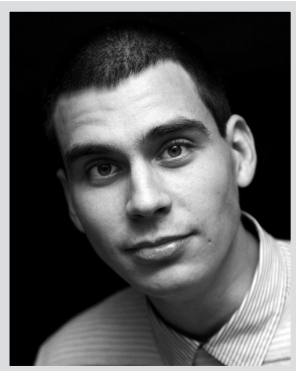


УДК 336.717

Индикативное планирование и распределение лекарственных средств на основе экономико-математических методов и элементов транспортной задачи в больничном учреждении

**Чимитов Д.А.**Аспирант кафедры экономики
Университета управления «ТИСБИ» (Казань)

В статье приведен один из эффективных способов вычисления точного количества лекарственных средств (определение потребности), составления плана закупок и распределения на основе методов индикативного планирования (метод планирования экономики Ф. Перру [1]) и элементов транспортной задачи (элементами являются матрица распределения и функция матрицы). Автор приходит к выводу, что планирование закупок лекарственных средств необходимо начинать с лечебных учреждений, поскольку, зная точное количество лекарственных средств можно сформировать статью расходов на их закупку в региональном бюджете. Рассматриваемая система индикативного планирования позволит заново пересмотреть процесс управления лекарственными средствами в регионе, т.к. меняется сама концепция распределения денежных средств, поскольку статья расходов на закупку лекарственных средств формируется в первую очередь в лечебно-профилактических учреждениях, а затем утверждается государственным бюджетом.

Ключевые слова: индикативное планирование, транспортная задача, распределение лекарственных средств, определение потребности в лекарственных средствах, управление бюджетом, региональный бюджет.

Минимизация затрат – это естественный экономический процесс. При минимизации расходов на закупку лекарственных средств и товаров медицинского назначения важно учитывать, что все закупаемые препараты должны соответствовать принципу «золотой середины». Под этим мы понимаем, что лекарственный препарат обладает должным терапевтическим эффектом, оптимальной стоимостью и отвечает стандартам качества. Говоря о минимизации затрат на закупку лекарственных средств нужно говорить не о сокращении расходов, а поиск путей оптимизации их. Под оптимизацией мы понимаем поиск оптимальных препаратов и удовлетворение потребности больниц региона, выраженное в точном количестве упаковок лекарственных средств.

Индикативная система планирования закупок лекарственных средств направлена на установление точного потребления лекарственных средств в лечебно-профилактическом учреждении (ЛПУ).

Система индикативного планирования должна решать следующие задачи:

- мониторинг (слежение) запасов лекарственных средств в лечебно-профилактических учреждениях;
- определение потребности отделения лечебно-профилактического учреждения в лекарственных средствах;
- формирование общей потребности в лекарственных средствах на основе данных о потребности каждого отделения лекарственных средств;
- формирование общей потребности региона на основе данных о потребности каждого лечебно-профилактического учреждения региона;
- распределение лекарственных средств по лечебно-профилактическим учреждениям региона.

Базовой единицей или элементом системы индикативного планирования является индикатор обладающий гибкостью и многокомпонентностью. В нашем случае, он должен стать инструментом пла-

нирования запасов лекарственных средств и определять потребность в лекарственных средствах (измеряется в количестве упаковок и/или доз, с учетом количества пациентов).

Индикатор позволяющий определить потребность ЛПУ в лекарственных средствах учитывающий количество пациентов представляет собой математическую формулу (1.1):

$$i = \begin{cases} hi \\ ci \\ (m) \end{cases} \quad (1.1),$$

где h_i – граждане, нуждающиеся в лекарственном обеспечении и подпадающие под действие пакета законов, предоставляющих им бесплатные или льготные лекарственные средства. Для решения данных задач, существует программа «Льготного лекарственного обеспечения». Величина h_i измеряется в количестве граждан-льготников и количестве упаковок лекарственных средств необходимых каждому льготнику;

c_i – лечебно-профилактические учреждения. Здесь учитывается не только общее количество ЛПУ в регионе, но и количество отделений в каждом из них, это позволяет процесс учета разбить на малые стадии. Величина c_i измеряется точным количеством упаковок лекарственных средств и количеством пациентов, получающих лекарства в ЛПУ;

m – резервный фонд лекарственных средств рассчитывается в койко-местах.

Переменная h_i – может быть рассчитана как с помощью стандартного метода расчета («Методические рекомендации по формированию системы управления запасами лекарственных средств в рамках реализации программы дополнительного лекарственного обеспечения» [1]) так и с помощью метода индикативного планирования.

