Д. ГЫНДАК
В. ГЕЦЭУ

Применение таблиц смертности в экономических целях

В статье освещаются вопросы таблицы активного населения, ее показатели, их расчет и значение, вопросы применения коэффициентов смертности по возрастным годам таблицы смертности при составлении таблицы активности, а также вопросы расчета и анализа увеличения продолжительности жизни, достигнутого в нашей стране в 1932 — 1963 *гг. в результате роста средней продолжительности жизни.*

Показатели таблицы смертности имеют широкое применение в работах демографического характера. Характеризуя смертность населения в зависимости от возраста, показатели таблицы смертности строго необходимы для перспективных исчислений населения, для характеристики смертности различных возрастов, для наблюдения за эффективностью мероприятий по здравоохранению и т. д.

Показатели таблицы смертности имеют, однако, и большое экономическое значение. Ниже мы попытаемся кратко показать несколько видов применения отдельных показателей таблицы смертности при изучении активного населения.

I. В результате социально-экономических преобразований, имевших и имеющих место в нашей стране, число занятых в народном хозяйстве неуклонно возрастает. Плановое хозяйство, его высокие темпы развития обеспечивают полное и рациональное использование рабочей силы.

Активное население нашей страны — определяемое как население, получающее доходы от полезного обществу труда — составляло 59,8% населения всей страны по переписи населения в 1956 г. Социалистическая Республика Румыния занимает среди европейских стран с высоким удельным весом активного населения [1]), как это видно из таблицы № 1, следующее место:

---

[1]) Этот удельный вес по отношению к общей численности населения или к различным возрастным группам называется «коэффициентом активности» (по-французски «taux d'activité»).

Таблица 1

Активное население, по полу, в некоторых европейских странах

(в % к общей численности населения)

Страна	Год	Оба пола	Мужской	Женский
Албания	1955	53,3	60,6	45,7
Австрия	1961	47,6	61,0	36,0
Бельгия	1961	38,2	57,4	19,9
Болгария	1956	54,5	63,3	45,7
Дания	1955	48,0	64,2	32,1
Франция	1962	42,4	58,1	27,6
Венгрия	1960	49,0	65,9	33,2
Италия	1961	39,7	60,6	19,6
Польша	1960	47,3	55,1	40,1
Румыния	1956	59,8	67,4	52,7
Швеция	1960	43,3	60,9	25,7
Югославия	1961	45,0	59,6	31,1

Источник: Демографический ежегодник ООН 1964 г., стр. 221.

Таблица показывает большой удельный вес активного населения у нас в стране как по обоим полам, так и в отдельности [2]).

Коэффициент активности отмечает большие различия по полам в зависимости от страны; большие различия отмечаются также по возрастам. Так, отмечаются небольшие величины по возрастам до 15 лет, затем коэффициент неуклонно возрастает, достигая наибольших величин от 30 до 50 лет. С 60—65 лет величины начинают снижаться и становятся незначительными по возрастам свыше 80 лет.

Совокупность коэффициентов активности по возрастам дает «таблицу активности», аналогичную — в общих чертах — таблице смертности, таблице брачности и т. д. Однако, коэффициенты активности по возрастам имеют различные величины по странам. В развитых странах общий коэффициент активности выше, чем в развивающихся странах. Взамен по возрастной группе 10—14 лет этот коэффициент является очень высоким в развивающихся странах (30,8%), в то время, как в развитых странах он составляет лишь 4,9%. Такое же положение отмечается по возрастным группам 65 лет и более [1, стр. 51]. Эти особенности необходимо учитывать при изучении коэффициентов активности в связи с таблицами смертности.

Виды применения таблицы смертности для экономических целей, в особенности, по отношению к активному населению, многочислены. Они начинаются с определения так-называемой «средней активной продолжительности» — аналогично средней продолжительности предстоящей жизни при рождении или в каком-либо возрасте (x) — и кончаются перспективным исчислением активного населения — одним из наиболее важных видов демографического перспективного исчисления — и элементами так называемый потенциальной демографии [3]).

---

[2]) Следует отметить, что данные не вполне сопоставимы по странам, главным образом, вследствие различной трактовки сельскохозяйственного населения.

