

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ И ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОЙ ОСНОВЫ ДЛЯ СУППОЗИТОРИЕВ МЕТОДОМ ЭКСПЕРТНЫХ ОЦЕНОК

С. И. Провоторова¹, Э. Ф. Степанова², И. М. Привалов³, Е. В. Глебка¹, А. А. Смирных⁴

¹ Воронежский государственный университет

² Пятигорская государственная академия

³ Пятигорский государственный гуманитарно-технологический университет

⁴ Воронежская государственная технологическая академия

Поступила в редакцию 30.09.2011 г.

Аннотация. Исследуется выбор оптимальной основы для суппозиторий с последовательным использованием методов экспертного оценивания Парето, Борда, БОФа. Рассматривались девять основ по четырем показателям. Установлено, что лучшей основой является витепсол.

Ключевые слова: метод экспертных оценок, суппозитории, основа, показатели качества.

Abstract. We study the optimal choice of the basis for suppositories with consistent use of methods of expert estimation of Pareto, Borda, BOFa. We considered nine bases on four indicators. Found that the best basis is Witepsol.

Keywords: method of expert estimations, suppositories, a basis, quality indicators.

ВВЕДЕНИЕ

Метод экспертных оценок, как научный инструмент анализа неформализуемых проблем, в нашей стране и за рубежом применяется при решении самых различных вопросов, связанных с созданием современных технологий, планированием развития отраслей и т. д. [1, 2]. В фармации метод экспертных оценок применяется, в основном, только для проведения однокритериальной оптимизации [3], применение его при многокритериальной оптимизации встречается крайне редко. Одна из главных трудностей при оценивании состоит в том, что помимо явлений, объектов, факторов, состояние которых может быть выражено количественно, приходится оценивать и качественные факторы, уровень которых нельзя точно определить. В качестве модели исследуется противодиабетическое средство — метформин.

МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТА

Выбор оптимальных прописей лекарственных препаратов основан на комплексе методов широко используемых для оценки эффективности инвестиционных проектов [1, 2].

В качестве интегральной оценки качества можно использовать последовательное применение к рассматриваемым объектам методов Парето, Борда, БОФа (на стадии применения каждого метода про-

водится последовательное снижение мощности исходного множества объектов). Затем применяется критерий оптимальности для выбора лучшего объекта.

Если из множества прописей необходимо выбрать лучшие, оставив в результате в полученном множестве альтернатив лишь несравнимые между собой варианты, применяется правило выбора по Паретто. Согласно правилу Парето лучшим является тот вариант, для которого нет другого варианта по всем показателям не хуже, а хотя бы по одному показателю лучше.

В процедуре Борда инструкция требует от эксперта строго упорядочить все варианты альтернатив в таком порядке, который представляется ему наиболее рациональным, и пронумеровать все варианты числами от 1 до N (N число альтернатив). Строится вспомогательная шкала «сумма ранговых мест». Ранжируются альтернативы «от худшего к лучшему». Проекты, у которых сумма рангов ниже среднего из рассматриваемого множества исключаются как заведомо неоптимальные.

По методу отобранные показатели ранжируются по важности в соответствии с личными предпочтениями лица, принимающего решения БОФа, определяются весовые коэффициенты сравниваемых вариантов по каждому показателю и нормируются полученные результаты, рассчитывается значения обобщенного показателя. Решение о выборе варианта принимается после сравнения зна-

чения обобщенного показателя по критерию наибольшего результата.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Нами метод экспертных оценок применялся для выбора основы суппозиториев с метформинном.

В качестве основы для суппозиториев предполагалось использовать:

1. ПЭГ 1500:400=8:2;
2. ПЭГ 1500:400=9:1;
3. ПЭГ 1500:400=7:3;
4. ПЭГ 1500:400=9:1 + твердый жир 10 % + эмульгатор Т-2;
5. Жировая основа: масло какао: гидрированное подсолнечное масло: парафин=3:6:1;
6. ГХМ-3Т: сплав гидрированного масла хлопкового с 3 % эмульгатора Т-2;
7. ГХМ-5Т: сплав гидрированного хлопкового масла с 5 % эмульгатора Т-2;
8. Масло какао;
9. Витепсол.

