

Левченко В.О., Фруль А.С.

Автоматизация учета и распределения медицинских услуг в лечебно-профилактическом центре ООО «СОК «Здоровье» // Вестник Самарского университета. Экономика и управление. 2016. № 2. С. 127–136.

127

УДК 330.4

В.О. Левченко, А.С. Фруль*

АВТОМАТИЗАЦИЯ УЧЕТА И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ МЕДИЦИНСКИХ УСЛУГ В ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОМ ЦЕНТРЕ ООО «СОК «ЗДОРОВЬЕ»

В статье описана разработанная программа по автоматизации учета и распределения услуг в лечебно-профилактическом центре «СОК «Здоровье».

Ключевые слова: разработка программы, автоматизация учета и распределения услуг.

В настоящее время в России рынок предоставления медицинских, в том числе и профилактических услуг, стремительно расширяется. Особой популярностью пользуются физиотерапевтические процедуры, несмотря на высокую цену, обусловленную немалой стоимостью аппаратуры, на которой осуществляются многие из них. Кроме того, для получения ощутимого эффекта необходимо пройти целый курс, длительностью минимум 20 дней. Высокий спрос и ограниченная производительность оборудования, а также нормы трудового права, порождают проблему составления такого графика процедур, чтобы, с одной стороны, клиент получил необходимое квалифицированное лечение именно по тем заболеваниям, которые беспокоят его, в полном объеме и с минимальными временными затратами на организационные моменты, а с другой стороны, предприятие имело возможность расширять рынок сбыта за счет оказания услуг сторонним клиентам, владея информацией о загруженности персонала и медицинского оборудования [7].

В связи с необходимостью контроля деятельности предприятия становится актуальной проблема автоматизации распределения и учета услуг, что может существенно сказаться на рентабельности и конкурентоспособности за счет сокращения издержек и временных затрат, а также повысить репутацию предприятия.

Для этого была разработана система автоматизации учета и распределения услуг для ООО «СОК «Здоровье». Были поставлены следующие задачи:

- сформировать для каждого клиента необходимое количество каждой процедуры на весь срок пребывания;
- рассчитать для каждого клиента график посещения каждого процедурного кабинета в течение срока пребывания с разбивкой по процедурам дням и часам;
- сформировать для каждого процедурного лечебного кабинета список клиентов с разбивкой по дням и часам на весь срок пребывания;
- сформировать для администрации медучреждения список свободных часов для каждого кабинета в целях обслуживания сторонней клиентуры.

* © Левченко В.О., Фруль А.С., 2016

Левченко Вадим Олегович (ssumonk@yandex.ru), кафедра математика и бизнес-информатики, Самарский университет, 443086, Российская Федерация, г.о. Самара, Московское шоссе, 34.

Фруль Алена Сергеевна (frulalena@gmail.com), кафедра математика и бизнес-информатики, Самарский университет, 443086, Российская Федерация, г.о. Самара, Московское шоссе, 34.

Общие требования, предъявляемые к автоматизированной системе, следующие:

- использование норм времени для расчета объемов нагрузки на младший и средний медицинский персонал;
- использование информации из рекомендаций и стандартов оказания медицинских процедур;
- быстрота обработки информации за счет автоматизации возможных операций пользователя системы;
- формирование отчетных информационных карт;
- расширяемость системы (возможность ее доработки в случае повышения требований к автоматизированной системе);
- удобный пользовательский интерфейс.

Программа написана на языке Visual Basic for Applications в рамках MS Excel.

Результатом решения поставленных задач стала программа, которая разрабатывает расписание для клиентов, предоставляет информацию для кабинетов и администрации по занятости персонала и аппаратных средств, а также востребованности процедур.

В качестве исходных данных собирается информация о 100 клиентах, имеющих заболевания А, В, С, и D, то есть заболевания сердечнососудистой системы, желудочно-кишечного тракта, дыхательной системы и опорно-двигательного аппарата соответственно. Заявленные виды заболеваний являются наиболее распространенными и типичными для города Новокуйбышевск, и, в частности, для работников завода ОАО «НК НПЗ». Данная информация предоставлена здравпунктом завода.

Информация о тяжести заболевания вносится старшим медицинским персоналом при первичном осмотре в виде коэффициента: от 0 (заболевание отсутствует) до 3 (заболевание в тяжелой степени). Персональные данные, а именно: фамилия, имя, отчество – также вносятся вручную. На этом непосредственное участие медицинского персонала в распределении медицинских процедур завершается [1, 8].