[3]) Новая отрасль демографии, имеющая в своей основе теорию потенциала жизни.

Средняя продолжительность активного периода или продолжительность предстоящей активной жизни при рождении является особо важным показателем, выявляющим средний период времени, в течении которого человек вносит свой вклад в экономическую деятельность [4]) страны.

Величина этого показателя, сопоставленная с наибольшей продолжительностью активного периода, является, в конечном свете, выражением комплекса социально-экономических, культурных и санитарных факторов по аналогии со значением средней продолжительности жизни. Помимо этого, он выражает экономические возможности, рассматриваемые сквозь призму важнейшей производительной силы — рабочей силы.

Расчет средней продолжительности активной жизни (e_a) или продолжительности предстоящей активной жизни при рождении производится по следующей формуле с выбором в качестве пределов активного периода 16—60 лет (в соответствии с нашим законодательством):

$$e_a = \left(e_{16} - \frac{l_{60}}{l_{16}} \cdot e_{60}\right) \frac{l_{16}}{l_0},$$

где:

e_{16} — продолжительность предстоящей жизни в возрасте 16 лет;
e_{60} — продолжительность предстоящей жизни в возрасте 60 лет;
0 — число доживающих до возраста 0 лет;
$l_{16} l_{60}$ — число доживающих до указанных возрастов.

Следовательно, принимаются в расчет средняя продолжительность предстоящей жизни в возрасте 16 лет и средняя продолжительность предстоящей жизни в возрасте 60 лет, но с применением коэффициента уменьшения, состоящего из соотношения числа доживающих до возраста 60 лет к числу доживающих до возраста 16 лет. Принимается также в расчет и соотношение числа доживающих до возраста 16 лет к числу доживающих до возраста 0 лет. Ясно, что смысл этого «уменьшения» равноценен функции вероятности дожития до соответствующего возраста. Таким образом, мы получаем среднее число лет, которое новорожденный проживет в активном периоде.

По населению всей страны — принимая в качестве пределов активного периода возрасты 16 и 60 лет — динамика средней продолжительности активной жизни представляется следующей:

1913 г. — 29,46 лет
1932 г. — 30,18 лет
1956 г. — 40,35 лет
1963 г. — 41,50 лет

Отмечается значительный рост средней продолжительности активной жизни с 29,46 лет в 1913 г. до 30,18 лет в 1932 г. и 41,50 лет в 1963 г.

Экономическое значение этого роста, проявляющееся в том, что человек вносит свой вклад в экономическое развитие страны в течение большего числа лет, хорошо видно в таблице № 2.

---

[4]) Это выражение не является вполне соответствующим. Более подходящим было бы выражение «участие в общественно организованном труде». Поскольку, однако, «Классификация отраслей народного хозяйства» в нашей стране охватывает не только сферу материального производства, но и непроизводственную сферу, мы применяем выражение «экономическая деятельность».

Таблица № 2

Удельный вес средней продолжительности активной жизни по отношению к наибольшей продолжительности активной жизни

Годы	Наибольшая продолжительность активной жизни (16—60 лет)	Средняя продолжительность активной жизни	Средняя продолжительность / наибольшая продолжительность x 100
1913	44 года	29,46 лет	67,0
1932	44 года	38,18 лет	68,6
1956	44 года	40,35 лет	91,7
1963	44 года	41,50 лет	94,3

Величина коэффициента 94,3% в 1963 г. выражает в обобщенной форме улучшение совокупности социально-экономических условий в нашей стране, показывая одновременно и вытекающие отсюда экономические преимущества (рост потенциала трудовых ресурсов, повышение жизненного уровня, расширение рамок общественного производства).

Огромный прогресс в росте средней продолжительности активной жизни в нашей стране подтверждается и положением, которое Румыния занимала в 1932 г. среди европейских стран по величине этого показателя. Средняя продолжительность активной жизни в некоторых европейских странах в довоенном периоде (в %) к наибольшей продолжительности активной жизни (50 лет — принимая в качестве пределов активного периода 15 — 65 лет) приводится в таблице № 3.

