

АНАЛИТИЧЕСКИЕ ПРОГНОЗЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Н.П. БЕЛЯЦКИЙ, И.С. РУДНИЦКИЙ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РЫНОЧНОЙ АКТИВНОСТИ

В XXI в. информационные технологии (ИТ) стали причиной революции в сфере социально-экономических отношений. Они позволили размыть пространственные границы в общении людей, а также стали катализаторами познания человеком окружающего мира. В рыночных отношениях роль информационных технологий заключается в формировании общего «языка», обеспечивающего глубокое понимание и согласование целей контрагентов, выбор путей оптимального совместного развития, что в конечном счете ведет к «...непрерывному сокращению времени между возникновением потребности конкретного человека и ее удовлетворением, что при условии разнообразия потребностей, разнообразии благ, способов их соединения во времени и пространстве и свободном доступе к ним ведет к развитию и реализации духовного и интеллектуального потенциала человека» [1]. Ускорение коммуникаций посредством ИТ привело к обострению конкуренции на рынках товаров и услуг, причем для поддержания необходимого потенциала производственного предприятия уже недостаточно просто обладать конкурентными преимуществами, например производить более качественный и сравнительно дешевый товар. Необходимо также расширять свою рыночную активность, которая выступает как множество доступных форм для реализации конкурентных преимуществ на конкретном рынке [2]. Эту необходимость часто диктуют конкуренты. Своим поведением они ставят перед организацией новые задачи, и успешность их решения во многом зависит от того, насколько более полной и актуальной информацией она обладает.

Целью данной работы является описание методики построения системы, обработки и использования информации, которая полностью удовлетворяла бы текущие потребности организации, а также была способна к расширению и модификации в соответствии с динамикой потребностей.

Информация о рынке весьма разнородна, как правило, это поток сведений, поступающих к производителю в процессе движения товара к конечному потребителю. Примером такой информации является объем продаж производственной компании. Чем дальше уходит товар от производителя по товаропроводящей сети, тем больший объем информации поступает к производителю и тем хуже ее качество. Рассмотрим пример распределения товара по нескольким уровням дистрибуции.

Николай Петрович БЕЛЯЦКИЙ, доктор экономических наук, профессор, зав. кафедрой организации и управления Белорусского государственного экономического университета;

Иван Сергеевич РУДНИЦКИЙ, аспирант Белорусского государственного экономического университета.

Уровень 1. Производственная компания ПК1 продает продукт П1 своему региональному дистрибьютору Д1. Информацию, которая появляется на этом уровне, можно представить следующим образом:

Производитель	Продукт	Дистрибьютор	Объем продаж
ПК1	П1	Д1	60 шт.

Уровень 2. Далее дистрибьютор Д1 распределяет продукт по своим филиалам в городах Г1, Г2, Г3

Производитель	Продукт	Дистрибьютор	Город	Объем продаж
ПК1	П1	Д1	Г1	20 шт.
ПК1	П1	Д1	Г2	20 шт.

Уровень 3. Филиалы дистрибьютора продают товар оптовым и розничным клиентам Кл

Производитель	Продукт	Дистрибьютор	Город	Клиент	Объем продаж
ПК1	П1	Д1	Г1	К1	10 шт.
ПК1	П1	Д1	Г1	К2	5 шт.
ПК1	П1	Д1	Г1	К3	3 шт.
ПК1	П1	Д1	Г1	К4	2 шт.
ПК1	П1	Д1	Г2	К5	10 шт.
ПК1	П1	Д1	Г2	?	? шт.
ПК1	П1	Д1	Г3	К7	1 шт.
ПК1	П1	Д1	Г3	?	? шт.
ПК1	П1	Д1	Г3	К9	3 шт.
ПК1	П1	Д1	Г3	К6	4 шт.

10
записей

6 единиц

Как видно из примера, даже в случае одного дистрибьютора и одного продукта количество информации возрастает в несколько раз, причем растет не только число записей (от 1 до 10), но и их «длина» — с 4 «ячеек» до 6. Итого количество информации возрастает с 4 единиц до 60, или в 15 раз. Кроме того, часть информации может быть утеряна по различным причинам.

