

Секция «Информационные системы и технологии»

Л.В. Антонов
Научный руководитель: д.т.н., профессор А.А. Орлов
Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета
602264, Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, д. 23
E-mail: levantonov@yandex.ru

Комплексный анализ современных информационных решений автоматизации животноводческих хозяйств

За два последних десятилетия в молочном производстве в России произошло сокращение поголовья и, как следствие, снижение валового производства молока. По сравнению с 1990 годом поголовье коров в 2010 году сократилось в 2,5 раза, а производство молока на 24 млн. тонн. Приостановить этот процесс пока не удалось.

Исследования в области оптимизации процессов животноводческих хозяйств ведутся начиная с 70-ых годов прошлого века, наибольший вклад в развитие отрасли был представлен в работах [3-13].

В работах [6,11,12] авторы представляют результаты работ по автоматизации процесса определения типа животных на основе обработки изображения, содержащего снимок данного животного. Предлагается автоматизировать процесс определения значений признаков внешнего вида животных. В работах [3,5,10,13] предлагается ряд подходов для автоматизации процесса определения типа заболеваемости животного на основе данных с датчиков о состоянии животного. В работе [5] авторы представляют результаты работы по применению генетических алгоритмов к прогнозированию развития стада и качества молочной продукции. Авторы работы [9] делают акцент на автоматизацию процесса переработки молока, с целью уменьшения влияния отходов производства на внешнюю среду. В работе [4,7,8,9] предлагается ряд новых подходов для роботизации процессов производства молока.

Рынок информационных систем отреагировал на дефицит программных продуктов для автоматизации животноводческих хозяйств оперативно и в начале 2000-ых годов на рынке был представлен ряд решений по автоматизации производственного процесса, учитывая все его специфические особенности. Большинство из данных разработок были продуктами зарубежных компаний, которые уже успешно вели подобную работу на рынках Европы и Северной Америки. Так, российские компании, получив субсидии от государства на проведение информатизации процесса производства приобрели ряд наиболее популярных зарубежных продуктов: “WestfaliaLandtechnik”, “DeLaval”, “Fullwood” и “S.A.E Afikim”. Но после проведения информатизации выяснилось, что данные программные продукты не способны эффективно работать в условиях российского производства, в частности, в представленных системах отсутствует возможность работы с большим стадом, что довольно актуально для российского рынка. Также приобретенные программные системы не содержали в себе эффективного решения для ведения селекционной деятельности.

Сравнительный анализ представленных на рынке систем показал, что данные программные продукты являются узкопрофильными и направлены на решение одной конкретной задачи предприятия. Результаты сравнительного анализа представлены в таблице 1.

Таким образом, существует необходимость в разработке отечественной универсальной автоматизированной информационной системы, позволяющей оптимизировать работу всех структурных подразделений предприятия, обеспечить бесшовную передачу данных между модулями системы и имеющей интеллектуальную подсистему, которая была бы способна оперативно выявлять проблемные ситуации и отклонения в здоровье животных и качестве продукции.

Таблица 1 - Сравнительный информационных систем управления животноводческим комплексом

Функция управления	ALPRO	Dairy Plan 5	Cattle Code	«Ферммаш»	ВИЭСХ
Измерение индивидуальных надоев	+	+	+	+	+
Регистрация поедаемости корма	+	+	+	+	-
Определение активности животного	-	+	-	-	-
Ведение календаря ветеринарных мероприятий	+	-	-	-	+
Контроль биологического состояния животных	+	-	+	+	-
Селекция стада	-	-	-	+	-
Визуализация мониторинговых данных	-	-	-	-	-
Интеллектуальная поддержка принятия решения	-	-	-	-	-