Таблица № 3

Страны	Годы	Средняя продолжительность / Наибольшая продолжительность x 100
Англия	1930—1932	79,87
Бельгия	1928—1932	75,87
Чехословакия	1929—1932	70,30
Дания	1931—1935	82,30
Финляндия	1931—1935	73,30
Франция	1928—1933	74,46
Италия	1930—1932	71,90
Норвегия	1931—1940	84,30
Голландия	1921—1930	81,90
Польша	1931—1932	62,30
Румыния *)	1932	66,60

Источник: Gerhard Mackenroth: *L'importance de la limite d'âge dans le rapport population active—population inactive.* Études européennes des populations. Éditions de l'INED, Paris 1954 p. 71

*) Расчет на основе таблицы смертности населения Румынии в 1932 г., существующий в ЦСУ.

Несомненно, по сравнению с периодом, к которому относится вышеприведенная таблица, величины средней продолжительности активной жизни по отношению к наибольшей продолжительности гораздо больше теперь во всех указанных странах. Однако, даже в этих условиях при средней продолжительности активной жизни, составляющей примерно 95% наибольшей продолжительности, Социалистическая Республика Румыния занимает сегодня одно из первых мест.

Если соотношение средней продолжительности активной жизни к наибольшей продолжительности активной жизни является переменным показателем, будучи выражением степени социально-экономического развития той или иной страны, соотношение средней продолжительности жизни к средней продолжительности активной жизни не является показателем, позволяющим произвести анализ качественных изменений, происшедших в развитии населения. Статистические данные по различным европейским странам с различными экономическими уровнями и различным географическим положением в различные десятилетия показывают неизменность этого отношения примерно в размере величины 1,5 [2]. Это является соотношением с постоянной величиной, поскольку снижение смертности ведет к увеличению в таких же размерах как средней продолжительности жизни, так и средней продолжительности активной жизни. Эта неизменность соотношения сохраняется и в нашей стране.

II. Коэффициент смертности применяется также и при составлении таблицы активности населения — особо эффективного орудия изучения активного и неактивного населения, количественных и качественных изменений, происшедших во времени в балансе активного населения (резервов «активизации» населения и населения пожилых возрастов).

Составление этой таблицы требует наличия подробных данных об активном и пассивном населении по возрастным группам, о движениях между этими двумя категориями населения, но эти данные пока еще отсутствуют. Мы остановимся все же на показателях этой таблицы, учитывая ее особое значение.

Показатели таблицы активности являются следующими:

— Стационарное население (100.000 в возрасте 0 лет) по возрастным группам.
— Коэффициент смертности по возрастным группам.
— Численность неактивного населения.
— Численность населения, вступившего в неактивное население — по возрастным группам.
— Численность населения, выбывшего из неактивного населения — по возрастным группам — вследствие смерти или вступления в активное население.
— Коэффициент неактивности.
— Численность активного населения.
— Вступление в активное население и выбытие вследствие смерти или прекращения деятельности.
— Коэффициент прекращения активности по возрастным группам.
— Коэффициент активности по возрастным группам.

Численность стационарного населения по возрастным группам — с применением коэффициента смертности из таблицы смертности — равна численности активного населения, к которому добавляется численность неактивного населения.

Численность входящих в неактивное население представляет собой численность выбывших из активного населения в результате прекращения деятельности, а коэффициент вступления в активность равен численности вступивших в активность, отнесенной к общей численности неактивного населения. Этот коэффициент сначала имеет небольшие величины в первые годы вступления в активность — 13—14 лет, затем возрастает и достигает наибольшей величины в возрасте 15—20 лет, после чего снижается, а в возрасте 30—40 лет имеет очень малые величины.