В случае большого ассортимента, множества дистрибьюторов и широкого охвата рынка объем информации настолько велик, что его сложно систематизировать и осмыслить при помощи простых вычислительных средств. Кроме того, эту информацию нужно представить менеджерам в удобной для них форме. Например, руководству компании удобнее видеть информацию в сжатом виде и менеджеру достаточно показать ее на уровне 1. Однако менеджеру по работе с ключевыми дистрибьюторами хотелось бы видеть более длинную цепочку товародвижения своих дистрибьюторов, т.е. вплоть до уровня 2. Менеджеру по управлению некоторой территорией хотелось бы видеть всю информацию по городам, которые входят в его территорию, и по всем дистрибьюторам, работающим в этих городах. Здесь уже необходим 3-й уровень детализации, но отфильтрованный по признаку город. Если в организации есть менеджеры по управлению продуктами, то им важно видеть информацию по движению своего продукта или бренда по всей многоуровневой дистрибьюторской сети.

Для анализа описанной выше информации наиболее успешно применяются специализированные аналитические информационные системы, использующие технологию OLAP (OnLine Analytical Processing — аналитическая обработка данных в реальном времени) [3].

Информационная система организации — это зеркало, в котором отражаются объективные процессы действительного мира. Наиболее совершен-

ной структурой информационной системы является структура человеческого мозга, а наиболее быстрыми механизмами отражения в ней действительности — механизмы мышления. Компьютерные информационные системы, являясь продуктами человеческого мышления, существенно уступают ему как по скорости обработки информации, так и по возможностям ее анализа. Вся история развития вычислительной техники состоит из попыток приблизить искусственный интеллект к возможностям человеческого мозга.

Для построения нашей аналитической информационной системы будем руководствоваться гипотезой о мангровом механизме мышления [4].

Мангровая гипотеза описывает механизм мышления (как формы отражения действительности) через взаимодействие нейронов, которые выполняют структурный анализ поступающих электрических импульсов. Данная теория построена на нескольких принципах:

- принцип унификации внешнего сигнала — преобразование внешнего сигнала любой физической природы в электрический импульс;
- принцип обработки сигнала — адресация импульса происходит ступенчато путем последовательного перемещения от нейрона к нейрону, нейрон обладает механизмом выявления структуры импульса, разложения его на волновые характеристики и передачей этих характеристик в виде импульсов следующему нейрону в цепи.

Обработка каждого первичного импульса порождает древовидную структуру фрактального (самоподобного) типа из вторичных, третичных импульсов. При этом на один «входящий» в нейрон импульс (и аксон) приходится несколько «исходящих» импульсов (и аксонов с нейронами). В результате «деревья» от разных первичных импульсов, происходящих из одного рецептора, различаются между собой только степенью пышности своей кроны: чем сложнее первичный импульс, тем пышнее крона. Хотелось бы отметить, что эти «деревья» используют одни и те же нейроны и аксоны. При этом «дерево» более простого сигнала в точности совмещается с «деревом» более сложного сигнала. Очень важно, что при таком механизме легко улавливаются простые импульсы, входящие в состав более сложных (особенно незнакомых) [4].

Схематично древовидную структуру можно представить на рис. 1.

