

С.Н. Лапач, А.В. Чубенко Влияние заболеваемости и уровня платежеспособности населения на розничную реализацию лекарств / Провизор, №23, 2002, –С.14–16.

В работе исследуется влияние платежеспособности, заболеваемости и насыщенности аптечными заведениями на уровень реализации лекарств. Проведенный статистический анализ и построенная регрессионная модель показывает, что данная зависимость более сложная, чем обычно описывается в литературе.

Кл. слова

Кластерный анализ, регрессионный анализ, корреляционный анализ, зависимость уровня продаж, заболеваемость, платежеспособность

**С.Н. Лапач, А.В. Чубенко Влияние заболеваемости и уровня платежеспособности населения на розничную реализацию лекарств**

Ранее считалось, что объем реализации лекарственных средств зависит от уровня заболеваемости населения (если мы не будем учитывать различные средства косметического назначения). В настоящее время очень многие считают, что эта величина целиком зависит от платежеспособности населения. В данной работе сделана попытка выяснения ответа на этот вопрос на основании официальных данных.

В таблице 1 приведены данные об общей заболеваемости на 100тыс. чел. по отдельным возрастным категориям населения различных областей Украины, розничной продаже лекарственных средств на душу населения и уровне платежеспособности [5, 6]. Таблица 2 дает расшифровку выбранного условного уровня платежеспособности, как обратной величины к уровню бедности.

Таблица 1. Зависимость продажи лекарств от заболеваемости и уровня бедности (относительные)

Область	Уровень платежеспособности	Заболеваемость на 100тыс.чел			Характеристики продаж	
		Дети	Подростки	Взрослые	Розничная реализация лекарств на душу	Кол-во аптек
АР Крым	2	117485	64682	41618	59,4	481
Винницкая	3	132344	105782	62187	41,2	494
Волынская	2	124220	87053	63655	44,3	192
Днепропетровская	3	131982	96557	62903	64,8	777
Донецкая	3	129394	94754	54110	53,2	1158
Житомирская	2	124222	74163	49465	35,1	285
Закарпатская	4	93578	49613	59630	37	352
Запорожская	2	117548	73239	50123	64,7	539
Ивано-Франковская	3	123817	91298	61951	42,4	382
Киевская	2	149600	90007	54380	44,3	265
Кировоградская	3	111434	79439	45918	45	411
Луганская	1	121077	84433	51903	46,6	742
Львовская	3	133942	79573	67834	51,6	613
Николаевская	1	101428	63274	41330	39,7	310
Одесская	4	103445	67343	53518	48,4	588
Полтавская	3	107940	73565	45271	48,3	466
Ривненская	2	106339	69923	48398	32,8	211
Сумская	3	110371	116882	52076	40,9	318
Тернопольская	2	89654	60389	47742	43,9	289
Харьковская	4	112976	81398	47734	58,7	689

Херсонская	2	102555	77982	52129	52,7	302
Хмельницкая	2	111673	90283	45320	44,3	293
Черкасская	3	154679	91119	59169	47,9	334
Черновицкая	2	100226	48528	63677	53,8	244
Черниговская	4	150474	90513	62444	42,1	342
Киев	5	168488	82597	67031	93	326

Таблица 2 Уровень бедности в % для различных уровней платежеспособности

Уровень платежеспособности	Уровень бедности в %
1	35,49 – 44,83
2	29,72 – 35,49
3	23,95 – 29,72
4	18,18 – 23,95
5	10,94 – 18,18

Действительно, коэффициент корреляции уровня платежеспособности с уровнем продаж статистически значим для уровня платежеспособности и заболеваемости детей (таблица 3).

Таблица 3 Коэффициенты корреляции с уровнем розничных продаж (для всей выборки)

Фактор	Уровень платежеспособности	Заболеваемость детей	Заболеваемость подростков	Заболеваемость взрослых
Коэф. корреляции	<b>0,395</b>	<b>0,428</b>	<b>0,022</b>	<b>0,268</b>
Расчетное значение t критерия	2,11	2,32	0,11	1,36
Критическое значение t критерия	2,06			

На если мы рассмотрим зависимость размера розничных продаж от уровня платежеспособности (рис.1), то увидим, что рост продаж (причем резко, почти в два раза) происходит при переходе от уровня 4 до уровня 5. Для остальных уровней платежеспособности отсутствует значимое изменения продаж при переходе к более обеспеченному уровню населения. Поскольку, уровень 5 имеет только г. Киев, то похоже, что выборка неоднородна и Киев принадлежит к другой генеральной совокупности [1, 4].

