վիճակ – 3
  - ✓ գերազանց վիճակ – 4,
- **$X_6$ - height** (բնակարանի միջհարկային բարձրությունը)– բնակարանի միջհարկային բարձրությունը կարգային սանդղակով՝
  - ✓ h = 2.5մ -1
  - ✓ h = 2.8մ - 2
  - ✓ h = 3 մ - 3
  - ✓ h > 3 մ - 4,
- **$X_7$ - construction** (կառույցի տիպ) – շենքի կառույցի տիպը, կարգային սանդղակով՝
  - ✓ քարե և քարե «ստալինկա» – 4
  - ✓ մոնոլիտ – 3
  - ✓ այլ – 2
  - ✓ պանելային – 1,
- **$X_8$ - apart_floor_groups** (բնակարանի հարկերը խմբավորված) – բնակարանի հարկայնությունը խմբավորված և ներկայացված, կարգային սանդղակով՝

- ✓ 2- 8 հարկերը – 4
- ✓ 9- 12 հարկերը – 3
- ✓ 13- 25 հարկերը – 2
- ✓ 1-ին հարկ – 1,

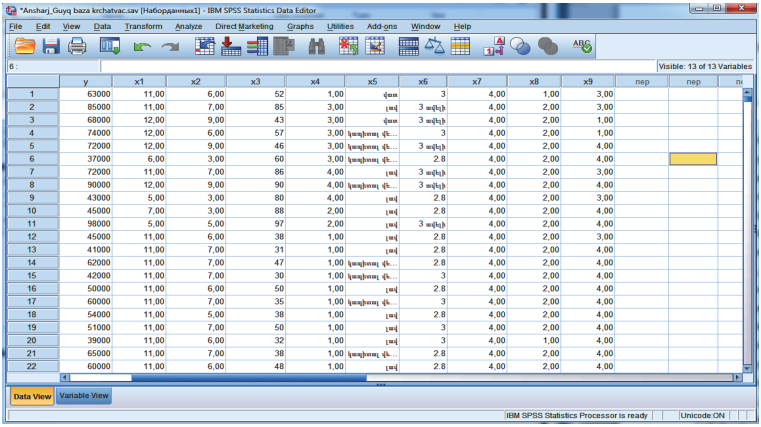
- **X9 - build_floor** (շենքի հարկայնություն) – շենքի հարկայնությունը ներկայացված է կարգային սանդղակով՝
  - ✓ 1 - 5 հարկանի շենք – 4
  - ✓ 1 - 9 հարկանի շենք – 3
  - ✓ 1 - 12 հարկանի շենք – 2
  - ✓ 1 - 25 հարկանի շենք – 1

Փոփոխականները արդեն իսկ ստեղծված են SPSS փաթեթում, որը իրականացվել է վերակոդավորման միջոցով (նկ. 33):




*Նկ. 33. Ռեգրեսիոն մոդելի համար ստեղծված փոփոխականները*

Փոփոխականների հիման վրա ստեղծվել է տվյալների բազա, որտեղ Երևանի բոլոր վարչական շրջաններից պատահականության սկզբունքով ընտրվել է վաճառքի առաջարկվող մոտ 1000 բնակարան (նկ. 34):




| | y | x1 | x2 | x3 | x4 | x5 | x6 | x7 | x8 | x9 | nep | nep |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 63000 | 11,00 | 6,00 | 52 | 1,00 | վառ | 3 | 4,00 | 1,00 | 3,00 | | |
| 2 | 85000 | 11,00 | 7,00 | 85 | 3,00 | լավ | 3 ավելի | 4,00 | 2,00 | 3,00 | | |
| 3 | 68000 | 12,00 | 9,00 | 43 | 3,00 | վառ | 3 ավելի | 4,00 | 2,00 | 1,00 | | |
| 4 | 74000 | 12,00 | 6,00 | 57 | 3,00 | կապիտալ վե... | 3 | 4,00 | 2,00 | 1,00 | | |
| 5 | 72000 | 12,00 | 9,00 | 46 | 3,00 | կապիտալ վե... | 3 ավելի | 4,00 | 2,00 | 4,00 | | |
| 6 | 37000 | 6,00 | 3,00 | 60 | 3,00 | կապիտալ վե... | 2.8 | 4,00 | 2,00 | 4,00 | | |
| 7 | 72000 | 11,00 | 7,00 | 86 | 4,00 | լավ | 3 ավելի | 4,00 | 2,00 | 3,00 | | |
| 8 | 90000 | 12,00 | 9,00 | 90 | 4,00 | կապիտալ վե... | 3 ավելի | 4,00 | 2,00 | 4,00 | | |
| 9 | 43000 | 5,00 | 3,00 | 80 | 4,00 | լավ | 2.8 | 4,00 | 2,00 | 3,00 | | |
| 10 | 45000 | 7,00 | 3,00 | 88 | 2,00 | լավ | 2.8 | 4,00 | 2,00 | 4,00 | | |
| 11 | 98000 | 5,00 | 5,00 | 97 | 2,00 | լավ | 3 ավելի | 4,00 | 2,00 | 4,00 | | |
| 12 | 45000 | 11,00 | 6,00 | 38 | 1,00 | լավ | 2.8 | 4,00 | 2,00 | 3,00 | | |
| 13 | 41000 | 11,00 | 7,00 | 31 | 1,00 | լավ | 2.8 | 4,00 | 2,00 | 4,00 | | |
| 14 | 62000 | 11,00 | 7,00 | 47 | 1,00 | կապիտալ վե... | 2.8 | 4,00 | 2,00 | 4,00 | | |
| 15 | 42000 | 11,00 | 7,00 | 30 | 1,00 | կապիտալ վե... | 3 | 4,00 | 2,00 | 4,00 | | |
| 16 | 50000 | 11,00 | 6,00 | 50 | 1,00 | լավ | 2.8 | 4,00 | 2,00 | 4,00 | | |
| 17 | 60000 | 11,00 | 7,00 | 35 | 1,00 | կապիտալ վե... | 3 | 4,00 | 2,00 | 4,00 | | |
| 18 | 54000 | 11,00 | 5,00 | 38 | 1,00 | լավ | 2.8 | 4,00 | 2,00 | 4,00 | | |
| 19 | 51000 | 11,00 | 7,00 | 50 | 1,00 | լավ | 3 | 4,00 | 2,00 | 4,00 | | |
| 20 | 39000 | 11,00 | 6,00 | 32 | 1,00 | լավ | 3 | 4,00 | 1,00 | 4,00 | | |
| 21 | 65000 | 11,00 | 7,00 | 38 | 1,00 | կապիտալ վե... | 2.8 | 4,00 | 2,00 | 4,00 | | |
| 22 | 60000 | 11,00 | 6,00 | 48 | 1,00 | լավ | 2.8 | 4,00 | 2,00 | 4,00 | | |

*Նկ. 34. Անշարժ գույքի շուկայի տվյալների բազա*

**Երկրորդ փուլում** պետք է ստուգվի բացատրվող փոփոխականների գծային անկախության մասին ենթադրությունը: Այն ոչ բոլոր դեպքերում է իրականացվում, որն էլ բերում է մուլտիկոլինեարության: Մուլտիկոլինեարությունը բացատրող փոփոխականների փոխադարձ կոռելացվածության բարձր մակարդակն է, որը հանգեցնում է նորմալ հավասարումների գծային կախվածության:

Գոյություն ունեն մուլտիկոլինեարության որոշման տարբեր եղանակներ.

- Զույգային կոռելացիաների մատրիցի վերլուծություն: Ելակետային տվյալներում մուլտիկոլինեարությունը համարվում է հաստատված, եթե երկու փոփոխականների կոռելացիայի գործակիցը մեծ է 0.8-ից:

Մուլտիկոլինեարության վերացման կամ թուլացման համար օգտագործվում են մի շարք մեթոդներ.