Подробнее остановимся на расчете переменной c_i .

Для лечебно-профилактического учреждения, вычисление величины c_i можно описать как набор лекарственных средств, необходимый для лечения конкретного диагноза умноженное на количество пациентов. Поскольку точно неизвестно какие лекарства будут назначены пациенту, то ввелась переменная индикатора $ЭКД_i/t_i$ – являющаяся отношением количества лекарственных средств к времени их приема, где $ЭКД$ – эквивалентная курсовая доза; t – время медикаментозного лечения пациента. Эквивалентная курсовая доза – это доза, рассчитываемая на весь курс по приему лекарственного средства. Такое отношение эквивалентной курсовой дозы одного лекарственного средства устанавливается стандартами специализированной медицинской помощи, такими, как например, стандарт № 1658н от 29.12.2012 г. «Стандарт специализированной медицинской помощи при пневмонии средней степени тяжести» [2]. В стандарте, обычно, оговаривается, также, и время лечения пациента.

Количество лекарственных средств суммируется, из чего получается сумма затрат на лекарственные средства для лечения одного пациента с конкретным диагнозом.

В индикаторе должна быть обязательно предусмотрена возможность включения дополнительных лекарственных средств, которые могут быть применены в ходе лечения. Однако, дополнительные лекарственные средства могут и не понадобиться в ходе лечения, поэтому они записываются в квадратных скобках. Следовательно, в развёрнутом виде, величина индикатора – c_i (формула 1.1) описывается следующим образом:

$$i_{\text{оказ1}} = p_{\text{оказ1}} ([ЭКД_1/t_1] + [ЭКД_2/t_2] + [...] + [ЭКД_n/t_n]) + [add_1/t_1 + add_2/t_2 + ... + add_n/t_n] \quad (1.2)$$

где $p_{\text{оказ1}}$ – количество пациентов, у которых одинаковый диагноз, или единичный диагноз; $ЭКД$ – эквивалентная курсовая доза (количество упаковок одного препарата или количество таблеток); add/t – дополнительные лекарственные средства, которые могут потребоваться при лечении пациента, в течение указанного времени приема t ; n – наименование препарата. В некоторых случаях, пациенту назначают строго определенную дозу, поэтому величина $ЭКД$ помимо количества упаковок лекарственного средства означает и дозу лекарственного средства, указанной в микрограммах или миллилитрах в зависимости от формы лекарственного средства.

Получаемое значение в левой части уравнения есть количество лекарственных средств необходимых каждый день с учетом курса медикаментозного лечения. Индикатор может быть пересчитан, при изменении состояния пациента, или при введении новых лекарственных средств. Дополнительные лекарственные средства, назначенные пациенту, представляют переменные вида: $[ЭКД_i/t_i]$ или $[add_i/t_i]$. При извлечении из курса лечения лекарственных средств необходимо убрать из уравнения эти переменные. При замене или дополнении лекарственных средств необходимо пересчитать лишь переменную $ЭКД_n$ и/или add_n . После подстановки новых параметров необходимо лишь заново пересчитать индикатор.

Индикаторы определения потребности лекарственных средств отделения в системе индикативного планирования представляют следующую систему уравнений (1.3):

$$I_{\text{омод1}} \begin{cases} i_{\text{оказ1}} = p_{\text{оказ1}} ([ЭКД_1/t_1] + [ЭКД_2/t_2] + [...] + [ЭКД_n/t_n]) + [add_1/t_1 + add_2/t_2 + ... + add_n/t_n] \\ i_{\text{оказ2}} = p_{\text{оказ2}} ([ЭКД_1/t_1] + [ЭКД_2/t_2] + [...] + [ЭКД_n/t_n]) + [add_1/t_1 + add_2/t_2 + ... + add_n/t_n] \end{cases}$$

В системе уравнений можно представить, общий суточный расход лекарственных средств по каждому диагнозу. Данная информация представляет собой понимание расхода лекарственных средств, вы-

ражающееся в количестве лекарственных средств, потребляемых одним отделением. Таким образом, мы можем представить план расходов лекарственных средств по каждому диагнозу и каждому отделению (таблица 1).

