

УПРАВЛЕНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОМ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ НА ПТИЦЕФАБРИКЕ

Л.С. ГЕРАСИМОВИЧ, академик НАНБ, д. т. н., профессор;
А.А. ВЕРБИЛО (УО БГАТУ)

Актуальность вопросов увеличения энергоэффективности диктуется сложившимися условиями, характеризующимися дефицитностью всех видов ресурсов. Особенно актуальной представляется данная проблема для Республики Беларусь, испытывающей большой дефицит в топливно-энергетических ресурсах.

Учитывая сложность, многогранность и большой объем информации по данной проблеме, видится автоматизация управления бизнес-процессом энергоэффективности на птицефабрике с помощью технологии экспертного программирования.

Новая технология программирования предназначена для создания прикладных систем экспертами без привлечения программистов. Технология основана на интеграции лучших качеств экспертных систем и объектно ориентированной методологии. Ее применение обеспечивает сокращение трудоемкости разработки программ в 7—10 раз.

Разработка любой сложной, в том числе программной, системы

должна начинаться с функционального анализа и моделирования системы в целом и всех ее подсистем вплоть до неделимых элементов. Для этой цели разработана методология объектно ориентированного программирования (ООП), представляющая собой совокупность методов, правил и процедур, предназначенных для построения функциональной структуры сложных иерархических систем.

Основной принцип, заложенный в функциональном моделировании систем, состоит в их *пошаговой нисходящей декомпозиции* до уровня, необходимого для моделирования. При этом на всех уровнях используются функциональные блоки, принадлежащие к одному и тому же классу, который можно назвать «объект-функция». В экспертном программировании в качестве суперкласса используется объект-функция ООП.

Графически такая объект-функция представляется в форме прямоугольника (рис. 1), каждая из четырех сторон которого имеет определенное назначение: левая — входы,

правая — выходы, верхняя — управление, нижняя — механизмы.

Внутри прямоугольника записывается наименование объект-функции, содержащее отглагольное существительное, которое определяет действие, выполняемое блоком, а также существительное, определяющее предмет, на который направлено действие, и возможна дополнительная уточняющая информация. Каждый блок имеет номер или идентификатор.

Входы представляют собой информацию, необходимую для выполнения функции, и в результате ее выполнения преобразуются в выходы. Входы показывают все характеристики, которые необходимы для выполнения функции (она не может быть выполнена без получения их значений).

Управление описывает условие, оказывающее влияние на выполнение функции, но само не подвергается переработке.

К нижней части изображения объект-функции подходят стрелки механизмов, которые обозначают программное средство, обеспечивающее выполнение функции. Входы и выходы показывают, что делается функцией, управление — почему это делается, а механизмы — с помощью чего делается.

Если обозначить $X = (x_1, x_2, \dots, x_m)$ — входных переменных, $Y = (y_1, y_2, \dots, y_m)$ — вектор выходных переменных, F — вектор-функцию, реализуемую механизмом, то мы получим выражение объект-функции, эквивалентное традиционному математическому:

$$Y = F(X). \quad (1)$$

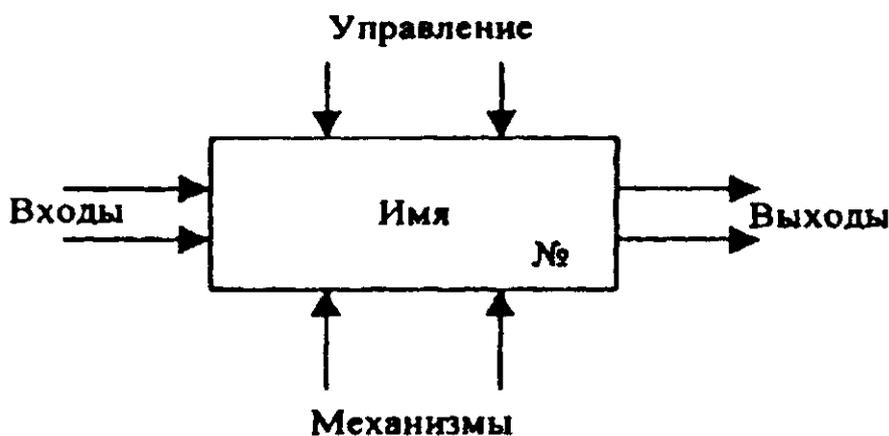


Рис. 1 Объект-функция ООП.

