Ерошенко Я.Б., Самхарадзе К.К.

*ФГАОУ ВО НИУ «БелГУ»
Белгород, Россия*

doi: 10.18411/lj-31-07-2017-18

idsp 000001:lj-31-07-2017-18

Расширение области применения информационных технологий в бизнес-процессах

Аннотация

Данная статья посвящена расчету оптимального объема партии поставки сырья. Проведен статистический анализ использования информационных технологий на предприятиях. Предложен способ расширения области применения информационных технологий в бизнес процессах путем использования разработанной программы «Управление запасами».

Ключевые слова: оптимальный объем запасов, управление запасами, максимально желательный запас, построение графика поставки запасов.

В современных условиях экономического кризиса, начавшегося введением в 2014 году санкций со стороны США и стран Западной Европы, многие российские промышленные предприятия наиболее сильно отреагировали на такие явления наступлением финансовой нестабильности и платежеспособности, сокращением темпов роста производительности труда.

В связи с этим многие хозяйствующие субъекты вынуждены использовать новые концепции основной стратегии развития, направленные на восстановление эффективности своей деятельности и разработке мер по стабилизации своего финансового состояния.

Одной из таких концепций выступают информационные технологии. В современном обществе – это неотъемлемый фактор влияния на эффективность

экономики, продуктивность производства, актуальность управленческих решений.

К примеру, для сельхозпроизводителей в сложившихся экономических условиях для развития импортозамещения продукции агропромышленного комплекса (АПК) России необходимо сокращать длинную цепочку от самих производителей до конечного потребителя. Для этого они должны формировать новую информационную базу маркетинга, основанную на использовании специальных информационных ресурсов, типа «торговых онлайн площадок» (2).

В глобальных целях для обеспечения конкурентоспособности России, совершенствования системы государственного управления на основе использования информационных и телекоммуникационных технологий была утверждена государственная программа Российской Федерации «Информационное общество (2011 - 2020 годы)» (далее – Программа)(3).

Однако, по данным Росстата удельный вес организаций, использовавших специальные программные средства, в общем числе обследованных организаций за последнее время снизился, а затраты на их приобретение повысились (см. табл. 1) (4).

Таблица 1

Сравнительная характеристика по приобретению и использованию программных средств российскими организациями

Наименование	2014 г., %	2015 г., %	Абс. откл. (+, -)
Удельный вес организаций, использовавшие специальные программные средства (всего)	86,3	84,8	-1,5
Затраты на информационные и коммуникационные технологии (приобретение программных средств)	13,8	17,4	3,6

В частности, снижение первого показателя происходило практически по всем видам информационных решений (см. рисунок 1).

Рисунок 1. Удельный вес организаций, использовавшие специальные программные средства, по видам информационных задач

Определяющее влияние на конкурентоспособность российских предприятий в условиях нестабильности рынка является обеспечение высокого уровня качества продукции, надежности ее поставки конечным потребителям. Этого можно достичь благодаря эффективному управлению запасами, основные направления которого должны сопровождаться совершенствованием технологии производства с использованием нестандартных инновационных решений.

Одним из таких решений является внедрение информационных технологий в управление бизнес-процессами путем использования специализированных программных средств.

В этой связи авторами статьи для контроля за состоянием запасов и облегчения процесса управления снабжением запасами и оборотными средствами, вложенными в эти запасы, разработана специальная программа «Управление запасами» с использованием скриптового языка программирования JavaScript, которая работает на веб-браузере посетителя.

С помощью данного программного продукта можно определить оптимальный объем партии поставки того или иного сырья, интервал поставки, размер страхового запаса сырья, максимально желательного запаса сырья (МЖЗ), размер очередного заказа (Q) и построить график поставки сырья на предприятии.

Оптимальный объем партии поставки сырья характеризуется такой величиной размера партии поставки, при которой общие затраты минимальны и в учебной литературе именуется экономически обоснованным заказом (EOQ), математическая модель которого выражается формулой 1:

$$EOQ = \sqrt{2 \cdot V_{\text{ПП}} \cdot \frac{C_{\text{РЗ}}}{C_{\text{ХТ}}}}. \quad (1)$$

где $V_{\text{ПП}}$ – годовой объем производственной потребности в данном сырье или материале;

$C_{\text{РЗ}}$ – средняя стоимость размещения одного заказа;

$C_{\text{ХТ}}$ – стоимость хранения единицы товара в анализируемом периоде (5, с. 207).