Таблица 1

Матрица распределения лекарственных средств по диагнозам (заболеваниям)

Индикаторы диагноза	Лекарственные средства необходимые для лечения заболевания по установленному диагнозу (устанавливаются стандартами лечения и лечебным учреждением)			
	ЛС ₁	ЛС ₂	...	ЛС _n
<i>i</i> _{диаг1}	<i>y</i> ₁₁	<i>y</i> ₁₂	...	<i>y</i> _{1n}
<i>i</i> _{диаг2}	<i>y</i> ₂₁	<i>y</i> ₂₂	...	<i>y</i> _{2n}
...
<i>i</i> _{диагn}	<i>y</i> _{n1}	<i>y</i> _{n2}	...	<i>y</i> _{nn}
Потребность	<i>П</i> _{ЛС1}	<i>П</i> _{ЛС2}	...	<i>П</i> _{ЛСn}

где *i*_{диаг1} – индикаторы по заболеваниям; ЛС₁ – лекарственные средства из формулярного списка лечебно-профилактического учреждения, которые есть в наличии на складе; *П*_{ЛС1} – потребность в лекарственном средстве для лечения заболеваний; *y*_{nn} – необходимое количество лекарственных средств (количество доз препарата в микрограммах и миллилитрах), которые необходимы отделениям лечебно-профилактического учреждения. Переменная *y*_{nn} соответствует переменной ЭКД/*t*₁ умноженной на количество пациентов проходящих лечение по диагнозу *p*_{диаг1}. Записывается в виде формулы 1.4:

$$y_{nn} = p_{диаг1} \times ЭКД/t_1 \quad (1.4)$$

Та же формула справедлива и для дополнительно назначенных лекарственных средств:

$$y_{nn} = p_{диаг1} \times add/t_1 \quad (1.5)$$

Для установления общей потребности лечебно-профилактического учреждения в лекарственных средствах (количество упаковок и доз с учетом количества пациентов), можно составить матрицу, которая записывается в виде уравнения 1.6:

$$P_{лс1} = \sum_{i=1}^n y_{i1} + y_{21} + y_{31} + c_0 + \dots + c_0 + y_{n1} \quad (1.6)$$

Для расчета потребности по лекарственным средствам согласно диагнозу (заболеванию) необходимо трансформировать уравнение 1.6 в матрицу. Из уравнения (1.6) получается матрица 1.7:

$$\begin{aligned} P_{лс1} &= \sum_{i=1}^n y_{i1} + y_{21} + c_0 + \dots + c_0 + y_{n1} \\ P_{лс2} &= \sum_{i=1}^n y_{i2} + y_{22} + c_0 + \dots + c_0 + y_{n2} \\ &\dots \\ P_{лсn} &= \sum_{i=1}^n y_{in} + y_{2n} + c_0 + \dots + c_0 + y_{nn} \end{aligned} \quad (1.7),$$

где *П*_{ЛС} – потребность в лекарственных средствах, разбитые согласно классификации АТХ [3]. Либо лекарственные средства, установленные формулярным списком конкретного лечебно-профилактического учреждения. При заполнении матрицы не только можно рассчитать потребность, но и распределить лекарства по пациентам. Диагноз пациента

может отличаться, поэтому в одном отделении используются разные лекарственные средства. В такой ситуации необходимо ввести дополнительную переменную – *c*₀=0. Это фиктивная переменная, которая облегчает вычисление и понимание результата распределения.

Заполненная система уравнений (1.7), формирует функцию потребности матрицы (табл. 1) для всего отделения. В матрицу записывается лекарственное средство и его доза. Функция общей потребности (табл. 1) аналогична функции минимума в транспортной задаче. Однако, назначение функций сильно отличается. Функция транспортной задачи стремится свести к минимуму затраты на перевозку и распределение, при этом функция может выдать наименьший результат за несколько итераций. В функции общей потребности матрицы (табл. 1) сводятся все суммы столбцов, и ее результатом становится общая потребность в лекарственных средствах. Функция формируется из строки «Потребность» матрицы (табл. 1):

$$P_{общОТД} = P_{ЛС1} + P_{ЛС2} + P_{ЛС3} + c_0 + \dots + c_0 + P_{ЛСn} \quad (1.9)$$

Количество матриц устанавливается согласно таблицы 1 и классификации АТХ по установленным группам, это необходимо для того, чтобы разбить процесс расчета потребности на подпроцессы и облегчить вычисление. Подсчитанное количество лекарственных средств (потребность) в отделении по формуле 1.7 сводятся в функцию потребности 1.8.