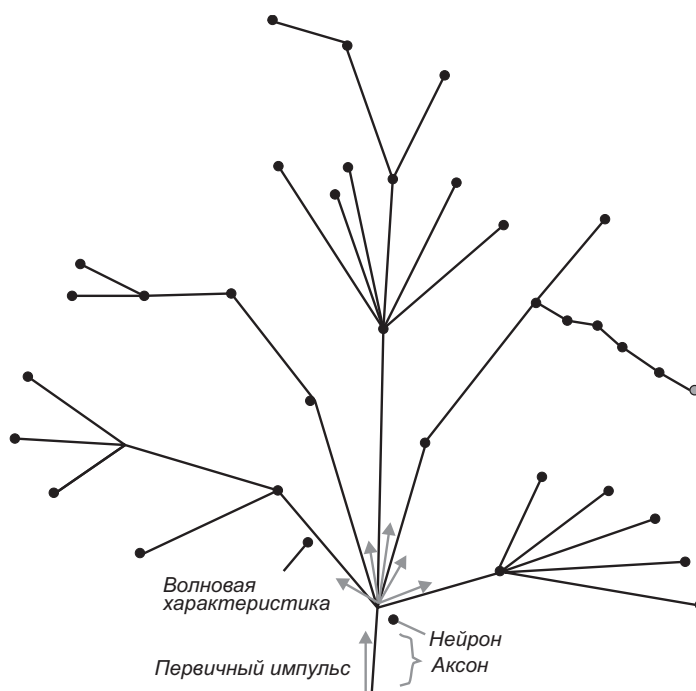


Рис. 1. Мангровая структура обработки первичного импульса

Поток первичных импульсов создает множество «деревьев», т.е. физически аксонные связи существуют и без нейроимпульсов, так как каждый нейрон имеет постоянные, прямые связи с другими нейронами. Но «дерево» возникает на краткий миг при быстротечном протекании своего рода цепной реакции анализа первичного импульса и тут же на его месте возникает другое. Непрерывный поток сигналов от окружающей среды ведет к непрерывному калейдоскопу мерцающих деревьев.

Наряду с функцией анализа (разложения) нейроны обладают функцией синтеза (свертки), а также хранят информацию о закономерностях развертки и свертки мангровых «деревьев».

Человеческое мышление представляет собой процесс отражения действительности в собственной изменяющейся информационной модели (собственном мангровом лесу), т.е. процесс непрерывного имитационного моделирования окружающей среды.

Исходя из принципов, описанных выше, попытаемся построить имитационную модель окружающей среды организации, занимающейся производственно-сбытовой деятельностью на фармацевтическом рынке.

Моделирование предметной области для анализа развитой дистрибуторской сети. Опишем предметную область в виде дерева, каждая ветвь которого представляет собой определенный класс объектов предметной области.

Можно выделить несколько основных классов (ветвей).

1. *Продуктовый портфель* — данный класс содержит информацию о составе и структуре портфеля продуктов, производимых и/или реализуемых компанией на рынке. Он имеет следующие характеристики:

- торговое наименование продукта;
- наименование бренда (некоторые продукты могут объединяться под одной торговой маркой, например продукты «Продукт Бэби и Продукт Кидс» можно объединить в бренд «Продукт»);
- цена;
- срок годности;
- фасовка и др.

2. *Территориальная структура* — данный класс содержит в себе информацию о структуре территории, на которой компания осуществляет деятельность и реализует свой продуктовый портфель. Класс имеет следующие характеристики:

- название региона (области, района, территории);
 - название города (населенного пункта);
 - адрес точки продажи;
 - количество населения в городе.
3. *Сеть дистрибьюции:*
- наименование дистрибьютора;
 - наименование филиалов дистрибьютора (некоторые дистрибьюторы могут иметь развитую сеть филиалов, расположенных в нескольких городах);
 - количество пунктов продаж (например, количество аптек);
 - классификация пунктов продаж по категориям (например, категория А — крупные аптеки, категория В — средние аптеки, категория С — мелкие аптеки и аптечные киоски).

4. *Конкурентное окружение.* Поскольку конкурентное окружение состоит из компаний, также обладающих продуктовыми портфелями, то модель конкурентного окружения будет состоять из мангра с ветвями «Продуктовый портфель» (рис. 2). Главные характеристики:

- торговое наименование;
- бренд;
- производитель;
- фасовка;
- информация о составе продукта;
- цена (оптовая, розничная).