Величину партии поставки (EOQ) можно взять за основу при определении интервала времени в модели управления запасами с фиксированной периодичностью заказов по формуле 2:

$$t = \frac{EOQ \cdot T}{V_{\text{ПП}}}, \quad (2)$$

Уже доказано, что при использовании данной модели на одном из ведущих предприятий г. Белгорода материальные затраты на приобретаемое сырье снизились, оборачиваемость материальных ресурсов увеличилась, что привело к экономии средств и, следовательно, к увеличению прибыли предприятия (1, с. 156).

Страховой запас ($Z_{\text{стр}}$) обеспечивает непрерывность производственного процесса при появлении некоторых негативных обстоятельств таких, как задержка в пути, изменение интенсивности потребления при увеличении спроса и др. Его размер в натуральных единицах определяется по формуле 2:

$$Z_{\text{стр}} = \Pi_{\text{сут}} \cdot N_{\text{стр}}, \quad (3)$$

где $\Pi_{\text{сут}}$ – среднесуточная потребность производственного запаса, шт.;

$N_{\text{стр}}$ – норма страхового запаса, дни (6, с. 35).

МЖЗ определяется как сумма значений страхового запаса ($Z_{\text{стр}}$) и оптимальной партии заказа (EOQ) для исследуемого сырья.

Через фиксированные интервалы времени (t) требуется пополнение запаса до максимально желательного уровня и размер очередного заказа (Q) определяется по формуле 4:

$$Q = \text{МЖЗ} - Z_{\text{тек}}(Z) + \Pi_{\text{ВЗ}}, \quad (4)$$

где $Z_{\text{тек}}(Z)$ – уровень текущего запаса при выдаче заказа, т;

$\Pi_{\text{ВЗ}}$ – ожидаемое потребление сырья за время выполнения заказа, т (7, с. 3).

Например, используя исходные данные предприятия с помощью программы «Управления запасами» произведем расчет графика поставки сырья.

Для этого запустим программу в окне браузера и введем необходимые значения, помеченные звездочкой «*» (см. рисунок 2).

Управление запасами

© 2017 Самхарадзе К.К.

Наименование *	Мука
1. Расчетный период, дн. *	365
2. Плановый объем потребности за период, т. *	8554
3. Дневное потребление, т/день	
4. Остаток запаса на начало периода, т. *	196.52
5. Средняя стоимость размещения одного заказа, руб. *	618.03
6. Стоимость хранения единицы товара, руб. *	276.07
7. Норма страхового запаса, дн. *	2
8. Время, необходимое на размещение и выполнение заказа, дн., в том числе:	
- время для составления и подачи поставщику заказа на пополнение, дн. *	1
- время для составления и подачи поставщику заказа на пополнение, дн. *	1
- время транспортировки сырья от поставщика, дн. *	1
- время выгрузки, приемки, складской обработки и лабораторного анализа, дн. *	1
9. Оптимальный размер заказа, т.	
10. Интервал между заказами, дн.	
11. Потребление за время выполнения заказа, т.	
12. Страховой (гарантийный) запас, т.	
13. Максимальный желательный запас (МЖЗ), т.	
14. Размер очередного заказа, т.	
15. Период графика поставки *	Январь - Март
* - поля, обязательные для заполнения	
[Расчитать]	

Рисунок 2. Ввод данных

Далее при нажатии на кнопку «Рассчитать» ниже автоматически будет сформирован расчет партий поставки сырья (см. рисунок 3).