Для корректной работы программ объявляем следующие переменные:

a(1 To 100), b(1 To 100), c(1 To 100), d(1 To 100) As Integer – массивы, содержащие информацию по заболеваниям и степеням их тяжести для каждого клиента.

Fio (1..100) as String – массив, содержащий фамилии, имена и отчества клиентов.

P1(1 To 100), P2(1 To 100), P3(1 To 100), P4(1 To 100), P5(1 To 100) As Integer – массивы, содержащие данные по количеству процедур, назначаемых каждому клиенту.

i, ii, j As Integer – целочисленные переменные, используемые для цикла со счетчиком.

PP1(1 To 100, 1 To 20), PP2(1 To 100, 1 To 20), PP3(1 To 100, 1 To 20), PP4(1 To 100, 1 To 20), PP5(1 To 100, 1 To 20) As Integer – массив, в котором содержится информация по назначенным процедурам для каждого клиента в каждый день.

S1(1 To 20), S2(1 To 20), S3(1 To 20), S4(1 To 20), S5(1 To 20) As Integer – массив, используемый как счетчик количества процедур в день.

n1, n2, n3, n4, n5 As Integer – вспомогательные целочисленные переменные для распределения процедур.

K1(1 To 100), K2(1 To 100), K3(1 To 100), K4(1 To 100), K5(1 To 100) As Integer – массив, используемый в качестве счетчика процедур для каждого лица.

Z As Single – случайное значение для обеспечения равномерного распределения процедур.

h1(1 To 100, 1 To 20), h2(1 To 100, 1 To 20), h3(1 To 100, 1 To 20), h4(1 To 100, 1 To 20), h5(1 To 100, 1 To 20) As Single – массив, используемый как счетчик учета времени проведения процедуры для каждого лица.

hp(1 To 100, 1 To 5) As Integer – вспомогательный массив, содержащий информацию по наличию/отсутствию процедуры для каждого лица.

fh1(1 To 8, 1 To 20), fh2(1 To 8, 1 To 20), fh3(1 To 8, 1 To 20), fh4(1 To 8, 1 To 20), fh5(1 To 8, 1 To 20) As String – вспомогательный массив для вывода информации о клиенте для каждого дня и времени назначенной процедуры.

f1(1 To 8, 1 To 20), f2(1 To 8, 1 To 20), f3(1 To 8, 1 To 20), f4(1 To 8, 1 To 20), f5(1 To 8, 1 To 20) As String – вспомогательный массив, содержащий персональные данные клиентов для заполнения информационной карты кабинетов.

hh1(1 To 8, 1 To 20), hh2(1 To 8, 1 To 20), hh3(1 To 8, 1 To 20), hh4(1 To 8, 1 To 20), hh5(1 To 8, 1 To 20) As Integer – вспомогательный массив целочисленных переменных, используемый для распределения клиентов по времени.

k, kk, t, l As Integer – вспомогательные целочисленные переменные, используемые для распределения клиентов по времени в качестве индикаторов времени и счетчиков в циклах.

np1, np2, np3, np4, np5 As Integer – целочисленные переменные, используемые для контроля количества каждого вида процедур.

time(1 To 8) As Date – массив значений времени, используемый для вывода назначенного клиенту времени проведения процедур [2, 9].

На экран выводится форма регистрации клиента, которую в ходе опроса заполняет старший медицинский персонал.

Введите ФИО	Степень тяжести
Андреев	
Заболевание А	2
Заболевание В	1
Заболевание С	0
Заболевание D	3

Выполнить Выход

Рис. 1. Форма регистрации клиента

Далее введенные данные считываются программой и заносятся в таблицу.

Таблица 1

Исходные данные

		A	B	C	D
1	Андреев	2	1	0	3
2	Борисов	1	3	3	2
3	Гусев	0	1	2	3
4	Добров	1	1	2	0
5	Ежов	2	3	2	2
6	Жукова	1	1	0	0
7	Зацепин	1	2	0	2
8	Иванов	3	0	1	1
...
99	Куканов	1	2	2	1
100	Лимонов	3	1	1	3

Далее, в зависимости от степени тяжести заболевания, назначаются процедуры P1..P5. Назначение процедур происходит следующим образом: каждому заболеванию соответствует стандартное количество процедур (табл. 2).

Таблица 2.