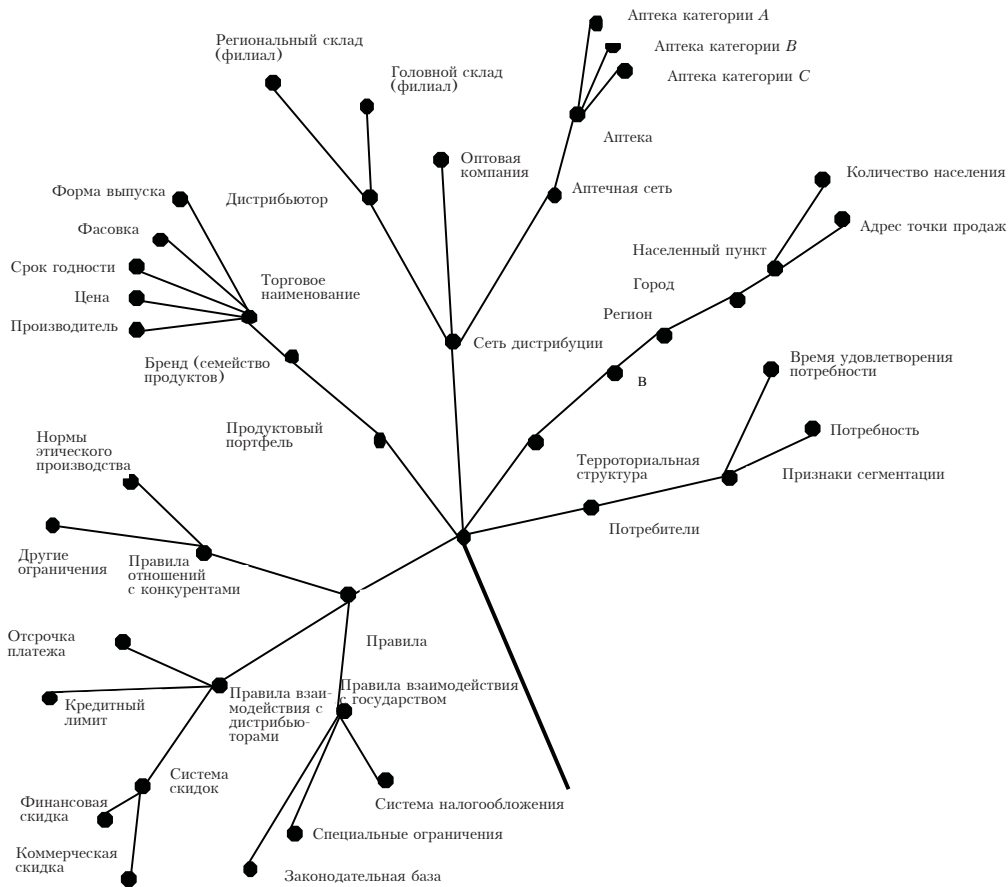


Рис. 2. Информационная модель предметной области

5. *Правила взаимодействия субъектов экономических отношений* являются теми ограничениями, которые участники высококонкурентного рынка принимают по договоренности для согласования своих интересов. Основными характеристиками здесь являются:

- правила взаимодействия с государством;
- правила взаимодействия с конкурентами;
- правила взаимоотношений с дистрибьюторами;
- другие правила отношений с иными субъектами внешней среды.

6. *Потребитель*. Армия потребителей — важнейший субъект внешней среды. Благодаря потребителю, экономическая деятельность обретает смысл и ресурсы. Для организации потребитель представляется как замок, к которому при помощи различных действий нужно подобрать ключ (продукт). Изучение потребителя является одной из основных задач маркетинга, и арсенал методик для этого практически не ограничен.

В данную модель непрерывно или дискретно поступают сигналы из внешней среды, которые классифицируются и разлагаются на более простые, степень разветвленности дерева зависит от сложности сигнала. Представление предметной области в такой форме позволяет рассматривать каждую ветвь дерева как самостоятельную систему или как элемент другой системы. Эта особенность очень важна для анализа внешней среды и выявления тенденции. Можно под разным углом взглянуть на поведение объекта как элемента различных систем. С одной стороны, например, для решения вопросов позиционирования препарат можно рассмотреть под углом полноты и скорости удовлетворения потребностей покупателей (ветвь «Продуктовый портфель» → ветвь «Потребители»). С другой стороны, от-

дельный продукт можно рассмотреть как элемент системы логистики (ветвь «Продуктовый портфель» → ветвь «Сеть дистрибуции» → ветвь «Территориальная структура») для оптимизации процесса распределения товара на рынке. Появление дополнительной характеристики предметной области вследствие развития организации на ней добавляется в модель в соответствующий класс или в новый класс и отражается в древовидной структуре путем добавления соответствующей ветви или нового мангра.