✓ փոխկապված գործոններից մեկի հավասարումից դուրս բերում,

✓ քայլային ընտրության օգտագործում և մի շարք այլ մեթոդներ:

Բազմաչափ ռեգրեսիայի հավասարման կառուցման ժամանակ հաճախ օգտագործվում է երկու սխեմա.

✓ գործոնների ընդգրկման մեթոդ,

✓ գործոնների դուրսբերման մեթոդ:

Աղյուսակից ակնհայտ է, որ գրեթե բոլոր գործոնները ունեն կոռելացիայի ցածր ցուցանիշ, բացառությամբ մակերեսի փոփոխականից, որ 0.73 է, այն համարվում է բնակարանի համար կարևոր գործոն, այդ իսկ պատճառով այն դուրս չի բերվում: Ստացած պատկերը վկայում է այն մասին, որ բոլոր ընտրված գործոնները կարող են մասնակցել մոդելի կառուցմանը:

Աղյուսակ 1

*Անշարժ գույքի շուկայի փոփոխականների կոռելացիոն գործոնները*

**Correlations**

| | | Բնակարանի վաճառքի արժեք | Բնակարանի մակերես քառ. մ | Բնակարանի ներքին հարդարում | Բնակարանի միջհարկային բարձրություն | Երեվանի վարչական շրջան | Տարածագնահատման գոտի | Բնակարանի հարկայնություն | Սենյակների քանակ | Շենքի հարկայնություն | Կառույցի տիպ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Բնակարանի վաճառքի արժեք | Pearson Correlation | 1 | ,730** | ,238** | ,428** | ,341** | ,358** | ,147** | ,074* | -,240** | ,147** |
| | Sig. (2-tailed) | | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 | ,036 | ,000 | ,000 |
| | N | 806 | 806 | 806 | 806 | 806 | 806 | 806 | 805 | 806 | 806 |
| Բնակարանի մակերես քառ. մ | Pearson Correlation | ,730** | 1 | ,099** | ,194** | -,017 | -,081* | ,059 | ,233** | -,195** | -,031 |
| | Sig. (2-tailed) | ,000 | | ,005 | ,000 | ,638 | ,022 | ,097 | ,000 | ,000 | ,383 |
| | N | 806 | 806 | 806 | 806 | 806 | 806 | 806 | 805 | 806 | 806 |
| Բնակարանի ներքին հարդարում | Pearson Correlation | ,238** | ,099** | 1 | ,004 | -,022 | -,047 | ,033 | ,042 | -,059 | -,069* |
| | Sig. (2-tailed) | ,000 | ,005 | | ,906 | ,531 | ,181 | ,347 | ,230 | ,096 | ,050 |
| | N | 806 | 806 | 806 | 806 | 806 | 806 | 806 | 805 | 806 | 806 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Բնակարանի միջհարկային բարձրություն | Pearson Correlation | ,428** | ,194** | ,004 | 1 | ,207** | ,186** | ,053 | ,001 | -,118** | ,216** |
| | Sig. (2-tailed) | ,000 | ,000 | ,906 | | ,000 | ,000 | ,132 | ,978 | ,001 | ,000 |
| | N | 806 | 806 | 806 | 806 | 806 | 806 | 806 | 805 | 806 | 806 |
| Երևանի վարչական շրջան | Pearson Correlation | ,341** | -,017 | -,022 | ,207** | 1 | ,648** | ,072* | ,036 | -,072* | ,151** |
| | Sig. (2-tailed) | ,000 | ,638 | ,531 | ,000 | | ,000 | ,040 | ,304 | ,041 | ,000 |
| | N | 806 | 806 | 806 | 806 | 806 | 806 | 806 | 805 | 806 | 806 |
| Տարածագնահատման գոտի | Pearson Correlation | ,358** | -,081* | -,047 | ,186** | ,648** | 1 | ,110** | -,020 | ,069 | ,204** |
| | Sig. (2-tailed) | ,000 | ,022 | ,181 | ,000 | ,000 | | ,002 | ,577 | ,051 | ,000 |
| | N | 806 | 806 | 806 | 806 | 806 | 806 | 806 | 805 | 806 | 806 |
| Բնակարանի հարկայնություն | Pearson Correlation | ,147** | ,059 | ,033 | ,053 | ,072* | ,110** | 1 | ,010 | -,162** | -,073* |
| | Sig. (2-tailed) | ,000 | ,097 | ,347 | ,132 | ,040 | ,002 | | ,787 | ,000 | ,039 |
| | N | 806 | 806 | 806 | 806 | 806 | 806 | 806 | 805 | 806 | 806 |
| Սենյակների քանակ | Pearson Correlation | ,074* | ,233** | ,042 | ,001 | ,036 | -,020 | ,010 | 1 | -,060 | -,046 |
| | Sig. (2-tailed) | ,036 | ,000 | ,230 | ,978 | ,304 | ,577 | ,787 | | ,089 | ,188 |
| | N | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 |
| Շենքի հարկայնություն | Pearson Correlation | -,240** | -,195** | -,059 | -,118** | -,072* | ,069 | -,162** | -,060 | 1 | ,501** |
| | Sig. (2-tailed) | ,000 | ,000 | ,096 | ,001 | ,041 | ,051 | ,000 | ,089 | | ,000 |
| | N | 806 | 806 | 806 | 806 | 806 | 806 | 806 | 805 | 806 | 806 |
| Կառույցի տիպ | Pearson Correlation | ,147** | -,031 | -,069* | ,216** | ,151** | ,204** | -,073* | -,046 | ,501** | 1 |
| | Sig. (2-tailed) | ,000 | ,383 | ,050 | ,000 | ,000 | ,000 | ,039 | ,188 | ,000 | |
| | N | 806 | 806 | 806 | 806 | 806 | 806 | 806 | 805 | 806 | 806 |

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).
*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**Երրորդ փուլը** ելակետային տեղեկատվության հավաստիության ստուգումն է, որը կարող է նվազեցնել ոչ միայն վերը քննարկված հանգամանքները, այլև տեղեկատվության աղտոտվածությունը: Երբ կարող են ի հայտ գալ նոր հանգամանքներ, որոնք նախկինում հաշվի չեն առնվել:

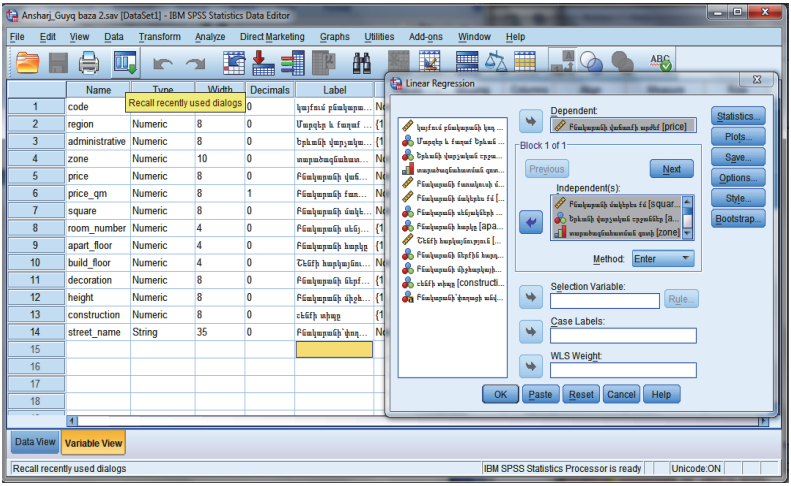
**Չորրորդ փուլը** SPSS ծրագրային փաթեթի գործադրմամբ նկարագրում է գծային ռեգրեսիայի բազմաչափ մոդելի կառուցման ընթացքը:

Վերը նշված փոփոխականների հիման վրա ստեղծվել է գծային ռեգրեսիոն մոդել, որը ներկայացվել է հետևյալ բանաձևով.

$$Y = \alpha_{0+}\alpha_1 x_1 + \alpha_2 x_2 + \alpha_3 x_3 + \alpha_4 x_4 + \alpha_5 x_5 + \alpha_6 x_6 + \alpha_7 x_7 + \alpha_8 x_8 + \alpha_9 x_9 + \varepsilon$$

SPSS փաթեթում ստեղծվել է գծային բազմաչափ ռեգրեսիոն մոդել՝ հետևյալ քայլերի միջոցով.