Литература

1. Администрация Владимирской области: постановление губернатора №170 [Электронный ресурс] : (О прогнозе социально-экономического развития Владимирской области на 2012 год и плановый период 2013 и 2014 годов) - 2011. - Режим доступа: www.avo.ru/documents/docs
2. Стряпихин А. Молочная отрасль: пути повышения рентабельности / А. Стряпихин // DairyNews [Электронный ресурс]. - 2010. - Режим доступа: <http://www.dairynews.ru/dairyfarm>.
3. Ambriz-Vilchis V., Estrada-Flores J., Hernández-Ortega M., Rojas-Garduño M., Sánchez-Vera E., Espinoza-Ortega A., Castelán-Ortega O. Development of Feeding Strategies for Cows in Small Scale Dairy Farming Systems in the Highlands of Central Mexico by a Simulation Model and On-Farm Experiments. Phase I: Development of a Novel Framework // Crop Modeling and Decision Support. - 2009, pp 241-248
4. Butler Z., Corke P. Peterson R., Rus D. Dynamic Virtual Fences for Controlling Cows // Experimental Robotics IX.- 2006, pp 513-522
5. Chiu C., Hsu J., Chih-Yung L. The Application of Genetic Programming in Milk Yield Prediction for Dairy Cows // Lecture Notes in Computer Science Volume 2005. - 2001, pp 598-602
6. Chu M., Shi S. Study on Data Variation and Correlation for Type in Dairy Cattle // Journal of China Agriculture University.- 1996, pp 113-118
7. Edan Y., Han S., Kondo N. Automation in Agriculture // Springer Handbook of Automation.- 2009, pp 1095-1128
8. Hewit J., Smith A. The robotic milking of cows // Lecture Notes in Control and Information Sciences Volume 187. - 1993, pp 391-410
9. Kumm K. Nitrogen Pollution from Swedish Beef Production based on Suckle-Cows // Water, Air, and Soil Pollution Volume 145. -2003, pp 239-252
10. Li L., Wang H., Yang Y., He J., Dong J., Fan H. A Digital Management System of Cow Diseases on Dairy Farm // IFIP Advances in Information and Communication Technology Volume 344. - 2011, pp 35-40
11. Li Y., Wang X., Li M. et al., Relativity Analysis of Dairy Cow Linearity Characters and Milkability for Holsteins // PasturageFarrier of Gansu.- 2002, pp 15-16
12. Liu X., Wu L., Huang Y., et al., Path Analysis for Linear Traits in Holsteins // Journal of Shanxi Agriculture University.- 1994, pp 402-404
13. Novak L., Moss K. Medication Barcode Scanning: Code “Moo”: Dead COW // Transforming Health Care Through Information: Case Studies.-2010, pp 155-160

Анализ производственных данных животноводческого предприятия для разработки методов и алгоритмов мониторинга состояния животных

Последние два десятилетия ситуацию в молочной промышленности существенно ухудшилась [1]. Тем не менее, в нескольких регионах России отмечается значительный прогресс и стабилизация ситуации в отрасли. Во Владимирской области наблюдается существенный рост количества сельскохозяйственных и животноводческих хозяйств. Впервые за последние годы поголовье крупного рогатого скота в хозяйствах всех категорий увеличилось на 0,8%, коров – на 1,5%. Производство мяса увеличилось к уровню 2005 года на 14,2%, молока - на 2,9% и составило в 2010 году 63,7 тыс. тонн и 311,9 тыс. тонн соответственно [2].

При разработке интеллектуального продукта автоматизации животноводческого производства требуется решать проблемы индивидуального прогнозирования состояния и качества продукции для каждой конкретной особи на предприятии. Необходимо отслеживать отклонения и резкие колебания в величине показателей надоев молока, ежедневной активности, изменения температуры, химического состава молока и др. показателей. С этой целью необходимо провести анализ реальных данных, состоящий из следующих этапов:

1. Визуальный анализ данных. Общая характеристика временного ряда исследуемых показателей.
2. Разделение временного ряда показателя на периоды, в которых присутствуют и отсутствуют отклонения значений, требующих внимание к особи.
3. Определение законов, которым подчинены данные этих периодов.
4. Построение математической модели и разработка информационно-аналитической системы на ее основе.