Для проверки этой гипотезы был проведен кластерный анализ (изотоническое разбиение) [2, 3] для выборки, указанной в таблице 1 (исключая фактор количества аптек). Оказалось, что г. Киев и Николаевская область в факторном пространстве находятся далеко от остальных областей: Киев на расстоянии больше критического от 24, а Николаевская обл. от 11 (остальные 1–2). Таким образом Киев и, возможно, Николаевская

обл. не принадлежат к общей совокупности. Поэтому они были исключены из совокупности, а затем выполнен пересчет коэффициентов корреляции (см. табл. 4 и 5).

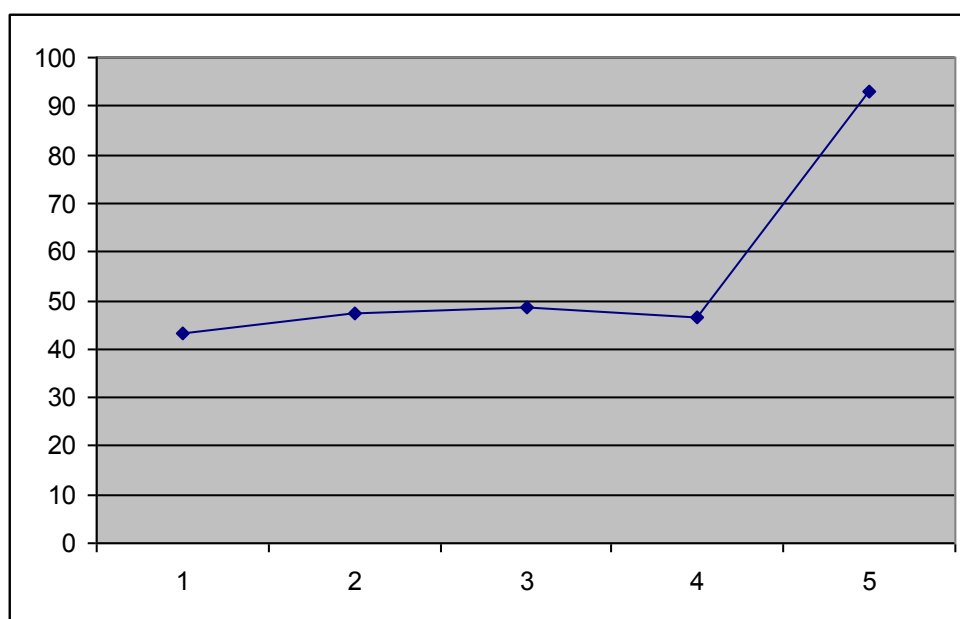


Рис. 1. Зависимость размера продаж на душу населения от уровня платежеспособности

Таблица 4 Коэффициенты корреляции с уровнем розничных продаж (без Киева)

Фактор	Уровень платежеспособности	Заболеваемость детей	Заболеваемость подростков	Заболеваемость взрослых
Коэф. Корреляции	0,066	0,102	-0,001	0,042
Расчетное значение критерия	0,316	0,490	-0,006	0,203
Критическое значение критерия	2,07			

Таблица 5 Коэффициенты корреляции с уровнем розничных продаж (без Киева и Николаевской области)

Фактор	Уровень платежеспособности	Заболеваемость детей	Заболеваемость подростков	Заболеваемость взрослых
Коэф. Корреляции	-0,007	0,065	-0,044	-0,023
Расчетное значение критерия	-0,034	0,308	-0,205	-0,109
Критическое значение критерия	2,07			

И в одном и другом случае статистически значимые зависимости отсутствуют. Что касается зависимости уровня реализации от платежеспособного спроса, то его отсутствие для 24 областей хорошо видно из рис. 2.