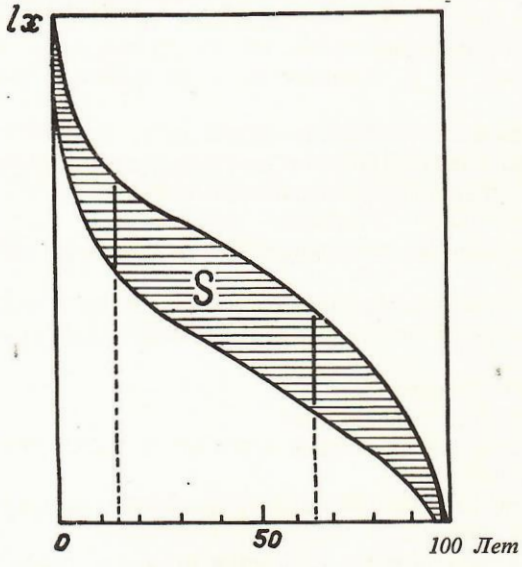
Коэффициент прекращения деятельности (соотношение выбывших из активности вследствие ее прекращения к общей численности активного населения) имеет более значительные величины в возрасте 40—50 лет, достигает наибольших величин в возрасте 50—65 лет, но имеет большие величины и после этого возраста.

Последний показатель — коэффициент активности — представляет собой соотношение активного населения к общей численности населения и достигает наибольших величин в возрасте 30—40 лет и затем снижается более явно после 60 лет.

Таблица активности может быть эффективно использована при планировании рабочей силы и выявлении существующих резервов. Как известно, современные перспективные исчисления населения не ограничиваются определением общей численности населения и его возрастно-полового состава, а часто включают и перспективные исчисления активного населения.

III. Функция дожития до определенного возраста (l_x) позволяет произвести расчет числа лет, прожитых гипотетическим поколением (l_0) между двумя возрастами.

График 1.



Следовательно, при наличии таблицы доживающих до определенного возраста, относящейся к двум наблюдаемым периодам (t_0) и (t_i) для того же населения, коэффициенты $l_0e_0(t_0)$ и $l_0e_0(t_i)$ позволяют найти увеличение или

уменьшение числа лет жизни в результате изменения коэффициентов смертности. Площадь S в графике представляет собой увеличение или уменьшение числа лет жизни.

В графике 2 приводятся кривые функции дожития до определенного возраста в нашей стране в 1932, 1956 и 1963 гг. Площади между кривыми показывают значительное увеличение числа лет жизни в периодах 1932—1956, 1932—1963 и 1956—1963 гг.