Показатели, по которым сравнивалась основа для суппозиториев: интенсивность высвобождения действующего вещества (содержание метформина (%)), разность температур плавления и затвердевания, время полной деформации, твердость суппозитория.

Для каждого из рассматриваемых показателей качества определили специальный эталон бальных оценок, не зависящий от единиц измерения каждо-

го показателя и того большие или меньшие значения показателя предпочтительней. Использована единая интервальная шкала (балльная), с максимальным значение 100 баллов в области оптимального значения каждого фактора и последующим монотонным убыванием балльной по мере удаления от области оптимальных значений фактора. При наличии такой шкалы возможно ранжирование, парное сравнение, непосредственная оценка объектов.

При составлении формулы бальных оценок показателя учитывалось, что в пределах допустимых значений у первого показателя с увеличением значения показателя качество возрастает, у двух последующих убывает, у четвертого оптимальное значение находится внутри интервала.

Формулы для расчета бальной оценки имеют вид:

$$K_{и} = \frac{x_{и} - x_{и1}}{x_{и2} - x_{и1}} \times 100, K_{р} = \frac{x_{р} - x_{р2}}{x_{р1} - x_{р2}} \times 100,$$

$$K_{в} = \frac{x_{в} - x_{в2}}{x_{в1} - x_{в2}} \times 100, K_{т} = \frac{x_{т2} - |x_{т} - x_{тс}|}{x_{т2}} \times 100,$$

И соответствующая таблица бальных оценок (табл. 1) позволила выполнять сравнение основ.

Сначала вычисляли Парето — оптимальное решение, то есть такое допустимое решение, которое не может быть улучшено (увеличено) ни по одному из имеющихся критериев без ухудшения

Таблица 1

Результаты бальной оценки

Основа	Содержание метформина (%)	Разность температур плавления и затвердевания	Время полной деформации (мин)	Твердость, кг/суппозиторий
Витепсол	88	80	91	87
Масло какао	43	27	92	81
ГХМ-5Т:	49	31	92	98
ГХМ-3Т:	45	32	92	99
Жировая основа	11	28	85	97
ПЭГ 1500:400=9:1 + твердый жир 10 % + эмульгатор Т-2	22	3	8	97
ПЭГ 1500:400=7:3	43	81	49	74
ПЭГ 1500:400=9:1	33	71	49	73
ПЭГ 1500:400=8:2	35	78	48	75

(уменьшения) по какому-то хотя бы одному другому критерию.

После попарного сравнения альтернатив из исходного множества были удалены жировая основа и ПЭГ 1500 : 400 = 9 : 1.

Дальнейший выбор на полученном множестве осуществляли, применив упорядочение, опирающееся на ранжирование вариантов по каждому из показателей. Для этого используется метод Борда. Варианты ранжировали по каждому показателю в порядке убывания с присвоением им соответствующих значений ранга, затем подсчитывали суммарный ранг по каждому варианту.

После применения метода Борда наибольшее количество баллов было у витепсола - 346 (рис. 1).

Выше среднего значения оказались основы: ГХМ-5Т, ГХМ-3Т, ПЭГ 1500 : 400 = 7 : 3, ПЭГ 1500 : 400 = 8 : 2, жировая основа из дальнейшего рассмотрения удалена.

При исследовании по методу БОФа, сначала с использованием экспертного оценивания показа-

тели ранжировали по важности. Затем определяли весовые коэффициенты сравниваемых вариантов по каждому показателю и нормировали полученные результаты. Значения обобщенного показателя (табл. 2) рассчитывалось как значение аддитивно — мультипликативной свертки для каждого варианта

$$W_i = \sum_j C_j^* \hat{C}_{ji}.$$

По критерию наибольшего результата получили данные: что лучшей основой является витепсол. Все основы, имеющие обобщенный показатель ниже среднего, в качестве альтернативной не рассматриваются.