Стандартное количество процедур для каждого заболевания

	A	B	C	D
P1	1	1	3	0
P2	2	1	1	0
P3	3	0	2	2
P4	1	2	2	2
P5	0	1	1	1

Для каждого заболевания, в соответствие с тяжестью, назначаются процедуры путем умножения стандартного количества процедур на указанную степень тяжести (рис. 2)

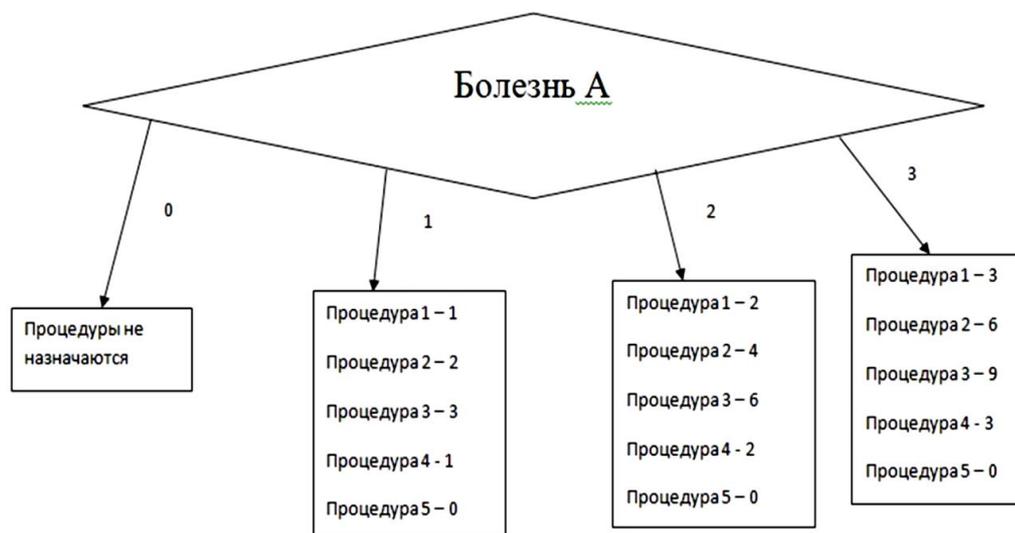


Рис. 2. Назначение каждого вида процедур на примере болезни А

Результат назначения по болезням происходит с учетом назначенных процедур по предыдущим болезням.

Таблица 3

Сводная таблица назначенных процедур

Борисов	13	8	13	17	8	59
Гусев	7	3	10	12	6	38
Добров	8	5	7	7	3	30
Ежов	11	9	14	16	7	57
Жукова	2	3	3	3	1	12
Зацепин	3	4	7	9	4	27
Иванов	6	7	13	7	2	35
...
Куканов	9	6	9	11	5	40
Лимонов	7	8	17	13	5	50
Контроль	138	116	126	126	135	641

Далее проводится контроль по количеству назначенных процедур, по каждому виду не может быть назначено более 160 услуг, так как считаем, что каждая процедура длится 1 час (45 минут – продолжительность процедуры, 15 минут на подготовку), продолжительность рабочего дня – 8 часов, а длительность заезда – 20 дней, т.к. день заезда и день выезда считаем за один [3, 10].

Далее вводятся счетчики S1..S5 количества процедур на каждый день, каждое их значение не должно превышать 8, счетчики K1..K5 количества процедур для каждого лица, каждое их значение не должно превышать значение P1..P5 назначенных лицу процедур, счетчики h1..h5 учета времени проведения процедуры для каждого лица [4]. Все счетчики обнуляются, а затем производим распределение для каждого лица по 20 дням с помощью генератора случайных чисел. Далее определяем время проведения процедуры. Для этого вводим для каждого дня вспомогательный массив hr(10,5), который содержит или 0 или 1 по каждой процедуре для каждого лица [5].

Таблица 4

Назначение процедуры 1 для каждого лица

P1	Контроль 1	Процедура P1	1	2	...	20-й день
3	3	Андреев	1	1	...	0
13	13	Борисов	1	1	...	1
7	7	Гусев	1	1	...	1
8	8	Добров	1	1	...	1
...
7	7	Лимонов	0	0		1
		Контроль 2	7	8		6

Далее основная задача сводится к замене единиц в каждом столбце и каждой строке на цифры от 1 до 8, при этом не должно быть совпадений по строкам и столбцам, каждой цифре соответствует определенное время начала процедуры. После этого заполняются все строки и столбцы, и выводится следующая информация [6]:

1. Расписание для каждого клиента с указанием времени и места прохождения процедур (таблица 5);