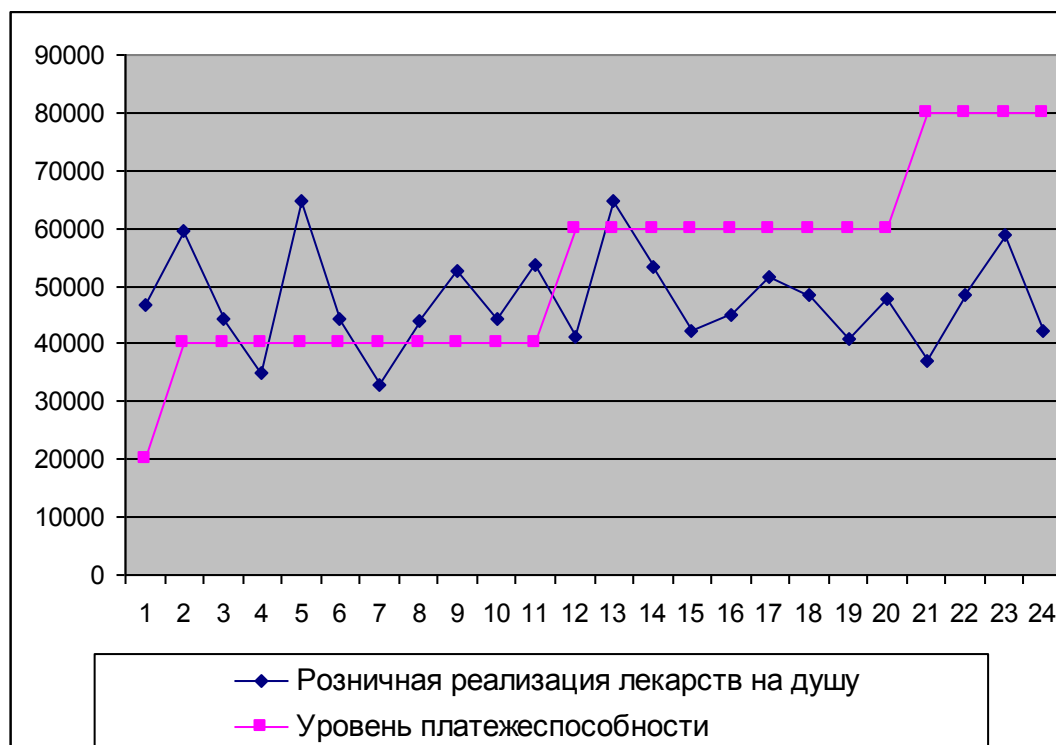


Рис. 2. Изменение уровня платежеспособности и розничной реализации.

Это кажется парадоксальным: ни уровень платежеспособности, ни заболеваемость не влияют на уровень розничных продаж. Вообще-то, уровень доходов населения по Украине в целом влияет на изменение общего размера рынка (см., например, табл. 6 и соответствующий ей рис. 3).

Таблица 6

Год	Производство фармпрепаратов	Зарплата	Потребительский рынок
1996	541,1	126	
1997	652,6	143	
1998	683,3	152	29424
1999	768,7	178	34421
2000	990,8	230	49329

И коэффициент корреляции между размером зарплаты и объемом производства большой 0,995 и статистически значимый (при  $t_{расч}=17,44 > t_{крит}=3,18$ ).