Расчет графика поставки для Мука
Период: Январь 2017 - Март 2017

Дни	Остаток запаса, т	Расход в день	Поступление	Расчет заказа
1	2	3	4	5
1 января 2017	$196.52 + 0 = 196.52$	23.44	0	Заказ = $242.58 + 196.52 + 93.76 = 139.82$
2 января 2017	173.08	23.44	-	
3 января 2017	149.64	23.44	-	
4 января 2017	126.2	23.44	-	
5 января 2017	$102.76 + 139.82 = 242.58$	23.44	139.82	
6 января 2017	219.14	23.44	-	
7 января 2017	195.7	23.44	-	
8 января 2017	172.26	23.44	-	
9 января 2017	148.82	23.44	-	Заказ = $242.58 + 148.82 + 93.76 = 187.52$
10 января 2017	125.38	23.44	-	
11 января 2017	101.94	23.44	-	
12 января 2017	78.5	23.44	-	
13 января 2017	$55.06 + 187.52 = 242.58$	23.44	187.52	
14 января 2017	219.14	23.44	-	
...				
25 марта 2017	78.5	23.44	-	
26 марта 2017	$55.06 + 187.52 = 242.58$	23.44	187.52	
27 марта 2017	219.14	23.44	-	
28 марта 2017	195.7	23.44	-	
29 марта 2017	172.26	23.44	-	
30 марта 2017	148.82	23.44	-	Заказ = $242.58 + 148.82 + 93.76 = 187.52$
31 марта 2017	125.38	23.44	-	
1 апреля 2017	101.94	23.44	-	
2 апреля 2017	78.5	23.44	-	
3 апреля 2017	$55.06 + 187.52 = 242.58$	23.44	187.52	

Рисунок 3. Формирование расчета партий поставки сырья

На основании полученных данных расчета будет построен график поставки (см. рисунок 4).

Рисунок 4. Формирование графика поставки сырья

Особенность разработанной программы заключается в построении таблицы расчета партии поставки и графика поставок.

Для формирования таблицы расчета партии поставки необходимо определить общее количество дней, указанных в периоде графика поставки. Далее в цикле для каждого дня нужно определить, что происходит в этот день: формируется заказ партии сырья или происходит поступлении заказа (см. листинг 1).

Листинг 1 – Формирование расчета партии поставок:

```
var period_schedule = 0 * 1;
for (var i = $("#FROM-" + ID).val(); i <= $("#TO-" + ID).val(); i++)
    period_schedule += new Date().daysInMonth(i);
var interval = 1;
DATA_ZCTR = []; DATA_MGZ = []; DATA_ORDER = []; DATA_OST = [];
for (var i = 1; i <= period_schedule; i++) {
    date = new Date(year, month, i);
    schedule += "<tr>";    schedule += "<td>" + ConvertDate(date) + "</td>"
    if (i == interval) {
        DATA_OST.push(PushData(date, OST));
        schedule += "<td>" + OST + " + " + Q + " = " + Round(OST + Q, 2) + "</td>";
        OST = Round(OST + Q, 2);
    }
    else schedule += "<td>" + OST + "</td>";
    schedule += "<td>" + PSYT + "</td>";
    if (i == interval) schedule += "<td>" + Q + "</td>";
    else schedule += "<td>-</td>";
    if (i % TZ == 1) {
        interval = i + TEXZ;    Q = MGZ - OST + PVZ;    Q = Round(Q, 2);
        if (i != 1) DATA_ORDER.push(PushData(date, OST));
        schedule += "<td>Заказ = "+MGZ+ " + "+OST+ " + "+PVZ+ " = "+Q+"</td>";
    }
    else schedule += "<td></td>";
    DATA_OST.push(PushData(date, OST));
    OST -= PSYT;    OST = Round(OST, 2);    schedule += "</tr>";
    DATA_ZCTR.push(PushData(date, ZCTR));    DATA_MGZ.push(PushData(date, MGZ));
}
```

Построение графика осуществляется с помощью специальной js-библиотеки ECharts. Это огромная и обширная библиотека графиков и диаграмм созданная китайскими разработчиками. Она поддерживает огромное количество информации (см. листинг 2).

Листинг 2 – Формирование графика поставок:

```
var chart = echarts.init(document.getElementById("chart-" + ID));
var legend = ["Страховой запас", "МЖЗ", "Точка заказа", "Движение запасов"];
var option = {
  title: { text: "График поставки для " + MATERIAL, left: "center" },
  tooltip: { trigger: "item", formatter: "{a}<br/>{c}" },
  legend: { bottom: "bottom", data: legend },
  xAxis: { type: "time", name: "Время, дн.", nameLocation: "middle", splitLine:
    {show: false} },
  grid: { left: "3%", right: "4%", bottom: "40px", containLabel: true },
  yAxis: { type: "value", name: "Уровень запаса, т." },
  series: [
    { name: legend[0], type: "line", data: DATA_ZCTR },
    { name: legend[1], type: "line", data: DATA_MGZ },
    { name: legend[2], type: "line", data: DATA_ORDER },
    { name: legend[3], type: "line", data: DATA_OST }
  ]
};
chart.setOption(option);
```

Использование данной программы будет актуальным для контроля над уровнем запаса сырья при изменении спроса на продукцию.