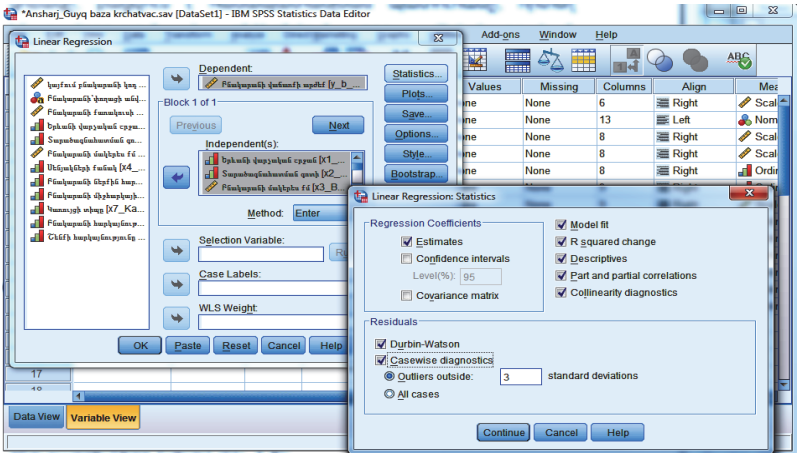
- Մենյուի **Analyze** բաժնում ընտրվում է **Regression – Liner**՝ բացելով ռեգրեսիայի պատուհանը: Ձախ մասում նշելով **Y** կախյալ փոփոխականը՝ սլաքի միջոցով տեղափոխել **Dependent** պատուհանը, իսկ **X₁ –X₉** անկախ փոփոխականները, նշելով սլաքի միջոցով, տեղափոխել **Independent** դաշտ (նկ. 35):




*Նկ. 35. Բազմաչափ գծային ռեգրեսիայի երկխոսության պատուհան*

- Մեղմելով գծային ռեգրեսիայի **Statistics** կոճակը՝ բացված պատուհանում կարելի է ակտիվացնել մի շարք գործիքներ, որոնք բնութագրում են վիճակագրական բնութագրիչներին: Այդ գնահատականները կամփոփվի աղյուսակներում: Բացվում է

հետևյալ պատուհանը, որտեղ լռության պայմանով ակտիվ են արդեն **Estimares և Model fit** ֆունկցիաները: Կարելի է ակտիվացնել նաև **R squared change, Descriptives, Part and partial correlations, collinesrity diagnostics, Durbin –Watson և Casewise diagnistics** գոր-

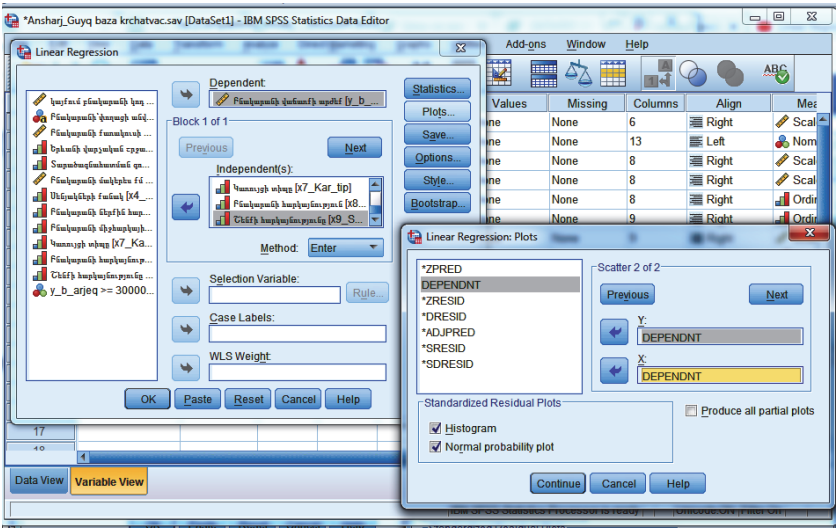



ծիքները[22] (նկ. 36):

*Նկ. 36. Linear Regression: Statistics պատուհանը*

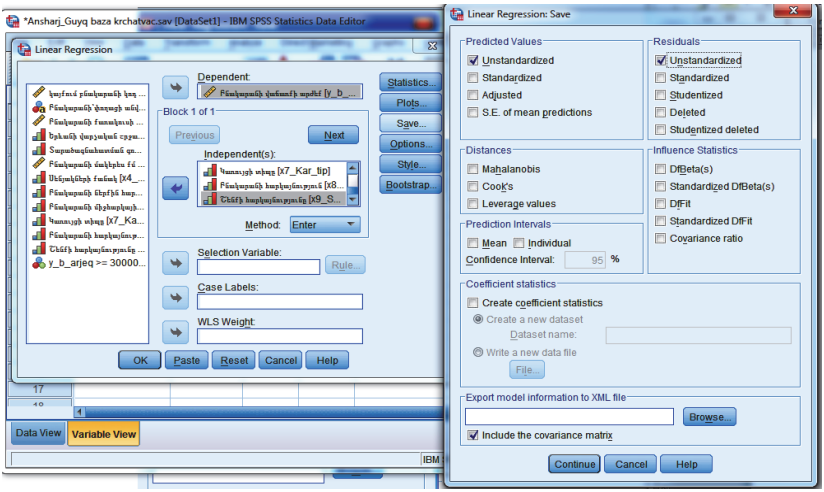
- Հաջորդ կոճակը **Plots**-ն է, որի միջոցով կարելի է կառուցել գծապատկերներ (նկ. 37):

[22] Տես, **Ա. Քթոյան, Ս. Խաչիկյան, Մ. Մովսիսյան, Կ. Հակոբյան** «Տնտեսագիտական խնդիրների վիճակագրական վերլուծությունը SPSS փաթեթի գործադրմամբ», Եղեգնաձոր: Հայաստանի պետական տնտեսագիտական համալսարանի Եղեգնաձորի մասնաճյուղ, 2015թ., էջ 28:




*Նկ. 37. Linear Regression: Plots պատուհանը*

- **Save** կոճակը ակտիվացնելու դեպքում բերվում են ռեգրեսիայի հավասարման հիմնական և հարակից որոշ բնութագիչներ, որոնց գնահատականները, ընտրության դեպքում, կարտացոլվեն տվյալների հավաքածուի մեջ: Վերլուծությունը չծանրաբեռնելու համար ընտրվել է միայն **Predicted Values** և **Residuals** դաշտերի **Unstandardized** տարբերակները: Սա նշանակում է, որ տվյալների բազայում կներառվեն Y-ի գնահատված արժեքները, ինչպես նաև՝ ռեգրեսիայի մնացորդները (նկ. 38):




*Նկ. 38. Linear Regression: Seve պատուհանը*

Մեթոդի ընտրությունը իրականացվում է **Method** կոճակի օգնությամբ, որտեղ հաճախ ընտրվում է **Enter** մեթոդը: Այստեղ կարելի է ընտրել այլ մեթոդներ, բայց այս մեթոդը ամենահաճախ օգտագործվողն է:

Բազմաչափ գծային ռեգրեսիայի անհրաժեշտ բնութագրիչների ընտրությունը կատարելուց հետո **Linear Regression** պատուհանում սեղմվում է **OK** կոճակը: Մոդելի գնահատման արդյունքները արտացոլվում են SPSS-ի Output փաստաթղթում (նկ. 39):