Таблица 5

Пример расписания для клиентов

	ДЕНЬ	1	2	3	4	5	6	7
1. Андреев	Процедура 1	1	1	1				
Время		8:00	8:00	8:00				
	Процедура 2	1	1		1			
Время		9:00	9:00		8:00			
	Процедура 3		1	1	1	1	1	1
Время			10:00	9:00	9:00	8:00	8:00	8:00
	Процедура 4	1	1	1	1	1		1
Время		10:00	11:00	10:00	10:00	9:00		9:00
	Процедура 5	1	1	1	1			
Время		11:00	12:00	11:00	11:00			

Окончание табл. 5

2. Борисов	Процедура 1		1	1	1	1	1	1
Время			9:00	9:00	8:00	8:00	8:00	8:00
	Процедура 2	1		1	1	1		1
Время		16:00		16:00	16:00	16:00		16:00
	Процедура 3		1			1	1	
Время			16:00			15:00	16:00	
	Процедура 4	1	1	1	1	1	1	1
Время		15:00	15:00	15:00	15:00	13:00	15:00	15:00
	Процедура 5	1	1		1	1	1	1
Время		13:00	13:00		13:00	12:00	13:00	13:00

2. Информационная карта для кабинетов, где указаны фамилии клиентов, которым назначена процедура по дням и часам (таблица 6) [7];

Таблица 6

Информационная карта для кабинетов

Процедура 1	Время/День	1	2	3	4	5
Кабинет 4	8.00	Андреев	Андреев	Андреев	Борисов	Борисов
	9.00	Добров	Борисов	Борисов	Гусев	Гусев
	10.00	Ежов	Гусев	Гусев	Добров	Ежов
	11.00	Жукова	Ежов	Ежов	Ежов	Жукова
	12.00	Зацепин	Зацепин	Зацепин	Куканов	Иванов
	14.00	Куканов	Иванов	Иванов	Лимонов	Куканов
	15.00	Лимонов	Куканов	Куканов		Лимонов
	16.00		Лимонов	Лимонов		

3. Информационная карта для администрации, которая содержит информацию по занятости медицинского персонала (табл. 7);

Таблица 7

Информационная карта о занятости персонала

Процедура 1	Время/День	1	2	3	4	5
	8.00	Хромова	Петрова	Хромова	Петрова	Хромова
	9.00	Хромова	Петрова	Хромова	Петрова	Хромова
	10.00	Хромова	Петрова	Хромова	Петрова	Хромова
	11.00	Хромова	Петрова	Хромова	Петрова	Хромова
	12.00	Петрова	Хромова	Петрова		Петрова
	14.00	Петрова	Хромова	Петрова		Петрова
	15.00	Петрова	Хромова	Петрова		Петрова
	16.00		Хромова	Петрова		Петрова

4. Информационная карта для администрации с цветовым обозначением свободных и занятых кабинетов (табл. 8).

Таблица 8

Информационная карта о занятых/свободных кабинетах

Процедура 1	Время/День	1	2	3	4	5
	8.00					
	9.00					
	10.00					
	11.00					
	12.00					
	14.00					
	15.00					
	16.00					

В результате внедрения данной программы предприятия получает следующие положительные эффекты:

1. Автоматизированное распределение услуг, сокращающее время обслуживания клиента;
2. Снижение вероятности возникновения ошибок и накладок в графике;
3. Соблюдение нормы нагрузки на оборудование;
4. Возможность контролирования работы персонала, и, следовательно, прозрачная система начисления премий;
5. Планирование приема сторонних клиентов;
6. Возможность оперативного кадрового реагирования в случае возникновения непредвиденных ситуаций.

Таким образом, внедрение и использование разработанной программы влечет за собой определенный перечень возникающих «бонусов», которые, во-первых, оказывают положительное влияние на репутацию предприятия за счет повышения качества сервиса клиентов. Во-вторых, позволяют адекватно оценивать возложенную на персонал и оборудование нагрузку, тем самым упрощая начисление премий и прогноз затрат на ремонт оборудования. В-третьих, существенно упрощается процесс обслуживания и работы со сторонними клиентами, т.к. появляется информационная карта, в которой ясно отражено состояние всех кабинетов. Вкупе эти последствия дают понять, что использование представленной программы выгодно и перспективно.

Еще одним достоинством является то, что для использования не нужно устанавливать никаких дополнительных программных обеспечений, т.к. MS Excel присутствует на всех персональных компьютерах, а от пользователя требуется только активировать программу и ввести исходные данные.

Библиографический список

1. Козырев А. А. Информационные технологии в экономике и управлении: Учебник., СПб.: Изд-во Михайлова В. А., 2010 г., 360 с.
2. Титоренко Г.А. (ред.) Автоматизированные информационные технологии в экономике. ЮНИТИ, 2005 г. 399 с.