Проблема формализации. Описанный выше подход позволяет создавать модели среды в виде «деревьев» сколь угодно сложности, наиболее приближенные к среде и одновременно с этим понятные человеческому восприятию. Однако эти модели будут не совсем понятны компьютеру. Например, как объяснить компьютеру такое правило взаимодействия субъектов, как «нормы этического поведения»? Современный уровень развития вычислительной техники требует высокой степени формализации исходного сигнала. Искусственный интеллект, который будет самостоятельно понимать смысл сигналов, со временем решит эту проблему. Однако сейчас разложением сложных сигналов на более простые и понятные компьютеру занимается человек, что вовсе не является неким барьером в развитии информационных систем, а подчеркивает превосходство человека как наилучшей биоинформационной системы, отдающей на откуп компьютерам выполнение рутинных операций по обработке больших массивов информации по тем правилам, которым он обучил машину.

Проблема формализации имеет много аспектов и связана как с качеством и характером поступающего сигнала, так и с этапами коммуникационного процесса. Сама формализация занимает продолжительное время, находится в самом начале коммуникационного процесса и является важнейшим объектом оптимизации. Быстрая и универсальная формализация — это стартовая площадка для идеального коммуникационного процесса.

Для того чтобы выбрать универсальную форму, к которой должны быть приведены исходные данные, нужно заглянуть в будущее и представить форму, в которой мы хотели бы видеть результат. Наиболее гибкой является форма многомерного куба, из которого можно добывать информацию в различных разрезах.

Структурирование данных о предметной области. Многомерные кубы. Рассмотрим методику структурирования данных на примере задачи о накоплении истории продаж определенных продуктов в дистрибьюторской сети на данной территории.

Представим предметную область в виде трехмерного куба (рис. 3). Производственная компания (ПК) продает перечень товаров, составляющих ее продуктовый портфель, нескольким дистрибьюторам, которые, в свою очередь, продают их в городах.

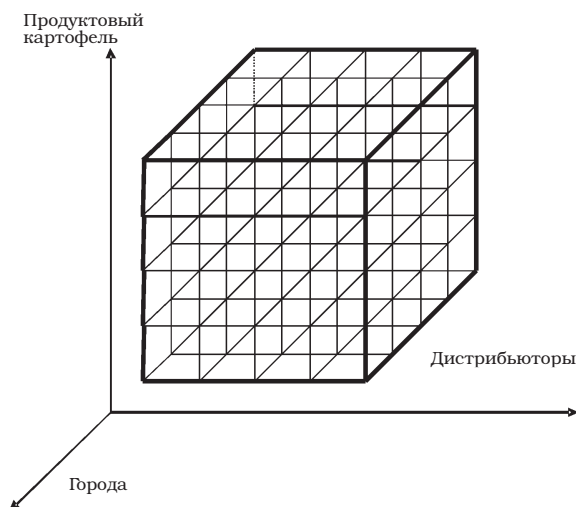


Рис. 3. Предметная область в виде трехмерного куба

Наименования продуктов отложим по оси ординат, которая будет представлять собой упрощенную до одного элемента ветвь — продуктовый портфель. На рис. 4 отдельно показано это измерение и возможность свертки (укрупнения) трех продуктов в бренд.

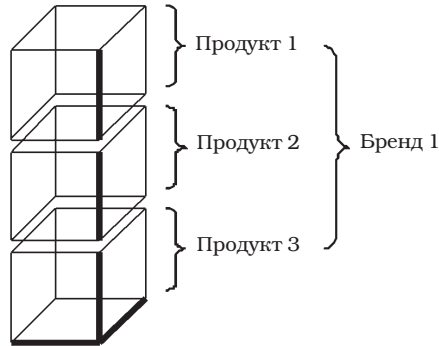


Рис. 4. Измерение «Продукты»

Наименования дистрибьюторов отложим по оси абсцисс (рис. 5).

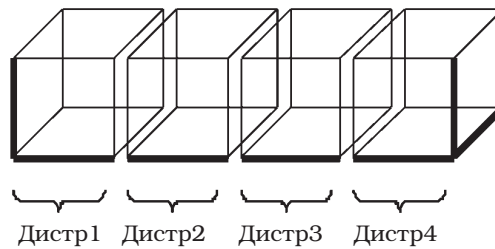


Рис. 5. Измерение «Дистрибьюторы»

Наименованиям городов, в которых дистрибьюторы реализуют продукты, досталась ось аппликат (рис. 6).