Для определения потребности по всему лечебно-профилактическому учреждению необходимо произвести те же действия, что и для определения потребности в отделении, с той разницей, что количество действий по определению потребности совершается согласно количеству отделений. Чтобы определить потребность в лекарственных средствах во всем лечебно-профилактическом учреждении, необходимо свести все функции потребности каждой матрицы, а их произведение записать в виде:

$$P_{общЛПУ} = \sum P_{ОТДn} / P_{ОТД1} \quad (1.9)$$

Таким образом, при заполнении матриц и вычислении точного количества лекарственных средств необходимых пациентам, определяется потребность как в отделении лечебно-профилактического учреждения, так и по всему лечебно-профилактическому учреждению.

Помимо разработанного алгоритма расчета величины *c*_p, был также разработан алгоритм расчета величины *m*. Переменная *m* – есть фонд койко-мест, которые должны быть обеспечены и быть наготове в случае чрезвычайных ситуаций. Для определения этой величины, был разработан алгоритм вычисления койко-мест:

Шаг 1. Знать общее количество койко-мест во всех государственных лечебно-профилактических учреждениях.

Шаг 2. Знать среднегодовую занятость койки-места в этих учреждениях.

Шаг 3. Вычислить количество дней простоя койко-мест.

Шаг 4. Рассчитать количество койко-мест согласно формуле расчета величины m .

В связи с тем, что существует стандартная методика определения количества койко-мест для лечебно-профилактических учреждений, было принято решение изменить формулу 2.0 для определения резервного фонда койко-мест – величины m . Для расчета количества койко-мест на 10000 человек населения используется стандартная формула [4, с. 11] расчет количества койко-мест на 10000 пациентов:

$$K_{\text{коек}} = \frac{(\text{Среднегодовое число коек} \times 10000)}{(\text{Численность населения})} \quad (2.0)$$

Взяв за основу данную формулу, была составлена собственная формула расчета величины m . В первую очередь, согласно алгоритму, необходимо знать общее количество во всех государственных лечебно-профилактических учреждениях койко-мест, а также среднегодовую занятость койко-мест в регионе. Это необходимые первоначальные данные, без которых невозможно определить величину m . Для определения работы алгоритма был проведен полный цикл вычисления величины m . Данные для алгоритма были взяты из итоговых показателей программы «Модернизации здравоохранения в Республике Татарстан на 2011-2012 года» [5].

Пример работы алгоритма вычисления величины m :

Шаг 1. Количество койко-мест в государственных-лечебных учреждениях составило 26665 [см.: 6, лист 2.1, показатель 2.1.9].

Шаг 2. Среднегодовая занятость койко-мест составила 337,08 [см.: 6, лист 2.1, показатель 2.1.11].

Шаг 3. Вычисление количества простоя койко-мест, для этого из всех дней в году будет вычтено среднегодовая занятость койко-мест (будет обозначаться как $Z_{\text{ср-год}}$) формула 2.1. Его формула будет записана в следующем виде:

$$K_{\text{ПростояКоек}} = 365 - Z_{\text{ср-год}} \quad (2.1)$$

Расчет простоя количества койко-мест на примере итоговых показателей:

$$365 - 337 = 28 \text{ дней}$$

Шаг 4. Расчет количества койко-мест, для величины m , производиться из расчета на 10000 населения, по формуле (2.2):

$$K_{\text{коек}} = \frac{K_{\text{ПростояКоек}} \times \text{Среднегодовое ЧислоКоек} \times 10000}{\text{Численность населения}}$$

Численность населения в Республике Татарстан в 2012 г. составила по результатам программы «Модернизации здравоохранения Республики Татарстан на 2011-2012 годы»: 3803189 человека [см.: 6, лист 3, показатель 3.4.3]. Чтобы рассчитать количество койко-мест на 10000 человек, которые должны быть обеспечены на случай чрезвычайных ситуаций, необходимо произвести расчет по формуле (2.2):

$$\frac{(28 \times 26665 \times 10000)}{3803189} = 1963 \text{ койки} \quad (2.3)$$

Затем, для определения лекарственной обеспеченности количества койко-мест полученных по формуле 2.3 используется метод индикативного планирования. Величина m не обязательна к постоянному расчету.

Исходя из вышесказанного, можно сделать следующие выводы:

1. Индикативное планирование позволяет определить потребность в лекарственных средствах как по отделениям лечебно-профилактического учреждения, так и по всему учреждению в целом;

2. Формулу индикатора 1.3 можно подстроить под индивидуальный план лечения пациента;

3. Матрица распределения (табл. 1) формулы 1.3, 1.6, 1.7 и функция определения потребности 1.8 и 1.9 позволяют добиться: оптимального распределения лекарственных средств; установить точное количество необходимых лекарственных средств (потребность);

4. Применение индикативного планирования позволяет отразить реальную ситуацию с потреблением лекарственных средств, это даст возможность выйти на новый уровень бюджетного управления денежными средствами;

5. Индикативное планирование – один из способов рационального использования, как лекарств, так и бюджетных средств. Рациональное использование лекарственных средств это один из пунктов развития политики лекарственного обеспечения прописанной в «Стратегии лекарственного обеспечения населения Российской Федерации на период 2025 года и плана ее реализации» [7].