Например, по итогам 1 квартала на предприятии было установлено увеличение спроса на продукцию относительно 1 квартала прошлого периода. Для оптимизации затрат на сырье, используемого в производстве выпускаемой продукции, необходимо скорректировать объемы поставки данного сырья в строке 2 таблицы ввода (11856 т вместо 8554 т), остаток сырья на дату последнего поступления в строке 4 таблицы ввода (55.06) и выполнить расчет на следующий отчетный период (см. рисунок 5).

Управление запасами

© 2017 Самхарадзе К.К.

Наименование *	Мука
1. Расчетный период, дн. *	365
2. Плановый объем потребности за период, т. *	11856
3. Дневное потребление, т/день	32.48
4. Остаток запаса на начало периода, т. *	55.06
5. Средняя стоимость размещения одного заказа, руб. *	618.03
6. Стоимость хранения единицы товара, руб. *	276.07
7. Норма страхового запаса, дн. *	2
8. Время, необходимое на размещение и выполнение заказа, дн., в том числе:	4
- время для составления и подачи поставщику заказа на пополнение, дн. *	1
- время для составления и подачи поставщику заказа на пополнение, дн. *	1
- время транспортировки сырья от поставщика, дн. *	1
- время выгрузки, приемки, складской обработки и лабораторного анализа, дн. *	1
9. Оптимальный размер заказа, т.	230.4
10. Интервал между заказами, дн.	7
11. Потребление за время выполнения заказа, т.	129.92
12. Страховой (гарантийный) запас, т.	64.96
13. Максимальный желательный запас (МЖЗ), т.	295.36
14. Размер очередного заказа, т.	227.36
15. Период графика поставки *	Апрель - Июнь
<input type="button" value="Расчитать"/>	
* - поля, обязательные для заполнения	

Рисунок 5. Ввод новых данных и формирование расчета

Произведенный заново расчет показывает увеличение оптимального объема партии поставки сырья в строке 9, интервала между заказами в строке 10 и объема МЖЗ сырья в строке 13 таблицы ввода. Полученные данные используются для своевременного изменения условий договора с поставщиком сырья, что повлияет на экономию средств и затрат предприятия на его приобретение.

Разработанная программа «Управление запасами» будет способствовать повышению эффективности организации системы управления запасами, экономичному использованию материальных ресурсов, что может оказать для предприятия решающее влияние на снижение издержек производства, себестоимости продукции, и, следовательно, повышение рентабельности производства и прибыльности работы всего предприятия.

1. Герасимова Н. А. Способы оптимизации систем управления запасами на предприятиях в условиях экономического кризиса: научная статья / Н. А. Герасимова, А. К. Самхарадзе // Актуальные проблемы экономики в условиях реформирования современного общества: материалы IV междунар. науч.-практ. конф., посвященной 140-летию со дня основания НИУ «БелГУ». – 2016. – 460 с.
2. Ерошенко Я.Б., Самхарадзе К.К. Расширение рыночного пространства для российских с/х производителей в условиях импортозамещения / Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции 12 июня 2017 г. [Электронный ресурс]: <http://conf.sciencepublic.ru/wp-content/uploads/2016/07/spc12.06.2017.pdf> (дата обращения 16.07.2017)
3. Минкомсвязь России / Целевые программы [Электронный ресурс]: Государственная программа «Информационное общество» (2011–2020 годы). – Режим доступа: <https://rg.ru/2010/11/16/infobschestvo-site-dok.html> (дата обращения 13.06.2017)
4. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]: Информационное общество / Информационные и коммуникационные технологии. – Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/science_and_innovations/it_technology/# (дата обращения 14.06.2017 г)
5. Савицкая Г. В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия: учеб. пособие / Г. В. Савицкая. – М.: ИНФРА-М, 2009. – 536 с.
6. Стерлигова А. Н. Управление запасами в цепях поставок: учеб. пособие / А. Н. Стерлигова. – М.: ИНФРА-М, 2008. – 577 с.
7. Панферов Д. И. Управление запасами / Журнал «Планово-экономический отдел» №9 2012 г. [Электронный ресурс]: https://www.profiz.ru/peo/9_2012/oborotnij_kapital/ (дата обращения 26.06.2017)