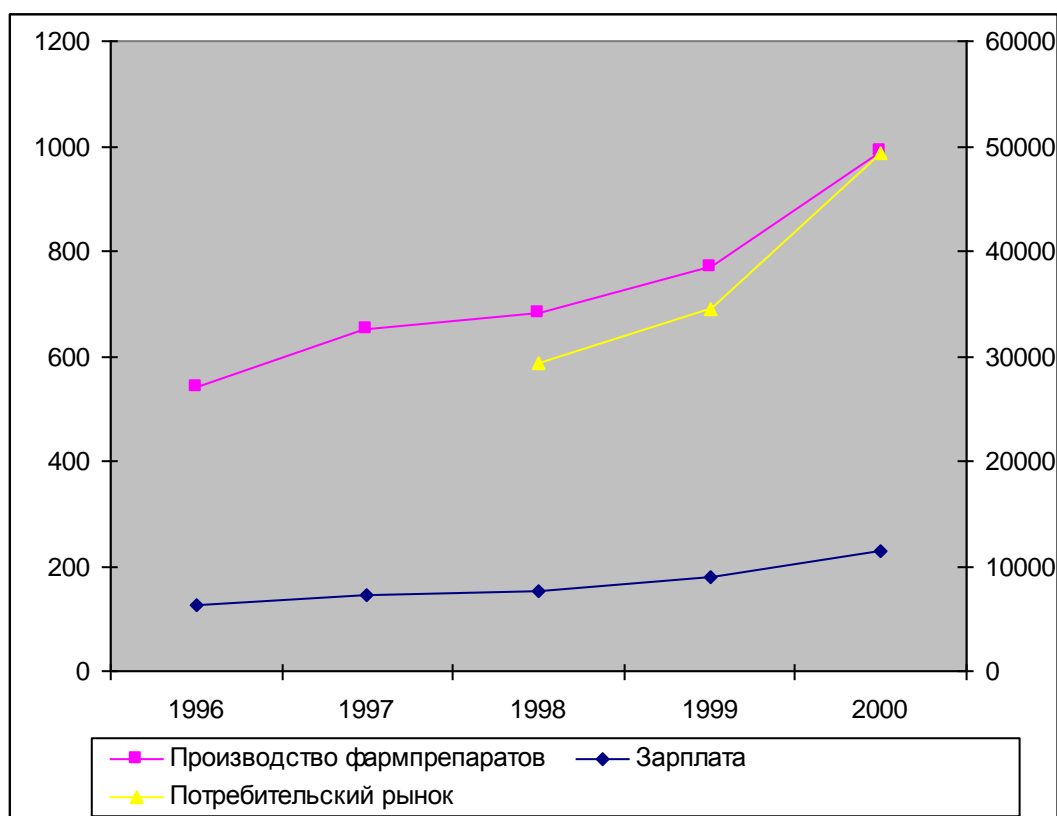


Рис. 3 Сравнение темпов роста зарплаты, производства фармпрепаратов и потребительского рынка

Но когда мы переходим к анализу по отдельным областям и исключаем из выборки Киев (в котором реализуется от 30 до 70% потребительской продукции), то зависимость отсутствует. Отсутствует и зависимость от уровня заболеваемости.

Если мы рассмотрим наличие взаимосвязи между количеством аптек и уровнем розничной продажи на душу населения, то окажется, что коэффициент корреляции между ними равен 0,544 и статистически значим (при  $t_{расч}=3,17 > t_{крит}=2,07$  для уровня значимости 0,05).

Отсутствие зависимости объема душевой розничной продажи от уровня платежеспособности населения и уровня заболеваемости и наличие зависимости от развитости аптечной сети имеет, по-нашему мнению, объективные причины.

Несмотря на рост заболеваемости, количество обращений к врачам снизилось. Это вызвано (по гипотезе Кара-Мурзы [7]) тем, что государство перестало заботиться о здоровье населения, а каждый отдельный человек не осознал, что состояние здоровья является принадлежащей ему ценностью, от которой зависит его благосостояние. Вследствие этого затраты на лечения и лекарство рассматриваются как некая обуза. Например, из рис. 3 видно, что с 1999г. темпы роста реализации фармпрепаратов отстают от роста потребительского рынка. Это значит, что население при решении о покупках имеет другие приоритеты, чем забота о здоровье (проблемы решаются за счет здоровья).

Кроме того, вследствие этого главным консультантом при покупке лекарственных препаратов становится работник аптеки, что и приводит к зависимости реализации от развитости аптечной сети. В связи с резким ростом количества лекарственных препаратов ориентироваться в них стало трудно даже врачу. Аптечная сеть еще пока в значительной мере ориентируется на лекарственные средства с высокой скоростью реализации, что вызывает проблемы для населения при поиске препаратов, не входящих в эту группу.