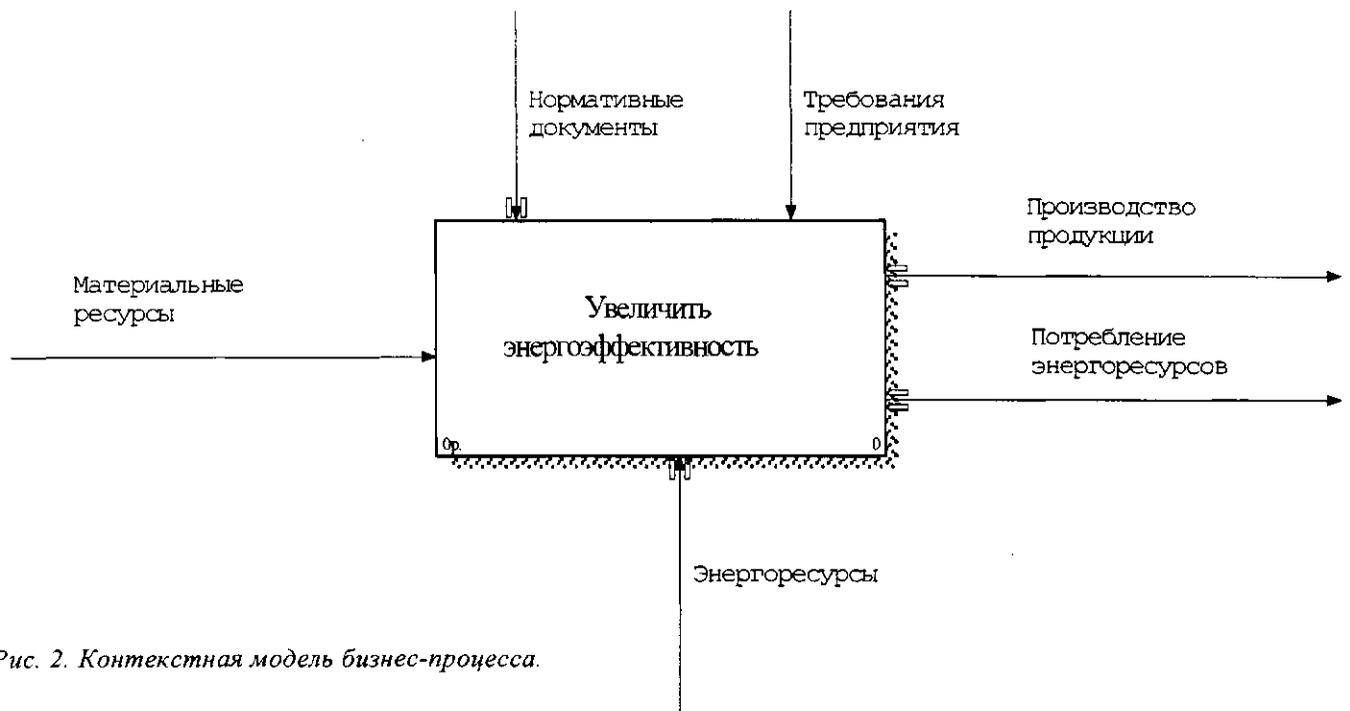


Рис. 2. Контекстная модель бизнес-процесса.