**Descriptive Statistics**

| | Mean | Std. Deviation | N |
|---|---|---|---|
| Բնակարանի վաճառքի արժեք | 61704,35 | 25618,477 | 805 |
| Բնակարանի մակերես քառ.մ | 73,14 | 24,014 | 805 |
| Բնակարանի ներքին հարդարում | 3,26 | ,706 | 805 |
| Բնակարանի միջհարկային բարձրություն | 2,23 | ,517 | 805 |
| Երևանի վարչական շրջան | 7,5826 | 2,95862 | 805 |
| Տարածագնահատման գոտի | 4,3752 | 1,72511 | 805 |
| Բնակարանի հարկայնություն | 1,8621 | ,34500 | 805 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Սենյակների քանակ | 2,7019 | 1,09865 | 805 |
| Շենքի հարկայնություն | 2,8994 | 1,09887 | 805 |
| Կառույցի տիպ | 2,4062 | 1,32999 | 805 |

**Correlations**

| | | Բնակարանի վաճառքի արժեք | Բնակարանի մակերես քառ.մ | Բնակարանի ներքին հարդարում | Բնակարանի միջհարկային բարձրություն | Երևանի վարչական շրջան | Տարածագնահատման գոտի | Բնակարանի հարկայնություն | Սենյակների քանակ | Շենքի հարկայնություն | Կառույցի տիպ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pearson Correlation | Բնակարանի վաճառքի արժեք | 1,000 | ,728 | ,236 | ,432 | ,345 | ,364 | ,147 | ,074 | -,235 | ,146 |
| | Բնակարանի մակերես քառ.մ | ,728 | 1,000 | ,097 | ,195 | -,015 | -,079 | ,058 | ,233 | -,191 | -,032 |
| | Բնակարանի ներքին հարդարում | ,236 | ,097 | 1,000 | ,005 | -,021 | -,046 | ,033 | ,042 | -,057 | -,070 |
| | Բնակարանի միջհարկային բարձրություն | ,432 | ,195 | ,005 | 1,000 | ,207 | ,186 | ,053 | ,001 | -,119 | ,216 |
| | Երևանի վարչական շրջան | ,345 | -,015 | -,021 | ,207 | 1,000 | ,648 | ,073 | ,036 | -,073 | ,151 |
| | Տարածագնահատման գոտի | ,364 | -,079 | -,046 | ,186 | ,648 | 1,000 | ,110 | -,020 | ,067 | ,205 |
| | Բնակարանի հարկայնություն | ,147 | ,058 | ,033 | ,053 | ,073 | ,110 | 1,000 | ,010 | -,161 | -,073 |
| | Սենյակների քանակ | ,074 | ,233 | ,042 | ,001 | ,036 | -,020 | ,010 | 1,000 | -,060 | -,046 |
| | Շենքի հարկայնություն | -,235 | -,191 | -,057 | -,119 | -,073 | ,067 | -,161 | -,060 | 1,000 | ,503 |
| | Կառույցի տիպ | ,146 | -,032 | -,070 | ,216 | ,151 | ,205 | -,073 | -,046 | ,503 | 1,000 |
| Sig. (1-tailed) | Բնակարանի վաճառքի արժեք | . | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 | ,018 | ,000 | ,000 |
| | Բնակարանի մակերես քառ.մ | ,000 | . | ,003 | ,000 | ,333 | ,013 | ,051 | ,000 | ,000 | ,182 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Բնակարանի ներքին հարդարում | ,000 | ,003 | . | ,446 | ,272 | ,095 | ,177 | ,115 | ,055 | ,024 |
| | Բնակարանի միջհարկային բարձրություն | ,000 | ,000 | ,446 | . | ,000 | ,000 | ,065 | ,489 | ,000 | ,000 |
| | Երևանի վարչական շրջան | ,000 | ,333 | ,272 | ,000 | . | ,000 | ,020 | ,152 | ,019 | ,000 |
| | Տարածագնահատման գոտի | ,000 | ,013 | ,095 | ,000 | ,000 | . | ,001 | ,289 | ,028 | ,000 |
| | Բնակարանի հարկայնություն | ,000 | ,051 | ,177 | ,065 | ,020 | ,001 | . | ,393 | ,000 | ,019 |
| | Սենյակների քանակ | ,018 | ,000 | ,115 | ,489 | ,152 | ,289 | ,393 | . | ,045 | ,094 |
| | Շենքի հարկայնություն | ,000 | ,000 | ,055 | ,000 | ,019 | ,028 | ,000 | ,045 | . | ,000 |
| | Կառույցի տիպ | ,000 | ,182 | ,024 | ,000 | ,000 | ,000 | ,019 | ,094 | ,000 | . |
| N | Բնակարանի վաճառքի արժեք | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 |
| | Բնակարանի մակերես քառ.մ | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 |
| | Բնակարանի ներքին հարդարում | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 |
| | Բնակարանի միջհարկային բարձրություն | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 |
| | Երևանի վարչական շրջան | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 |
| | Տարածագնահատման գոտի | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 |
| | Բնակարանի հարկայնություն | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 |
| | Սենյակների քանակ | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 |
| | Շենքի հարկայնություն | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 |
| | Կառույցի տիպ | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 | 805 |

**Variables Entered/Removed[a]**

| Model | Variables Entered | Variables Removed | Method |
|---|---|---|---|
| 1 | Կառույցի տիպ, Բնակարանի մակերես քառ.մ, Բնակարանի հարկայնություն, Բնակարանի ներքին հարդարում, Երևանի վարչական շրջան, Սենյակների քանակ, Բնակարանի միջհարկային բարձրություն, Շենքի հարկայնություն, Տարածագնահատման գոտի[b] | | .Enter |

a. Dependent Variable: Բնակարանի վաճառքի արժեք

b. All requested variables entered.

**Model Summary[b]**

| Model | R | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate |
|---|---|---|---|---|
| 1 | ,909[a] | ,826 | ,824 | 10750,493 |

a. Predictors: (Constant), Կառույցի տիպ, Բնակարանի մակերես քառ.մ, Բնակարանի հարկայնություն, Բնակարանի ներքին հարդարում, Երևանի վարչական շրջան, Սենյակների քանակ, Բնակարանի միջհարկային բարձրություն, Շենքի հարկայնություն, Տարածագնահատման գոտի

b. Dependent Variable: Բնակարանի վաճառքի արժեք

**ANOVA[a]**

| Model | | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Regression | 435789702703,240 | 9 | 48421078078,138 | 418,965 | ,000[b] |
| | Residual | 91880618112,860 | 795 | 115573104,544 | | |
| | Total | 527670320816,100 | 804 | | | |

a. Dependent Variable: Բնակարանի վաճառքի արժեք

b. Predictors: (Constant), Կառույցի տիպ, Բնակարանի մակերես քառ. մ, Բնակարանի հարկայնություն, Բնակարանի ներքին հարդարում, Երևանի վարչական շրջան, Սենյակների քանակ, Բնակարանի միջհարկային բարձրություն, Շենքի հարկայնություն, Տարածագնահատման գոտի

**Coefficients[a]**

| Model | | Unstandardized Coefficients | | Standardized Coefficients | t | Sig. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | B | Std. Error | Beta | | |
| 1 | (Constant) | -54372,752 | 3746,987 | | -14,511 | ,000 |
| | Բնակարանի մակերես քառ.մ | 745,043 | 16,972 | ,698 | 43,897 | ,000 |
| | Բնակարանի ներքին հարդարում | 6818,769 | 540,889 | ,188 | 12,607 | ,000 |
| | Բնակարանի միջհարկային բարձրություն | 8193,763 | 802,808 | ,165 | 10,206 | ,000 |
| | Երևանի վարչական շրջան | 766,701 | 172,285 | ,089 | 4,450 | ,000 |
| | Տարածագնահատման գոտի | 4666,174 | 296,549 | ,314 | 15,735 | ,000 |
| | Բնակարանի հարկայնություն | 2687,357 | 1123,746 | ,036 | 2,391 | ,017 |
| | Սենյակների քանակ | -2268,618 | 356,195 | -,097 | -6,369 | ,000 |
| | Շենքի հարկայնություն | -3717,821 | 429,159 | -,159 | -8,663 | ,000 |
| | Կառույցի տիպ | 2816,594 | 354,459 | ,146 | 7,946 | ,000 |