Для решения указанных проблем можно было бы предложить следующие меры:

- Воспитание в населении понимания важности сохранения собственного здоровья.
- Обеспечение населения возможностью получения доступной информации о лекарствах.
- Установление связи между продающими организациями и лечебными учреждениями для обеспечения населения более широким спектром лекарственных препаратов с учетом заболеваемости в данной местности и в данное время.
- Обеспечение врачей и аптечных работников средствами для оптимального выбора лекарственного средства для конкретного пациента исходя из основного и сопутствующих заболеваний, физиологических особенностей и платежеспособности.

Эти меры отвечают интересам всех участвующих сторон: населения, лечебных учреждений и продавцов лекарственных препаратов.

В связи с невозможностью объяснить зависимости простыми связями была выполнена попытка построить линейную регрессионную модель со следующими переменными  $X_1$  – заболеваемость для детей,  $X_2$  – заболеваемость подростков,  $X_3$  – заболеваемость взрослых,  $X_4$  – количество аптек,  $X_5$  – уровень платежеспособности. Модель была построена с помощью ПС ПРИАМ [9] для всей выборки, включая Киев.

Модель имеет следующий вид

$$Y = 47,6533 + 44,3025x_1x_3x_5 + 12,7371x_4$$

где:

$$x_1 = 2,08034e-005(X_1 - 120419);$$

$$x_3 = 7,38284e-005(X_3 - 54289,1);$$

$$x_4 = 0,00139(X_4 - 438,577);$$

$$x_5 = 0,433333(X_5 - 2,69231);$$

Модель адекватна ( $F_{\text{расч}}=2,64 > F_{\text{крит}}=1,13$  при  $\alpha=0,05$ ), информативна (коэффициент множественной корреляции 0,798, значим  $F_{\text{расч}}=20,21 > F_{\text{крит}}=5.66$  при  $\alpha=0,01$ ;  $\gamma=1$  для критерия Бокса-Веца) и устойчива (число обусловленности 2,53; коэффициенты парной корреляции регрессоров между собой равны нулю, а с откликом 0,74 для  $x_1x_3x_5$  и 0,29 для

$x_4$ ) [1, 2]. Регрессор  $x_1x_3x_5$  объясняет 53,6% всего рассеивания, а  $x_4$  – 10,1%. Описывающие свойства модели удовлетворительные: максимальное отклонение до 20%, среднее – до 11%.

Таким образом, уровень душевой розничной продажи зависит от взаимодействия заболеваемости детей, заболеваемости взрослых и уровня платежеспособности (на 53,6%) и количества аптек (на 10,1%). Остальное (36,7%) – неопределенные на данный момент факторы. Заболеваемость подростков и здесь не вошла в число значимых факторов, что является достаточно тревожным результатом.

#### Литература

1. Лапач С.Н., Пасечник М.Ф., Чубенко А.В. Статистические методы в фармакологии и маркетинге фармацевтического рынка –К.: 1999, ЗАТ “Укрспецмонтаж” – 312с.
2. С.Н. Лапач, А.В. Чубенко, П.Н. Бабич Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel –2 изд. перераб. и доп. –К.: 2001, Морион. – 408с.
3. Плюта В. Сравнительный многомерный анализ в эконометрическом моделировании / Пер. с польск. — М.: Финансы и статистика, 1989. — 175 с.
4. Фёрстер Э., Рёнц Б. Методы корреляционного и регрессионного анализа. Руководство для экономистов –М.: Финансы и статистика, 1983.— 304 с.
5. “Послання президента України до Верховної Ради України. Про внутрішнє та зовнішнє становище України в 2000 році” К.: Держкомстат, 2001. –404с.
6. Рынок лекарственных средств в Украине / Под. ред. Ю.М. Шамшетдинова –К.: Морион, 2002. –96с.
7. Сергей Кара-Мурза Манипуляция сознанием –М.: Алгоритм, Эксмо-Пресс, 2000. – 768с.
8. Венецкий И.Г., Венецкая В.И. Основные математико-статистические понятия и формулы в экономическом анализе –М.: Статистика, 1974. –280с.
9. Лапач С.Н., Радченко С.Г., Бабич П.Н. Планирование, регрессия и анализ моделей PRIAM ( ПРИАМ) / Каталог программные продукты Украины. К.: 1993. С. 24-27.