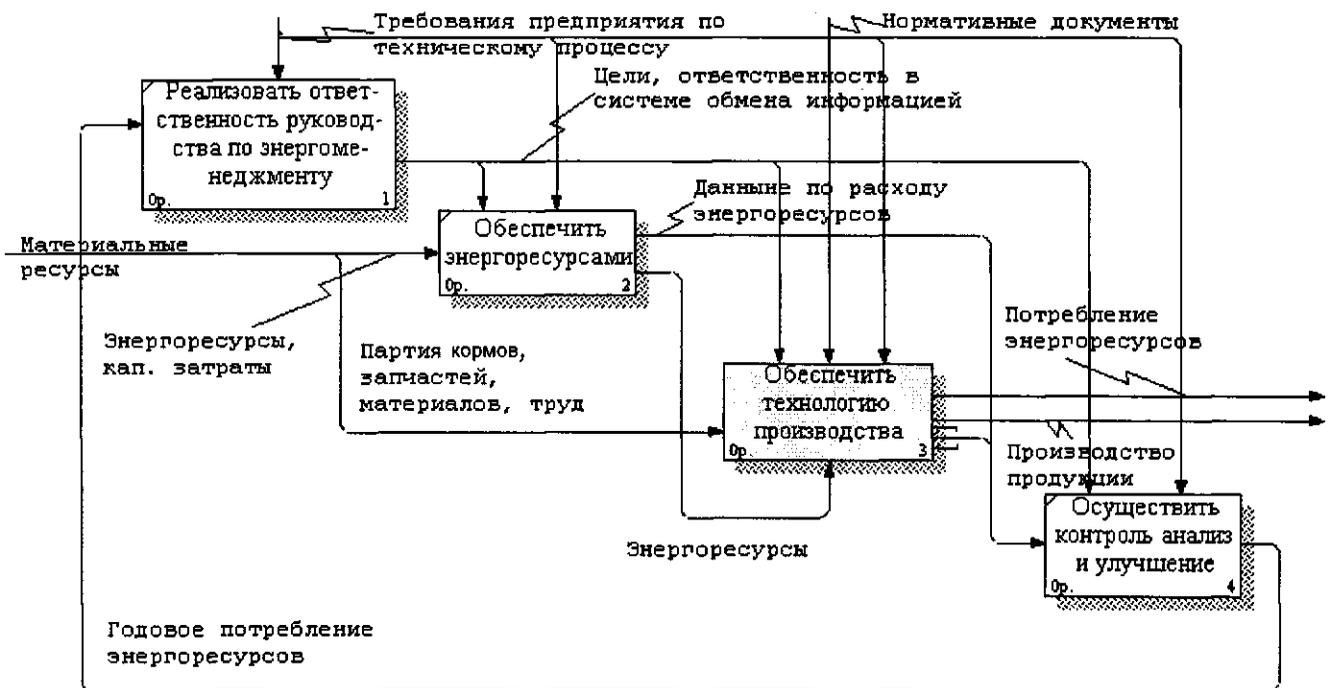


Рис. 3. Диаграмма: функциональная модель "Бизнес-процесс энергоэффективности" предприятия.

Однако в отличие от математических функций, допускающих использование в качестве переменных только числовые величины, в объект-функциях могут использоваться как числовые, так и нечисловые переменные.

Все стрелки в диаграммах ООП имеют метку, т. е. стрелочную надпись, в качестве которой могут использоваться либо идентификаторы, либо наименования переменных.

При построении диаграмм в ООП функциональные блоки соединя-

ются с помощью стрелок, идущих от выхода одного блока к входу и (или) управлению другого. Такая диаграмма представляет собой семантическую сеть, т. е. граф с помеченными с помощью идентификаторов или наименований вершинами (объект-функ-