a. Dependent Variable: Բնակարանի վաճառքի արժեք

**Casewise Diagnostics[a]**

| Case Number | Std. Residual | Բնակարանի վաճառքի արժեք | Predicted Value | Residual |
|---|---|---|---|---|
| 239 | 2,260 | 138000 | 113707,16 | 24292,843 |
| 241 | 4,185 | 160000 | 115007,01 | 44992,988 |
| 248 | 2,514 | 115000 | 87968,49 | 27031,513 |
| 256 | -2,094 | 60000 | 82512,24 | -22512,238 |
| 310 | 3,435 | 110000 | 73069,61 | 36930,387 |
| 332 | 2,412 | 125000 | 99069,33 | 25930,667 |
| 341 | 3,072 | 138000 | 104973,80 | 33026,201 |
| 342 | 2,368 | 125000 | 99539,55 | 25460,448 |
| 349 | 3,298 | 146000 | 110539,60 | 35460,396 |
| 354 | 4,346 | 135000 | 88277,37 | 46722,625 |
| 355 | 2,812 | 130000 | 99769,69 | 30230,312 |
| 357 | 3,108 | 140000 | 106588,46 | 33411,543 |
| 361 | 2,506 | 120000 | 93064,30 | 26935,703 |
| 366 | 2,069 | 140000 | 117762,39 | 22237,605 |
| 370 | -2,155 | 55000 | 78163,96 | -23163,957 |
| 374 | 2,312 | 130000 | 105139,97 | 24860,029 |
| 376 | 4,618 | 160000 | 110355,28 | 49644,725 |
| 379 | 2,728 | 130000 | 100669,71 | 29330,290 |
| 380 | 2,440 | 160000 | 133764,73 | 26235,266 |
| 382 | 4,359 | 137000 | 90141,62 | 46858,381 |
| 459 | 2,822 | 153000 | 122658,84 | 30341,163 |
| 460 | 2,355 | 145000 | 119678,66 | 25321,337 |
| 461 | 2,002 | 127000 | 105479,52 | 21520,479 |
| 467 | 4,850 | 150000 | 97854,83 | 52145,169 |
| 469 | -2,021 | 55000 | 76727,64 | -21727,638 |
| 751 | -2,370 | 90000 | 115473,85 | -25473,849 |
| 754 | -2,092 | 85000 | 107490,79 | -22490,790 |
| 755 | 2,460 | 160000 | 133552,52 | 26447,479 |
| 756 | -2,271 | 90000 | 114419,51 | -24419,515 |
| 758 | 3,906 | 130000 | 88006,28 | 41993,718 |
| 769 | -2,088 | 72000 | 94445,79 | -22445,791 |
| 777 | 2,852 | 102000 | 71342,58 | 30657,423 |

a. Dependent Variable: Բնակարանի վաճառքի արժեք

**Residuals Statistics[a]**

| | Minimum | Maximum | Mean | Std. Deviation | N |
|---|---|---|---|---|---|
| Predicted Value | 16729,31 | 135656,52 | 61704,35 | 23281,473 | 805 |
| Residual | -25473,850 | 52145,168 | ,000 | 10690,153 | 805 |
| Std. Predicted Value | -1,932 | 3,176 | ,000 | 1,000 | 805 |
| Std. Residual | -2,370 | 4,850 | ,000 | ,994 | 805 |

a. Dependent Variable: Բնակարանի վաճառքի արժեք

*Նկ. 39. Բազմաչափ գծային ռեգրեսիայի արդյունքների արտացոլումը Output-ում*

Այժմ անդրադառնանք բազմաչափ գծային ռեգրեսիայի մոդելի արդյունքների մեկնաբանմանը:

**Առաջին աղյուսակը՝ Descriptive Statistics**-ը, տալիս է ընդհանուր նկարագրողական վերլուծություն: Առաջին սյունակը ցույց է տալիս, թե մոդելում ինչ փոփոխականներ են ընդգրկվել, երկրորդ սյունակը՝ **mean**-ը, ցույց է տալիս միջին արժեքը: Երրորդ սյունակը՝ **Std.Deviation**-ը, ցույց է տալիս դրանց շեղումը, չորրորդ սյունակը՝ **N**-ը, ցույց է տալիս թե քանի բնակարան է մասնակցել վերլուծությանը:

**Երկրորդ աղյուսակը Correlations,** որտեղ ցույց է տալիս փոփոխականների միջև կոռելացիոն կապը և նշանակալիության աստիճանը:

**Variables Entered/Removed** աղյուսակը ցույց է տալիս, որ առկա է մեկ մոդել և տվյալ մոդելում ինչ փոփոխականներ են ներառված, և այդ մոդելն ինչ մեթոդով է իրականացվել, այս դեպքում՝ **Enter** մեթոդով:

**Model Summary** աղյուսակում ցույց է տալիս **R** կոռելացիոն գործակիցը, որը 0,909 և $\mathbf{R^2}$ դետերմինացիայի գործակիցը՝ 0,826, ինչը նշանակում է, որ անկախ փոփոխականների վարիացիան

82,6% է և պայմանավորված է մոդելում ներառված կախյալ փոփոխականների ազդեցությունից:

Դրանց արժեքները բավականին բարձր են, ինչը վկայում է այն մասին, որ մոդելում անկախ փոփոխականների ազդեցությունը կախյալ փոփոխականի վրա ունի էական ազդեցություն:

**ANOVA** աղյուսակում բերված են դիսպերսիոն վերլուծության արդյունքները՝ F-վիճակագրական արժեքը և Sig. - ը, որոնք վկայում են մոդելի վիճակագրական նշանակալիության մասին:

**Coefficients** աղյուսակում բերված են ռեգրեսիայի գործակիցների գնահատականները, դրանց ստանդարտ սխալները, t-վիճակագրի արժեքները և դրանց նշանակալիության մակարդակը:

Գծային ռեգրեսիայի մոդելի գնահատման արդյունքները ցույց են տալիս, որ գործոններից միայն մեկի ազդեցությունը կախյալ փոփոխականի վրա նշանակալի չէ, այդ իսկ պատճառով անհրաժեշտ է կառուցել գծային ռեգրեսիայի նոր մոդել, որտեղ դուրս կմնա բնակարանի հարկայնություն փոփոխականը ($X_8$) և կատարելով նույն գործողությունը՝ կառուցվում է նոր մոդել:

**Casewise Diagnostics** աղյուսակում բերված են այն բնակարանները, որոնք պետք է դուրս բերվեն ընտրանքից, քանի որ նրանք ռեգրեսիոն գծից գտնվում են երեք անգամ հեռու:

Մոդելից դուրս բերելով **Casewise Diagnostics** բնակարանները՝ ևս մեկ անգամ կառուցվում է նոր մոդել, որից հետո ավելի հստակ կարտահայտվի թե, որ փոփոխականի ազդեցության գործակիցն է թույլ (նկ. 40):

**Descriptive Statistics**

| | Mean | Std. Deviation | N |
|---|---|---|---|
| Բնակարանի վաճառքի արժեք | 56951,24 | 19053,886 | 728 |
| Բնակարանի մակերես քառ.մ | 70,09 | 21,249 | 728 |
| Բնակարանի ներքին հարդարում | 3,23 | ,691 | 728 |
| Բնակարանի միջհարկային բարձրություն | 2,20 | ,491 | 728 |
| Երևանի վարչական շրջան | 7,4794 | 2,97853 | 728 |
| Տարածագնահատման գոտի | 4,3255 | 1,65358 | 728 |
| Բնակարանի հարկայնություն | 1,8571 | ,35017 | 728 |
| Սենյակների քանակ | 2,7376 | 1,12180 | 728 |
| Շենքի հարկայնություն | 2,9519 | 1,07063 | 728 |
| Կառույցի տիպ | 2,3791 | 1,35732 | 728 |

**Variables Entered/Removed[a]**

| Model | Variables Entered | Variables Removed | Method |
|---|---|---|---|
| 1 | Կառույցի տիպ, Սենյակների քանակ, Բնակարանի հարկայնություն, Բնակարանի ներքին հարդարում, Երևանի վարչական շրջան, Բնակարանի միջհարկային բարձրություն, Բնակարանի մակերես քառ.մ, Շենքի հարկայնություն, Տարածագնահատման գոտի[b] | | .Enter |

a. Dependent Variable: Բնակարանի վաճառքի արժեք
b. All requested variables entered.