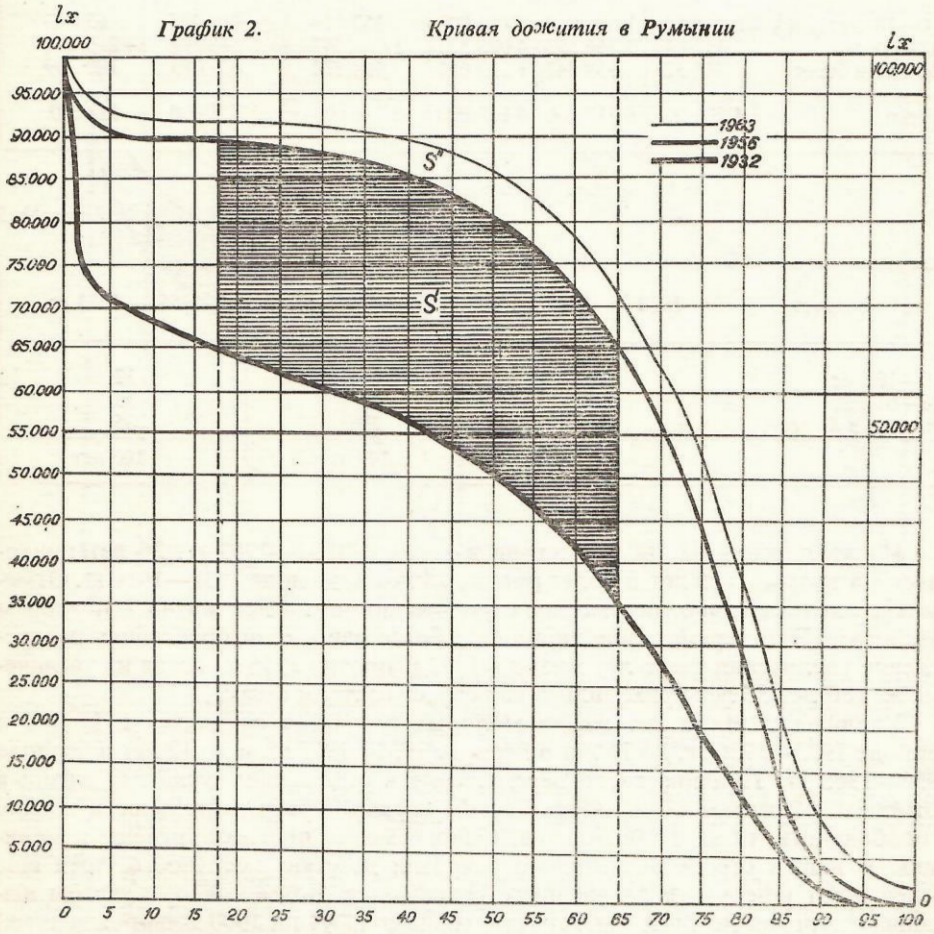


График 2. *Кривая дожития в Румынии*

Разбивка по возрастным группам числа прожитых лет в нашей стране в 1932, 1956 и 1963 гг. является показательной для происшедших изменений роста средней продолжительности жизни в различных возрастах, как это видно из таблицы № 4.

Если каждое увеличение числа лет по указанным трем периодам считать равным 100 годам, структура этих увеличений по трем группам жизни населения представляется следующей (таблица № 5).

Таблица № 4

Число лет, прожитых между указанными возрастами

Возраст	1932 г.	1956 г.	1963 г.	1955 г. минус 1932 г.	1963 г. минус 1932 г.	1963 г. минус 1956 г.
0—18 лет	1 268 581	1 620 960	1 684 007	352 379	415 426	63 047
18—64 лет	2 487 846	3 756 593	4 025 337	1 268 747	1 537 491	268 744
65 лет и более	444 573	939 447	1 119 656	494 874	675 083	180 209
Всего	4 201 000	6 317 000	6 829 000	2 116 000	2 628 000	512 000

Таблица № 5

Возраст	1932 — 1956 гг.	1932 — 1963 гг.	1956 — 1963 гг.
0—18 лет	17	16	12
18—64 лет	60	58	53
65 лет и более	23	26	35
	100 лет	100 лет	100 лет

Из увеличения на 100 лет жизни в периоде 1932—1963 гг. 26 лет приходятся на возрасты 65 лет и более против 28 лет в периоде 1932—1956 гг. Отмечается, следовательно, перемещение увеличения числа лет жизни к пожилым возрастам. Это перемещение видно еще более явно, если проследить распределение увеличения числа лет жизни в 1963 г. против 1956 г., когда из увеличения на 100 лет 35 лет приходились на возраст 65 лет и более.

Увеличение числа лет жизни молодых возрастов снижается с 17 лет в периоде 1932—1956 гг. до 16 лет в периоде 1932—1963 гг. и до 12 лет в периоде 1956—1963 гг. Причина этого перемещения в увеличении числа лет жизни к пожилым возрастам объясняется ростом средней продолжительности жизни, в особенности, пожилых возрастов. Одновременно прогресс гигиены и медицины в нашей стране значительно сократил детскую смертность, хотя еще существуют резервы ее дальнейшего сокращения. Более точно, с учетом нынешнего уровня детской смертности (примерно 44 на 1000 живорожденных) имеются резервы ее сокращения, в особенности, на основе смертности эксогенной природы.