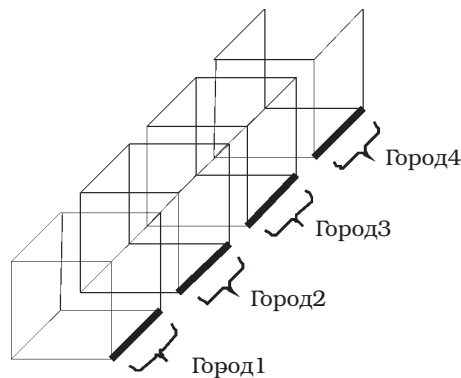


Рис. 6. Измерение «Города»

Характеристики момента продажи (какой продукт, кто и где продал) могут быть четко определены в данном трехмерном пространстве. Однако этого не достаточно, в кубе не содержится информации об объеме продаж, и для этого нужно дополнительное измерение. На рис. 7 объем продаж X помещен в центр куба, накопление ежемесячной статистики объема продаж требует большего усложнения куба и добавления еще одного измерения — шкалы времени. Как видим, структура получившегося куба после добавления фактора времени идентична исходной структуре (см. рис. 3), добавление двух измерений усложнило ее, увеличив количество элементов.

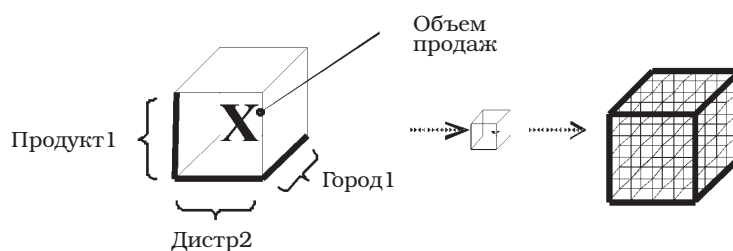


Рис. 7. Объем продаж и фактор времени

На рис. 3—7 мы показали структурирование данных на примере трехмерного пространства. На самом деле каждый атрибут, каждая ветвь дерева (см. рис. 2.) представляет собой отдельное измерение информационной поля, в котором протекают бизнес-процессы компании, и вся предметная область представляет собой куб с 40 измерениями. Из любого набора этих измерений можно составить многомерный куб, заключающий в себе данные или результаты отражения реального процесса в информационной системе. Многомерная структура мало похожа на классический куб в трехмерном пространстве, однако проведение такой аналогии весьма удачно и удобно для человеческого восприятия.

Несомненным плюсом и главной целью именно такого способа структурирования информации является возможность расчета ключевых показателей эффективности на развитых иерархиях, их оперативный анализ в реальном времени в разных разрезах для нужд всех подразделений компании или другими словами — использование технологии OLAP [5].

Литература и электронные публикации в Интернете

1. Бондаренко, В.М. Инновации, информационное общество и долгосрочная стратегия развития России / В.М. Бондаренко [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://iee.org.ua/ru/pub/p121>. — Дата доступа: 29.04. 2010.
2. Емельянов, В.А. Рыночная активность предприятия / В.А. Емельянов, Н.П. Беляцкий, П.А. Достанко. — М.: Наука, 2005.
3. OLAP-системы [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.w3.org/1999/xhtml>. — Дата доступа: 29.04. 2010.
4. Королёв, Д. Гипотеза о мангровом механизме мышления / Д. Королёв [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://triz.org.ua/data/w31.html>. — Дата доступа: 29.04. 2010.
5. Кудрявцев, Ю. Обзор алгоритмов MOLAP. Многомерные кубы, определение и свойства / Ю. Кудрявцев [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.citforum.ru/consulting/BI/molap_overview/node5.shtml. — Дата доступа: 29.04. 2010.

Т.А. ТКАЛИЧ

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ИТ-ПРОЕКТОВ

Современная экономика выдвигает новые требования к оценке эффективности информационных систем (ИС). Для систематизации показателей

Татьяна Алексеевна ТКАЛИЧ, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры информационных технологий Белорусского государственного экономического университета.

□□□□□□□□ □□□□□□□□ □□□□□□□□ □□□□□□□□. □□□□□□□□.
□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□ □□□□□□□□. □□□□□□□□.