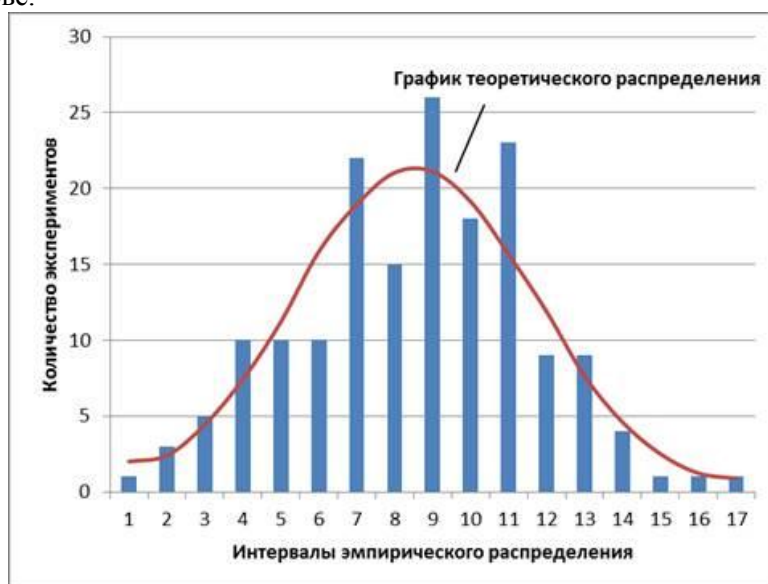


Рис. 1. Эмпирическое распределение экспериментальных данных отклонения от тренда

На рисунке 1 визуально наблюдаем подобие эмпирического распределения ежедневных надоев животных нормальному закону распределения случайных величин. Это предположение не является фактом, поэтому выдвинем его в качестве гипотезы H_0 .

Для проверки этой гипотезы используем критерий согласия Пирсона χ^2 . Использование критерия χ^2 предусматривает разбиение размаха варьирования выборки на интервалы и определения числа наблюдений (частоты) n_j для каждого из e интервалов. Для удобства оценок пара-

метров распределения интервалы выбирают одинаковой длины. Для экспериментального ряда, включающего от 100 до 200 наблюдений, рекомендуют выбирать количество интервалов от 15 до 20. Количество экспериментальных отчетов, в нашем случае, составляет 168, поэтому возьмём 17 интервалов. Интервалы, содержащие менее пяти наблюдений, объединяют с соседними. Однако, если число таких интервалов составляет менее 20% от их общего количества, допускаются интервалы с частотой $n_j \geq 2$. Оценка χ^2 вычисляется по формуле:

$$\chi^2 = \sum_{j=0}^e \frac{(n_j - np_j)^2}{np_j}, \quad (1)$$

где p_j - вероятность попадания изучаемой случайной величины в j -й интервал, вычисляемая в соответствии с теоретическим законом распределения. При вычислении вероятности p_j нужно иметь в виду, что левая граница первого интервала и правая последнего должны совпадать с границами области возможных значений случайной величины. При нормальном распределении первый интервал изменяется до $-\infty$, а последний - до $+\infty$.

Нулевую гипотезу о соответствии выборочного распределения теоретическому закону проверяют путем сравнения вычисленной по формуле (1) величины с критическим значением χ^2_{α} , найденным по таблице критических точек распределения Пирсона для уровня значимости α и числа степеней свободы $k = e - m - 1$. Здесь e - число интервалов после объединения; m - число параметров, оцениваемых по рассматриваемой выборке (для нормального распределения $m = 2$). Если выполняется неравенство:

$$\chi^2 \leq \chi^2_{\alpha}, \quad (2)$$

то нулевую гипотезу не отвергают. При несоблюдении указанного неравенства принимают альтернативную гипотезу о принадлежности выборки неизвестному распределению.