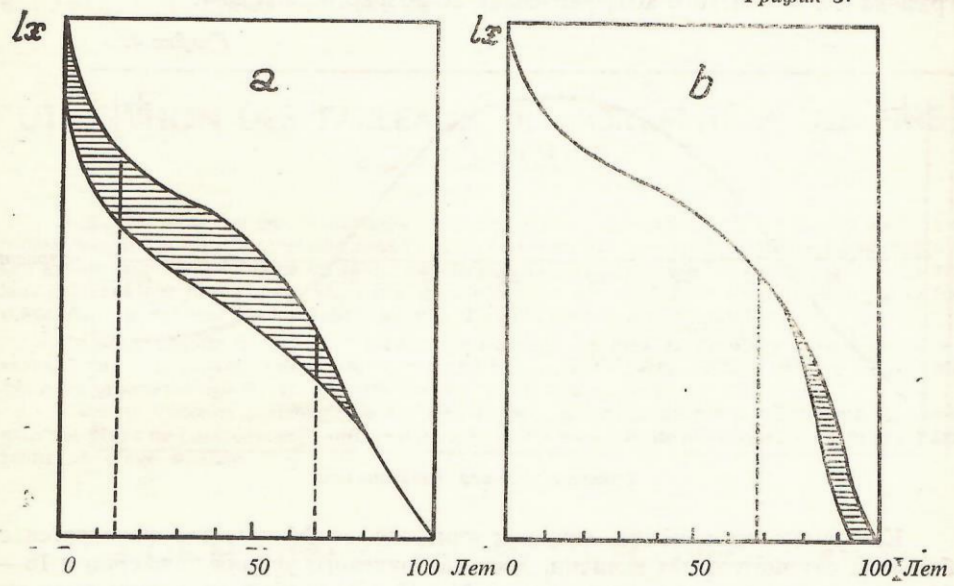
В средних возрастах (18—64 года) успехи, достигнутые в борьбе с болезнями, которые прежде приносили много жертв (например, туберкулез), обусловили прирост населения, в то время, как рост числа заболеваний сосудистого аппарата и злокачественных опухолей несколько сократил этот прирост. Даже если в ближайшем будущем произойдет улучшение в этой области, это не приведет к существенным изменениям, как считается теперь в демографии. По возрастам 65 лет и более положение представляется иным. Увеличение

средней продолжительности жизни [5]) отметило в данном случае наибольшие успехи. По этим возрастам мы можем ожидать у нас прогресса медицины и геронтологии.

В нашей стране имеются еще резервы снижения смертности по всем возрастам и, следовательно, увеличения средней продолжительности жизни за счет этого фактора.

В графике 3 приводятся две вышеизложенные гипотезы увеличения средчей продолжительности жизни:

График 3.



В графике (а) рост средней продолжительности жизни имеет место за счет снижения смертности активных возрастов. Отмечается, что достигнутое увеличение числа лет жизни по возрастам 0—18 лет является бóльшим, чем по возрастам 65 лет и более. В графике (б) средняя продолжительность жизни возрастает за счет снижения смертности престарелых. Социально-экономическое значение этих двух видов увеличения средней продолжительности жизни является различным.

IV. В дальнейшем мы остановимся на способе изучения активного и пассивного населения, принадлежащем итальянскому демографу Пьерпаоло Луццато Феджиц [3] и представляющей большой интерес в методологическом отношении. Он предлагает вместо условных пределов производительных и непроизводительных возрастов определять — по статистике заработной платы и других доходов — среднюю величину реальных доходов в зависимости от возраста. Определяется, сколько стоит в среднем за год жизни содержание

[5]) Существуют два типа демографического старения: в «вершине» пирамиды и в ее «основе». Как показывают специальные работы по изучению, наиболее сильное влияние на старение населения оказывает не снижение смертности, а снижение плодовитости. Снижение плодовитости обусловливает значительное старение в «основе» пирамиды.

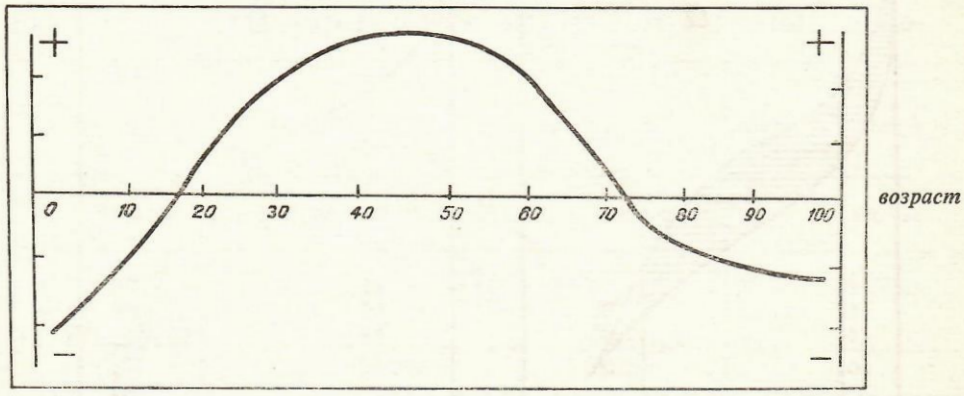
одного человека в возрасте 0—100 лет (C_x^{-n}) (необходимая стоимость). Эта величина относится к средней величине доходов по возрастным годам (C_x^{-e}), в результате чего получается уравнение «чистого коэффициента» в зависимости от возраста:

$$F_c = \frac{C_x^{-n}}{C_x^{-e}}$$

$$(x = 0, 1, 2, \ldots, 100)$$

Теория итальянского демографа натолкнула нас на мысль построения графика (№ 4) «чистого коэффициента» по возрастным годам:

График 4.