Индикативное планирование – это один из подходов формирующий региональную политику лекарственного обеспечения в рамках исполнения «майских указов» от 7.05.2012 г. № 597 «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики» [8] и от 7.05.2012 № 598 «О Совершенствовании государственной политики в сфере здравоохранения» [9].

Согласно закону от 21.11.2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» [10] с 2015 г. субъекты Российской Федерации должны самостоятельно обеспечивать население лекарственными средствами из своего бюджета, однако, при этом не указано, каким образом регионы должны решать проблему управления процессом закупки. Система индикативного планирования позволяет не только решить проблему управления бюджетными средствами, но и позволяет улучшить региональную политику лекарственного обеспечения путем выравнивания разницы между реальной потребностью лечебно-профилактического учреждения и потребностью, определяемой региональным Министерством Здравоохранения согласно бюджету, выделяемому на закупку лекарственных средств.

Литература:

1. Тельнова Е.А. Методические рекомендации по формированию системы управления запасами лекарственных средств в рамках реализации программы обеспечения отдельных категорий граждан необходимыми лекарственными средствами. – URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/4082790/>
2. «Стандарт специализированной медицинской помощи при пневмонии средней степени тяжести» № 1658н от 29.12.2012. – URL: <http://mzsrrf.consultant.ru/page.aspx?1032645>
3. Анатомо-терапевтическо-химическая классификация – международная система классификации лекарственных средств. (Принята Минздравом РФ) // Государственный реестр лекарственных средств», МЗ РФ. – Москва, 2002.
4. Бобровский И.Н. Методика расчета показателей деятельности учреждений здравоохранения, и здоровья населения. – Ставрополь, СГМА, 2006 – 46 с.
5. «Программа модернизации здравоохранения Республики Татарстан на 2011-2012 годы» (С изменениями от 24.08, 19.10, 27.12) (13.03.2012 г.) – Казань, Минздрав РТ. – URL: <http://minzdrav.tatarstan.ru/rus/info.php?id=309001>
6. «Итоги программы модернизации здравоохранения Республики Татарстан на 2011-2012 годы» (09.04.2013). – Казань, Минздрав РТ. – URL: http://minzdrav.tatarstan.ru/rus/file/pub/pub_168820.zip
7. Стратегия лекарственного обеспечения населения Российской Федерации на период 2025 г. и плана ее реализации. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_142725/
8. Указ Президента Российской Федерации от 07 мая 2012 г. № 597 «О Совершенствовании государственной политики в сфере здравоохранения» – URL: <http://www.rg.ru/2012/05/09/soc-polit-dok.html>
9. Указ Президента Российской Федерации от 07 мая 2012 г. № 598 «О Совершенствовании государственной политики в сфере здравоохранения» – URL: <http://www.rg.ru/2012/05/09/zdorovje-dok.html>
10. Федеральный закон Российской Федерации от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» [федер. закон: принят Гос. Думой 01 ноября 2011 г.: по состоянию на 1 апреля 2014 г.]. – URL: <http://www.rg.ru/2011/11/23/zdorovie-dok.html>

Indicative Planning and Drug Distribution on the Basis of Economic-Mathematical Methods and Elements of Transportation Problem in Hospitals

D.A. Chimitov
University of Management «TISBI»

The paper dwells upon one of the effective ways of calculating of exact amount of medicaments (identification of needs), planning of purchasing and distribution on the basis of methods of indicative planning (method of economic planning of F. Perroux) and elements of transportation problem (the elements are matrix of distribution and functions of matrix). The author comes to the conclusion that planning of purchasing of medicaments must be started from hospitals, since knowing of exact amount of medicaments allows forming of item of expense in regional budget. Hospitals need flexible and universal method of calculating of exact amount of medicaments with account of number of patients. The system of indicative planning helps to overview the process of region management due to the complete change of the system of cash distribution, as item of expense on drug purchase is formed firsthand by treatment and prevention institutions and then is approved by the budget.

Key words: indicative planning, transportation problem, drug distribution, identification of needs of medicaments, budget management, regional budget.