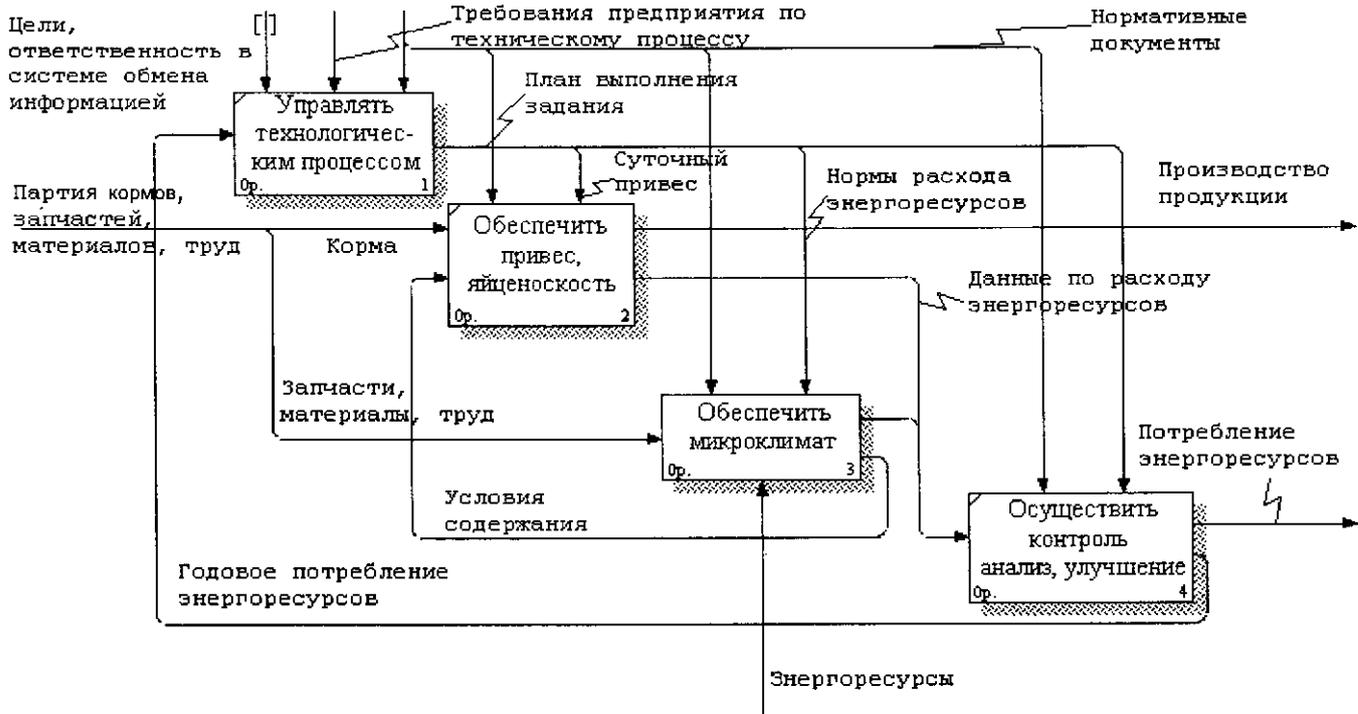


Рис. 4. Диаграмма "Обеспечить технологию производства".

кциями) и ребрами. С математической точки зрения диаграмма эквивалентна сложной функции

$$Y = \Phi(F_1(X_1), F_2(X_2), \dots, F_k(X_k)). \quad (2)$$

Применительно к нашей цели и руководствуясь точкой зрения главного энергетика птицефабрики, информационно-аналитическая модель управления бизнес-процессом энергоэффективности на птицефабрике имеет вид (см. рис. 2):

Продолжаем декомпозицию блока с названием "Обеспечить технологию производства", который называется родительским, а диаграмма, содержащая этот блок, – родительской, полученная диаграмма называется «потомком» (см. рис. 3 и рис. 4).

С помощью этой технологии мы имеем возможность уточнить детали процесса, привлекая внимание аналитика к очередности выполнения функций и бизнес-процессов в целом. Логика этой технологии позволяет строить и анализировать альтернативные сценарии развития изучаемых бизнес-процессов (модели типа «Что если?»).

Это позволит увеличить эффективность капиталовложений на рекон-

струкцию существующих птицефабрик.

Владея данной программой, специалисты птицеводческого предприятия могут самостоятельно, не прибегая к помощи сторонних организаций, оценивать эффективность различных нововведений в птицеводстве, выбирать наиболее эффективные из них на первоочередное внедрение.

В БГАТУ разработано программное обеспечение для оценки энергоэффективного функционирования птицефабрики в виде автоматизированной экспертной системы и базы знаний для ПЭВМ.

Разработанное программное обеспечение позволяет более детально провести анализ энергосберегающих мероприятий с целью повышения энергоэффективности на производстве. В нем учитывается множество факторов, влияющих на энергоэффективность как самого энергосберегающего мероприятия, так и обследуемой птицефабрики в том числе: технические и эксплуатационные характеристики рассматриваемого оборудования, производственных помещений и энергоисточников, экономические показатели предприятия,

политика предприятия (цели и задачи птицефабрики, положение на рынке, требования предприятия по техническому процессу, нормативные документы), характеристики производственного процесса (технологии содержания: режим кормления, температурно-влажностный и световой режимы, кросс птицы и др.), организационная структура птицефабрики, элементов АСУ и др. Кроме того, возможности экспертной системы обеспечивают мониторинг энергопотребления и энергоаудит птицефабрик.

ЛИТЕРАТУРА

1. Буга В. К., Добыш Г. Ф., Мицкевич А. А. Энергоёмкость сельскохозяйственной продукции. Мн.: Ураджай, 1992. – 127с.
2. Дэвид А. Марка, Клемент МакГоуэн. Методология структурного анализа и проектирования SADT. Электронная библиотека 1999. – 242с.
3. Черемных С. В., Семёнов И. О., Ручкин В. С. Моделирование и анализ систем. IDEF – технологии: практикум. М.: Финансы и статистика, 2002. – 189с.