Функция чистого коэффициента

Как видно из графика, функция «чистого коэффициента» начинается с больших отрицательных величин, достигая нулевого уровня примерно к 18—20 годам с вероятным максимумом в 35—45 лет, и снижается ниже нуля по престарелым возрастам.

Комбинируя эту функцию «чистого коэффициента» по возрастным годам с биометрическими функциями таблицы смертности, можно получить интересные *биоэконометрические функции*, которые дают, например, «стоимость» одного поколения (l_0) при гипотезе стационарного биометрического и экономического положения, причем увеличение или уменьшение числа лет обусловлено изменениями смертности по отдельным возрастам.

* * *

Мы затронули несколько аспектов вопроса и намерены в ближайшем будущем осветить и другие аспекты. Перепись населения от 15 марта 1966 г. предоставит обширный материал в этом отношении. Мы считаем, что абсолютно необходимо составить таблицу активности по всему населению, по полам и возрастам, возможно по городской и сельской средам (пока существуют еще различия между ними). Было бы необходимо также составить подробные таблицы смертности вплоть до основных социально-профессиональных категорий. Применение таблиц смертности в экономических целях необходимо будет сочетать с исследованием вопросов демографического старения населения и его социально-экономических последствий.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. *Le vieillissement des populations et ses conséquences économiques et sociales.* Éd. ONU, New York, 1956.
2. Mackenroth, G., *L'importance de la limite d'âge dans le rapport population active-population inactive. Études européennes des populations.* Éditions de l'INED, Paris, 1954.
3. Luzzatto-Fegiz P., *La place des personnes âgées dans une société civilisée. Études européennes des populations.* Éditions de l'INED, Paris, 1954.
4. *Демографический ежегодник* ООН 1964 г.
5. Vielrose E., *Zarys demografii potencjalnej.* Warszawa, 1958.
6. Pressat R., *L'analyse démographique.* Paris, 1961.

UTILISATION DES TABLEAUX DE MORTALITÉ À DES FINS ÉCONOMIQUES

Outre de nombreuses utilisations dans les calculs d'un caractère démographique, les indicateurs du tableau de mortalité sont aussi utilisés dans des calculs d'un caractère économique. Cet article traite du problème du tableau de la population active, des indicateurs de ce tableau, leur calcul et leur importance, ainsi que de l'utilisation des coefficients de mortalité par année d'âge dans le tableau de mortalité, en vue d'établir le tableau d'activité.

On passe ensuite au calcul et à l'analyse du gain d'années de vie obtenu par l'accroissement de la durée moyenne de la vie dans les périodes 1932—1956, 1932—1963, et 1956—1963 pour les groupes d'âge 0—18 ans, 19—64 ans et 65 ans et plus.

L'article s'occupe également de certains aspects du problème des conséquences économiques résultant de l'accroisement différancié de la durée moyenne de la vie pour les groupes d'âge jeune et d'âge avancé.

USE OF MORTALITY TABLES TO ECONOMIC AIMS

Besides numerous uses in computation having a demographic character, the indicators of mortality tables are also used in computations of an economic character. This paper deals with the problem of the table showing the active population, the indicators of this tables, their calculation and importance as well as the use of the mortality coefficients by year of age in the mortality table in establishing the table of activity.

The authors then continue by computing and analysing the gain of additional years of life, obtained through the increase in the average duration of life during the periods 1932—1956 1932—1963 and 1956—1963, for the age groups 0—18, 19—64 and 65 years and over.

The paper also deals with aspects of the problem of the economical consequences resulting from the differentiated increase of average life duration in the young age and advanced age groups.