**Model Summary[b]**

| Model | R | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate |
|---|---|---|---|---|
| 1 | ,926[a] | ,857 | ,855 | 7250,041 |

a. Predictors: (Constant), Կառույցի տիպ, Սենյակների քանակ, Բնակարանի հարկայնություն, Բնակարանի ներքին հարդարում, Երևանի վարչական շրջան, Բնակարանի միջհարկային բարձրություն, Բնակարանի մակերես քառ.մ, Շենքի հարկայնություն, Տարածագնահատման գոտի
b. Dependent Variable: Բնակարանի վաճառքի արժեք

**ANOVA[a]**

| Model | | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Regression | 226197447085,940 | 9 | 25133049676,216 | 478,150 | ,000[b] |
| | Residual | 37740305366,026 | 718 | 52563099,396 | | |
| | Total | 263937752451,966 | 727 | | | |

a. Dependent Variable: Բնակարանի վաճառքի արժեք

b. Predictors: (Constant), Կառույցի տիպ, Սենյակների քանակ, Բնակարանի հարկայնություն, Բնակարանի ներքին հարդարում, Երևանի վարչական շրջան, Բնակարանի միջհարկային բարձրություն, Բնակարանի մակերես քառ.մ, Շենքի հարկայնություն, Տարածագնահատման գոտի

**Coefficients[a]**

| Model | | Unstandardized Coefficients | | Standardized Coefficients | t | Sig. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | B | Std. Error | Beta | | |
| 1 | (Constant) | -48872,701 | 2675,390 | | -18,268 | ,000 |
| | Բնակարանի մակերես քառ.մ | 582,128 | 14,004 | ,649 | 41,570 | ,000 |
| | Բնակարանի ներքին հարդարում | 5829,013 | 392,199 | ,211 | 14,862 | ,000 |
| | Բնակարանի միջհարկային բարձրություն | 9193,146 | 595,649 | ,237 | 15,434 | ,000 |
| | Երևանի վարչական շրջան | 731,952 | 120,177 | ,114 | 6,091 | ,000 |
| | Տարածագնահատման գոտի | 4533,560 | 216,697 | ,393 | 20,921 | ,000 |
| | Բնակարանի հարկայնություն | 2763,506 | 781,371 | ,051 | 3,537 | ,000 |
| | Սենյակների քանակ | -580,890 | 258,810 | -,034 | -2,244 | ,025 |
| | Շենքի հարկայնություն | -2210,368 | 314,122 | -,124 | -7,037 | ,000 |
| | Կառույցի տիպ | 1619,748 | 252,674 | ,115 | 6,410 | ,000 |

a. Dependent Variable: Բնակարանի վաճառքի արժեք

**Residuals Statistics[a]**

| | Minimum | Maximum | Mean | Std. Deviation | N |
|---|---|---|---|---|---|
| Predicted Value | 17699,92 | 121237,56 | 56951,24 | 17639,109 | 728 |
| Residual | -14487,337 | 14464,368 | ,000 | 7205,025 | 728 |
| Std. Predicted Value | -2,225 | 3,645 | ,000 | 1,000 | 728 |
| Std. Residual | -1,998 | 1,995 | ,000 | ,994 | 728 |

a. Dependent Variable: Բնակարանի վաճառքի արժեք

*Նկ. 40. Ռեգրեսիոն երկրորդ մոդելի արդյունքների արտացոլումը Output-ում*

Աղյուսակներից երևում է, որ վերլուծությանը մասնակցել է 728 բնակարան, կառուցվել է մեկ մոդել, որտեղ $R^2 = 0.857$, որը նշանակում է որ մոդելի ադեկվատության աստիճանը 85.7% է, գործոններից գրեթե բոլորը նշանակալի են, բացառությամբ սենյակների քանակը ($X_4$) = 0.025 փոփոխականի, որին դուրս բերելով մոդելից՝ կստացվի հետևյալ պատկերը (նկ. 41):

**Model Summary[b]**

| Model | R | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate |
|---|---|---|---|---|
| 1 | ,929[a] | ,863 | ,862 | 7105,651 |

a. Predictors: (Constant), Կառույցի տիպ, Բնակարանի մակերես քառ.մ, Բնակարանի հարկայնություն, Բնակարանի ներքին հարդարում, Երևանի վարչական շրջան, Բնակարանի միջհարկային բարձրություն, Շենքի հարկայնություն, Տարածգնահատման գոտի

b. Dependent Variable: Բնակարանի վաճառքի արժեք

**ANOVA[a]**

| Model | | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Regression | 225887996621,379 | 8 | 28235999577,672 | 559,236 | ,000[b] |
| | Residual | 35797602465,335 | 709 | 50490271,460 | | |
| | Total | 261685599086,714 | 717 | | | |

a. Dependent Variable: Բնակարանի վաճառքի արժեք

b. Predictors: (Constant), Կառույցի տիպ, Բնակարանի մակերես քառ.մ, Բնակարանի հարկայնություն, Բնակարանի ներքին հարդարում, Երևանի վարչական շրջան, Բնակարանի միջհարկային բարձրություն, Շենքի հարկայնություն, Տարածագնահատման գոտի

**Coefficients**[a]

| Model | | Unstandardized Coefficients | | Standardized Coefficients | t | Sig. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | B | Std. Error | Beta | | |
| 1 | (Constant) | -49454,143 | 2608,540 | | -18,959 | ,000 |
| | Բնակարանի մակերես քառ.մ | 573,689 | 12,826 | ,641 | 44,728 | ,000 |
| | Բնակարանի ներքին հարդարում | 5610,709 | 386,880 | ,203 | 14,502 | ,000 |
| | Բնակարանի միջհարկային բարձրություն | 9396,101 | 593,917 | ,240 | 15,821 | ,000 |
| | Երևանի վարչական շրջան | 732,842 | 118,494 | ,114 | 6,185 | ,000 |
| | Տարածագնահատման գոտի | 4509,719 | 215,036 | ,389 | 20,972 | ,000 |
| | Բնակարանի հարկայնություն | 2927,797 | 766,851 | ,054 | 3,818 | ,000 |
| | Շենքի հարկայնություն | -2211,931 | 311,063 | -,123 | -7,111 | ,000 |
| | Կառույցի տիպ | 1537,153 | 249,851 | ,109 | 6,152 | ,000 |

a. Dependent Variable: Բնակարանի վաճառքի արժեք

*Նկ. 41. Ռեգրեսիոն երրորդ մոդելի արդյունքների արտացոլումը Output-ում*

**Հինգերորդ փուլում** իրականացվում է մոդելի ադեկվատության և գործոնների ազդեցության գնահատում, որն էլ հիմք

կիանդիսանա Երևան քաղաքի բնակարանների արժեքի կանխատեսման համար:

Ռեգրեսիայի մոդելում ներառելով ստացված գնահատականները՝ կստացվի ռեգրեսիայի հետևյալ հավասարումը.

$$\boldsymbol{Y = -49454.143 + 732.842x_1 + 4509.719\,x_2 + 573.689x_3 + 5610.709x_5 + 9396.101x_6 + 1537.153x_7 + 2927.797x_8 - 2211.931x_9}$$

Ստացված ռեգրեսիոն հավասարման օգնությամբ կարելի է կանխատեսել բնակարանի արժեքը, եթե հայտնի են $X_1$ – $X_9$ բոլոր անկախ փոփոխականները: Արդյունքային փոփոխականի կանխատեսման արժեքը իմանալու համար SPSS–ում կատարվում է հետևյալ գործողությունները:

- SPSS փաթեթում ավելացվում է անկախ փոփոխականները կանխատեսվող բնակարանի համար՝ $X_1$ – $X_9$, բացառությամբ $X_4$-ի, քանի որ այն հանվել է մոդելից:
- Իրականացվում է ռեգրեսիոն անալիզ **Analyze / Regression / Linear**, որտեղ ընտրվում է $X_1$ – $X_9$ անկախ փոփոխականներ, բացառությամբ $X_4$-ից:
- Ակտիվացվում է **Save** գործիքը և **Prediction Intervals** դաշտում նշելով **Individual** տարբերակը՝ հավանականության դաշտում նշվում է 95% և սեղմվում **Continue** կոճակը[23]: Արդյունքում ստացվում է հետևյալ պատկերը (նկ. 43, 44):

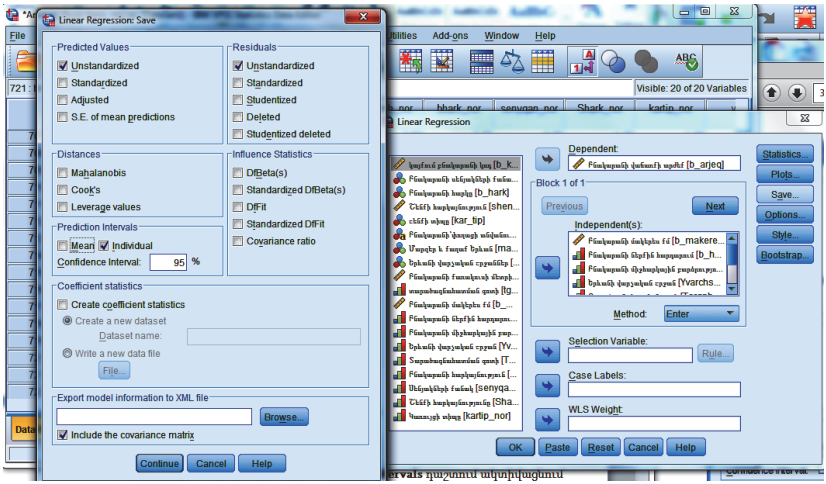
---

[23] Տես, **Ա. Քթոյան, Ս. Խաչիկյան, Մ. Մովսիսյան, Կ. Հակոբյան** «Տնտեսագիտական խնդիրների վիճակագրական վերլուծությունը SPSS փաթեթի գործադրմամբ», Եղեգնաձոր: Հայաստանի պետական տնտեսագիտական համալսարանի Եղեգնաձորի մասնաճյուղ, 2015թ., էջ 30:

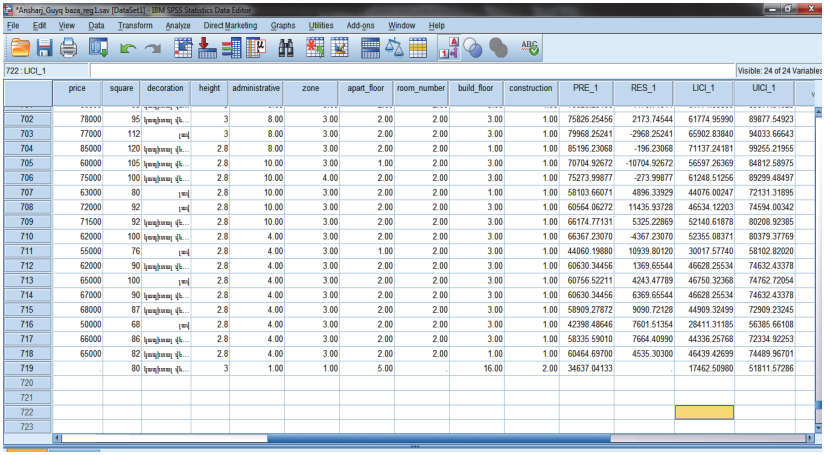
Գծային ռեգրեսիայի մոդելի կանխատեսման արդյունքները ներկայացված է ստորև.

- ✓ վարչական շրջան՝ Նուբարաշեն,
- ✓ տարածագնահատման գոտի՝ 1,
- ✓ մակերես՝ 80 քառ.մ,
- ✓ սնյակների քանակ՝ --
- ✓ կառույցի տիպ՝ մոնոլիտ,
- ✓ միջհարկային բարձրություն՝ 3 մ,
- ✓ շենքի հարկայնություն՝ 16,
- ✓ բնակարանի հարկ՝ 5,
- ✓ վիճակ՝ կապիտալ վերանորոգված,

բնակարանի արժեքը 95% հավանականությամբ կկազմի 34637 $, իսկ այս տարածքում բնակարանի արժեքը կտատանվի 17462.5$ - 51811.6 $ միջակայքում:




*Նկ. 43. Save/ Prediction Intervals դաշտի ակտիվացում*



*Ansharj_Guyq baza_reg1.sav [DataSet1] - IBM SPSS Statistics Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Direct Marketing Graphs Utilities Add-ons Window Help

722 : LICI_1 | Visible: 24 of 24 Variables

| | price | square | decoration | height | administrative | zone | apart_floor | room_number | build_floor | construction | PRE_1 | RES_1 | LICI_1 | UICI_1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 702 | 78000 | 95 | կապիտալ վե... | 3 | 8.00 | 3.00 | 2.00 | 2.00 | 3.00 | 1.00 | 75826.25456 | 2173.74544 | 61774.95990 | 89877.54923 |
| 703 | 77000 | 112 | նոր | 3 | 8.00 | 3.00 | 2.00 | 2.00 | 3.00 | 1.00 | 79968.25241 | -2968.25241 | 65902.83840 | 94033.66643 |
| 704 | 85000 | 120 | կապիտալ վե... | 2.8 | 8.00 | 3.00 | 2.00 | 2.00 | 1.00 | 1.00 | 85196.23068 | -196.23068 | 71137.24181 | 99255.21955 |
| 705 | 60000 | 105 | կապիտալ վե... | 2.8 | 10.00 | 3.00 | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 1.00 | 70704.92672 | -10704.92672 | 56597.26369 | 84812.58975 |
| 706 | 75000 | 100 | կապիտալ վե... | 2.8 | 10.00 | 4.00 | 2.00 | 2.00 | 3.00 | 1.00 | 75273.99877 | -273.99877 | 61248.51256 | 89299.48497 |
| 707 | 63000 | 80 | նոր | 2.8 | 10.00 | 3.00 | 2.00 | 2.00 | 1.00 | 1.00 | 58103.66071 | 4896.33929 | 44076.00247 | 72131.31895 |
| 708 | 72000 | 92 | նոր | 2.8 | 10.00 | 3.00 | 2.00 | 2.00 | 3.00 | 1.00 | 60564.06272 | 11435.93728 | 46534.12203 | 74594.00342 |
| 709 | 71500 | 92 | կապիտալ վե... | 2.8 | 10.00 | 3.00 | 2.00 | 2.00 | 3.00 | 1.00 | 66174.77131 | 5325.22869 | 52140.61878 | 80208.92385 |
| 710 | 62000 | 100 | կապիտալ վե... | 2.8 | 4.00 | 3.00 | 2.00 | 2.00 | 3.00 | 1.00 | 66367.23070 | -4367.23070 | 52355.08371 | 80379.37769 |
| 711 | 55000 | 76 | նոր | 2.8 | 4.00 | 3.00 | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 1.00 | 44060.19880 | 10939.80120 | 30017.57740 | 58102.82020 |
| 712 | 62000 | 90 | կապիտալ վե... | 2.8 | 4.00 | 3.00 | 2.00 | 2.00 | 3.00 | 1.00 | 60630.34456 | 1369.65544 | 46628.25534 | 74632.43378 |
| 713 | 65000 | 100 | նոր | 2.8 | 4.00 | 3.00 | 2.00 | 2.00 | 3.00 | 1.00 | 60756.52211 | 4243.47789 | 46750.32368 | 74762.72054 |
| 714 | 67000 | 90 | կապիտալ վե... | 2.8 | 4.00 | 3.00 | 2.00 | 2.00 | 3.00 | 1.00 | 60630.34456 | 6369.65544 | 46628.25534 | 74632.43378 |
| 715 | 68000 | 87 | կապիտալ վե... | 2.8 | 4.00 | 3.00 | 2.00 | 2.00 | 3.00 | 1.00 | 58909.27872 | 9090.72128 | 44909.32499 | 72909.23245 |
| 716 | 50000 | 68 | նոր | 2.8 | 4.00 | 3.00 | 2.00 | 2.00 | 3.00 | 1.00 | 42398.48646 | 7601.51354 | 28411.31185 | 56385.66108 |
| 717 | 66000 | 86 | կապիտալ վե... | 2.8 | 4.00 | 3.00 | 2.00 | 2.00 | 3.00 | 1.00 | 58335.59010 | 7664.40990 | 44336.25768 | 72334.92253 |
| 718 | 65000 | 82 | կապիտալ վե... | 2.8 | 4.00 | 3.00 | 2.00 | 2.00 | 1.00 | 1.00 | 60464.69700 | 4535.30300 | 46439.42699 | 74489.96701 |
| 719 | . | 80 | կապիտալ վե... | 3 | 1.00 | 1.00 | 5.00 | . | 16.00 | 2.00 | 34637.04133 | . | 17462.50980 | 51811.57286 |
| 720 | | | | | | | | | | | | | | |
| 721 | | | | | | | | | | | | | | |
| 722 | | | | | | | | | | | | | | |
| 723 | | | | | | | | | | | | | | |