3. Слепцова Л.Д. Программирование на VBA в Microsoft Office 2010, Вильямс, 2010 г., 432 с.
4. Никишов В.Н., Премии и резервы по пенсионному страхованию с программной реализацией в среде VBA Excel // Вестник Самарского государственного университета. 2014. № 8 (119). С. 123–131.
5. Левченко В.О., Мантуленко А.В. Адаптивный WEB-дизайн: актуальность, рекомендации, анализ результатов после внедрения // Математика, экономика и управление. Т.1, 2015. С. 61–65.
6. Вдовушкина Д.С., Дмитриев Д.С. Основные функции информационно-коммуникационных технологий в управлении человеческими ресурсами организации // Актуальные вопросы кадрового и образовательного менеджмента сборник научных статей. Самара, 2015. С. 4–9.
7. Барышева Е.Н., Гаврилов А.П. Разработка и внедрение автоматизированной информационной системы для учета арендуемых помещений // Математика, экономика и управление. 2015. Том 1 № 3. С. 44–47.
8. Сараев Л.А. Основы государственного регулирования экономики: учебное пособие / Сараев Л.А., Тюкавкин Н.М. // Самара, 2014.
9. Сараев Л.А. Организационная структура и сфера деятельности Всемирной Торговой Организации / Л.А. Сараев, Н.М. Тюкавкин // Вестник Самарского государственного университета. 2013. № 1 (102). С. 145–150.
10. Сараев А.Л. Закономерности взаимодействия потребителей и производителей в условиях непрерывного конкурентного рынка / А.Л. Сараев, Л.А. Сараев // Актуальные проблемы развития финансово-экономических систем и институтов: материалы и доклады I Международной научно-методической конференции: в 2-х частях. Самарский государственный университет; под общ. ред. А.Н. Сорочайкина. 2010. С. 58–68.

References

1. Kozyrev A.A. Information technologies in economy and management: Textbook., SPb.: Publishing house of V.A. Mikhailov, 2010, 360 p.
2. Titorenko G.A. (ed) – the Automated information technologies in Economics YUNITI, 2005 p. 399
3. Sleptsova L.D. VBA Programming in Microsoft Office 2010, Williams, 2010, p. 432
4. Nikishov, V.N., Premiums and provisions for pension insurance with a software implementation VBA Excel // Vestnik of Samara state University. 2014. № 8 (119). S. 123–131.
5. Levchenko O.V., Mantulenko A.V. Adaptive WEB design: relevance, recommendations, analysis of results after the implementation of // Mathematics, Economics and management. Vol. 1, 2015. S. 61–65.
6. Vdovushka D.S., Dmitriev D.C. Basic functions of information and communication technologies in the management of human resources of the organization // Actual problems of human resources and education management collection of scientific articles. Samara, 2015. S. 4–9.
7. Barysheva E.N., Gavrilov, A.P. Development and implementation of automated information system for accounting of leased premises // Mathematics, Economics and management. 2015. Volume 1. № 3. S. 44–47.
8. Barnes L.A. fundamentals of state regulation of the economy: textbook / L.A. Saraev, N.M. Tyukavkin // Samara, 2014.
9. Barnes L.A. Organizational structure and scope of the world Trade Organization / L.A. Saraev, N.M. Tyukavkin // Vestnik of Samara state University. 2013. № 1 (102). P. 145–150.
10. Saraev A. L. regularities of interaction between consumers and producers in the context of continuous competitive market / Sheds A.L., Barnes L.A. // Actual problems of development of financial-economic systems and institutionally and the reports of the I International scientific-practical conference: in 2 parts. Samara state University; Under the General editorship of A.N. Sorochkina. 2010. P. 58–68.

**AUTOMATION OF ACCOUNTING AND DISTRIBUTION OF MEDICAL SERVICES
IN MEDICAL CENTER, LLC "JUICE "HEALTH"**

The article describes the developed program for automation of accounting and distribution services at health care center "the JUICE "Health".

Key words: development programs, automation of accounting and distribution services.

Статья поступила в редакцию 31/I/2016.
The article received 31/I/2016.

* *Levchenko Vadim Olegovich* (ssumonk@yandex.ru), Department of Mathematics and Business Informatics, Samara University, 34, Moskovskoye shosse, Samara, 443086, Russian Federation.

Frul Alena Sergeevna (frulalena@gmail.com), Department of Mathematics and Business Informatics, Samara University, 34, Moskovskoye shosse, Samara, 443086, Russian Federation.