ВЫВОДЫ

На основании вышеизложенного можно утверждать, что по рассматриваемым показателям качества витепсол является наиболее оптимальной основой для суппозиторий с метформинном. У других основ последнего этапа обобщенный по-

Ранжирование по методу Борда

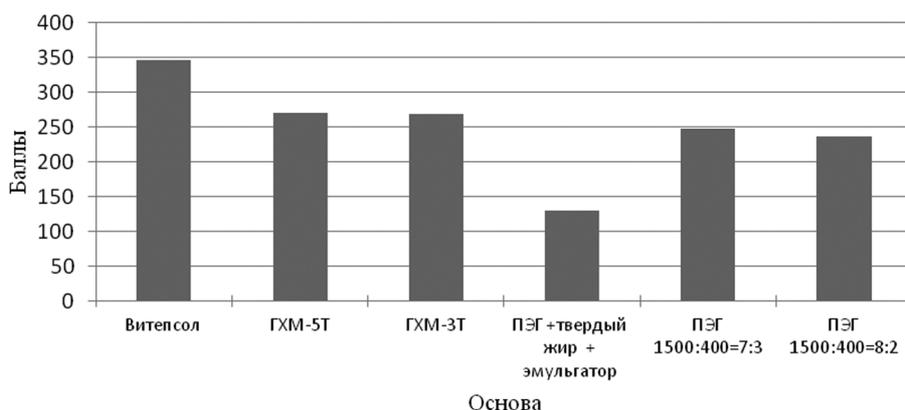


Рис. 1. Результаты ранжирования

Таблица 2

Обобщенный показатель основ

	Витепсол	ГХМ-5Т	ГХМ-3Т	ПЭГ 1500 : 400 = 7 : 3	ПЭГ 1500 : 400 = 8 : 2
Содержание метформина (%)	0,14	0,07	0,07	0,07	0,05
Разность температур плавления и затвердевания	0,05	0,02	0,02	0,05	0,05
Время полной деформации (мин)	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01
Твердость, кг/суппозиторий	0,04	0,05	0,05	0,03	0,03
Значение обобщенного показателя	0,25	0,17	0,16	0,17	0,15

казатель ниже среднего, поэтому в качестве альтернативы они рассматриваться не могут.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Ногин В. Д.* Принятие решений при многих критериях. Учебно-методическое пособие / В. Д. Ногин. — СПб.: Издательство «ЮТАС», 2007. — 104 с.

2. *Ларичев О. И.* Теория и методы принятия решений : учебник / О. И. Ларичев. — М. : Логос, 2006. — 391 с.

3. *Аркуша А. А.* Исследование структурно-механических свойств мазей с целью определения оптимума консистенции / А. А. Аркуша / Автореф. канд. диссер. ХГФИ, Харьков. — 1982. — 25 с.

Провоторова Светлана Ильинична — ассистент кафедры фармацевтической химии и фармацевтической технологии фармацевтического факультета ВГУ; e-mail: provotorova-svetlana@mail.ru

Provotorova Svetlana I. — assistant of chair of pharmaceutical chemistry and pharmaceutical technology of pharmaceutical faculty of VSU; e-mail: provotorova-svetlana@mail.ru

Степанова Элеонора Федоровна — профессор кафедры технологии лекарств Пятигорской государственной фармацевтической академии; тел.: (7933) 391-937; e-mail: E.F.Stepanova@mail.ru

Stepanova Eleonora F. — the professor of chair of technology of medicines of Pyatigorsk State Pharmaceutical Academy; tel.: (7933) 391-937, e-mail: E.F.Stepanova@mail.ru

Привалов Игорь Михайлович — к.б.н., ст. преподаватель, Пятигорский государственный гуманитарно-технологический университет; тел.: (8793) 984501, e-mail: igor.private@gmail.com

Privalov Igor M. — PhD, the senior teacher, Pyatigorsk State Humanitarian and Technological University; tel.: (8793) 984501, e-mail: igor.private@gmail.com

Глебко Екатерина Валерьевна — студентка фармацевтического факультета Воронежского государственного университета; e-mail: k_altera@bk.ru

Glebko Ekaterina V. — student of pharmaceutical faculty of Voronezh State University; e-mail: k_altera@bk.ru

Смирных Александр Александрович — к.т.н., доцент кафедры процессов и аппаратов химических и пищевых производств Воронежского государственного университета инженерных технологий; e-mail: aas_07@mail.ru

Smirnykh Alexander A. — PhD, senior lecturer of chair of processes and devices of chemical and food manufactures, Voronezh State University of Engineering Technologies; e-mail: aas_07@mail.ru