*Նկ. 44. Կանխատեսման արդյունքները*

# ՕԳՏԱԳՈՐԾՎԱԾ ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ


1. **Ա.Ա. Կոստանդյան, Մ. Վ Ֆահրադյան** «Վիճակագրության ընդհանուր տեսության խնդիրների ժողովածու»: Ուսումն. ձեռնարկ, Երևան, «Լույս» 1990թ., 240էջ:

2. **Ա. Ն. Պետրոսյան** «Վիճակագրության ընդհանուր տեսություն», Ուս.ձեռնարկ, Եր., «Էդիթ Պրինտ», 2009թ., 282 էջ:

3. **Ա. Քթոյան, Ս. Խաչիկյան, Մ. Մովսիսյան, Կ. Հակոբյան** «Տնտեսագիտական խնդիրների վիճակագրական վերլուծությունը SPSS փաթեթի գործադրմամբ»: Ուսումնամեթոդական ձեռնարկ, Եղեգնաձոր: Հայաստանի պետական տնտեսագիտական համալսարանի «Եղեգնաձորի մասնաճյուղ», 2015թ., 71 էջ:

4. **Գ. Վ. Վարդանյան,** «Էկոնոմետրիկայի հիմունքները»: Ուս. ձեռնարկ, Եր. «Սարվարդ» հրատ, 2003թ., 164էջ:

5. **Լ.Ղուշչյան, Տ. Թերզյան, Լ.Դավթյան** «Տարրական էկոնոմետրիկա» Ուս.ձեռնարկ., Եր., «Զեսթ» 2002թ., 280էջ:

6. **Կ. Հ. Հակոբյան** Վիճակագրության տեսություն: Ուսումնական ձեռնարկ, Եր. «Եվրասիա», 2004թ., 232 էջ:

7. **Հ. Լ. Սարգսյան , Ա. Հ. Առաքելյան, Մ. Ա. Սահակյան , Ա. Ա. Խառատյան, Ն. Ս. Քոչինյան, Գ. Պ. Տոնոյան, Գ. Մ. Ղուկասյան, Մ. Մ. Բունիաթյան** «Տնտեսական իրավիճակների մոդելավորում», ուս. ձեռնարկ, Եր., «ԵՊՀ» հրատ., 2009թ., 176 էջ:

8. **Մ. Է. Մովսիսյան, Ռ.Վ. Գևորգյան, Ա. Յու. Շիրինյան, Ա.Ս. Մատինյան** «Կիրառական վիճակագրության հիմունքներ», Եր., «Տնտեսագետ», 2018թ., 250 էջ:

9. **Ս. Խաչիկյան, Ա. Քթոյան, Ս. Բրայան** Հետազոտական աշխատանք, «Սոցիալ-տնտեսական ցուցանիշների գնահատումը Հայաստանում SPSS փաթեթի կիրառմամբ», ՀՊՏՀ., Եր., «Տնտեսագետ», 2016թ., 101 էջ:

10. **Ս. Ստեփանյան, Վ. Հովհաննիսյան, Ա. Գրիգորյան** «Անշարժ գույքի էկոնոմիկա և կառավարում» ուս.ձեռնարկ, Եր., «ԵրՃՇՊՀ» հրատ., 2007թ., 297 էջ:

11. **Վ. Փ. Հովհաննիսյան** «Տվյալների մշակման մաթեմատիկական հիմունքները և անշարժ գույքի գնահատումն ու անշարժ գույքի շուկայի վերլուծությունը»: Ուս. ձեռնարկ, Եր., «ԵրՃՇՊՀ» հրատ., 2009թ., 76 էջ:

12. **Агалаков С.А.** Статистические методы в экономике: лабораторный практикум, Омск, 2010г..

13. **Дубнов П.Ю**, «Обработка статистической информации с помощью SPSS». М.: ООО Издательство "АСТ": Издательство "НТ Пресс", 2004г., 221 с..

14. **Бююль Ахим, Цефель Петер,** SPSS: искусство обработки информации. Анализ статистических данных и восстановление скрытых закономерностей: Пер. с нем. СПБ.: ООО «ДиаСофтЮП", 2005г., 608с.

15. **Крыштановскии, А. О.** Анализ социологических данных с помощью пакета SPSS; Гос. ун-т — Высшая школа экономики. — М. : Изд. ООО "МАКС Пресс", 2006 г..

16. **Наследов А.** IBM SPSS Statistics 20 и AMOS: профессиональный статистический анализ данных. СПб.: "Питер", 2013 г., 416 с.:

17. **Стерник Г.М., С.Г Стерник** «Анализ рынка недвижимости для профессионалов», М.: ЗАО Издательство "Экономика", 2009 г., 606с..

18. **Стерник Г.М., С.Г Стерник** «Методология моделирования и прогнозирования жилищного рынка», Монография, М.: "РГ Пресс", 2018 г., 592с..

19. **Ryan W.** Walters "Database Management, Graphing, and Statistical Analysis Using IBM-SPSS Statistics", Creighton University, 2011.

20. S. **Landau, B. Everitte.** "A Handbook of Statistical Analyses Using SPSS". Chapman & Hall/CRC Press LLC, 2004.

21. **https://myrealty.am/hy** անշարժ գույքի գործակալություն

ԵՐԵՎԱՆԻ ՊԵՏԱԿԱՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ

ԱՇԽԵՆ ՀԱՅԿԻ ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ

# ԱՆՇԱՐԺ ԳՈՒՅՔԻ ՇՈՒԿԱՅԻ ՎԵՐԼՈՒԾՈՒԹՅՈՒՆԸ ԵՎ ԿԱՆԽԱՏԵՍՈՒՄԸ SPSS ԾՐԱԳՐԱՅԻՆ ՓԱԹԵԹԻ ԿԻՐԱՌՄԱՄԲ

## ՈՒՍՈՒՄՆԱՄԵԹՈԴԱԿԱՆ ՁԵՌՆԱՐԿ

Համակարգչային ձևավորումը՝ Կ. Չալաբյանի
Կազմի ձևավորումը՝ Ա. Պատվականյանի
Հրատ. սրբագրումը՝ Ա. Գույումջյանի

Տպագրված է «Time to Print» օպերատիվ տպագրությունների սրահում:
ք. Երևան, Խանջյան 15/55

Ստորագրված է տպագրության՝ 04.03.2021:
Չափսը՝ 60x84 1/16: Տպ. մամուլը՝ 5.375:
Տպաքանակը՝ 100:

ԵՊՀ հրատարակչություն
ք. Երևան, 0025, Ալեք Մանուկյան 1
www.publishing.am