Таким образом, принимаем предположение о подчинении данных о надоях (рис. 1) нормальному распределению за гипотезу H_0 , требующую доказательства. Проверяя гипотезу с помощью критерия согласия χ^2 примем уровень значимости $\alpha = 0,05$.

После расчетов значение величины $\chi^2 = 11,5060317$ [3].

При $e = 12$ и $\alpha = 0,05$ для доказательства заявленной гипотезы о подчинении исходных данных нормальному закону распределения необходимо исходя из таблицы значений χ^2 , чтобы полученное значение было меньше 16,9 (2).

Таким образом, неравенство:

$$\chi^2 \leq 16,9$$

верно, а следовательно верно и утверждение:

$$\chi^2 \leq \chi^2_{\alpha},$$

что позволяет сделать вывод о доказательстве выдвинутой в начале исследований гипотезы.

Доказательство факта подчинения числового ряда наблюдаемых значений нормальному закону распределения позволяет разработать математическую модель отслеживания случайных всплесков значений. Полученные в ходе исследований знания в дальнейшем будут использованы для разработки математической модели, алгоритмов и методов информационно-аналитической системы автоматизации животноводческого производства на ее основе.

Литература

1. Стряпихин А. Молочная отрасль: пути повышения рентабельности [Электронный ресурс] // DairyNews: сайт. - URL: http://www.dairynews.ru/news/molochnaja_otrasl_puti_povysheniya_rentabelnosti.html?PAGEN_2=2&PAGEN_3=1904 (дата обращения: 17.09.2013).
2. Администрация Владимирской области: постановление губернатора №170 [Электронный ресурс] : (О прогнозе социально-экономического развития Владимирской области на 2012 год и плановый период 2013 и 2014 годов) - 2011. - Режим доступа: www.avo.ru/documents/docs3.
3. Антонов Л.В., Варламов А.Д. Автоматизация процесса мониторинга животноводческого предприятия на основе исследования временных рядов параметров крупного рогатого скота // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 6. С. 49.

Разработка алгоритма выявления внеплановых отклонений значений производственных параметров на животноводческом предприятии

На современных животноводческих предприятиях остро стоит проблема определения послеродовой охоты (течки) у коров. Традиционно определение половой активности животного определяется превышением допустимого порога гормона прогестерона, обычно он составляет 3 нг/мл [1]. Проблема заключается в том, что не на всех современных предприятиях имеется возможность идентификации оптимального периода для осеменения с помощью гормонального анализа. Данная идея первоначально была предложена в работе [2]. Увеличение повсеместного использования автоматизированных систем управления животноводческими предприятиями дало возможность идентифицировать период охоты животного используя информацию с датчиков активности. Данный метод стал адекватной заменой дорогостоящему гормональному анализу [2]. В настоящее время электронные шагомеры и датчики движения активно используются для определения охоты животных. Большинство шагомеров датчиков активности предназначены для выявления беспокойства и резкого изменения поведения животных, поставщиками подобного оборудования являются Lactivator, Nedap Agri BV, Groenlo, the Netherlands; Alpro, DeLaval, Tumba, Sweden.

Целью настоящей работы является разработка алгоритма идентификации отклонений ежедневной активности животного для своевременного определения наступления периода охоты. Апробация алгоритма на реальных производственных данных и его адаптация для работы с данными других датчиков, с целью обеспечения своевременного выявления критических отклонений и скачков значений показателей жизнедеятельности.

На стабильном участке график ряда значений ежедневной активности можно разложить на две составляющих: тренд и отклонение от тренда. Тренд характеризует основную тенденцию изменения суточной активности животного во времени. Прямая линия на плоскости (в пространстве двух измерений) задается уравнением $y=kx+b$. Взаимодействие между собой регулярных составляющих может быть представлено как аддитивная комбинация:

$$Y(t) = T(t) + E(t), \quad (1)$$

где $Y(t)$ – значение надоя в момент t ; $T(t)$ – тренд изменения надоев; $E(t)$ – отклонение от тренда.

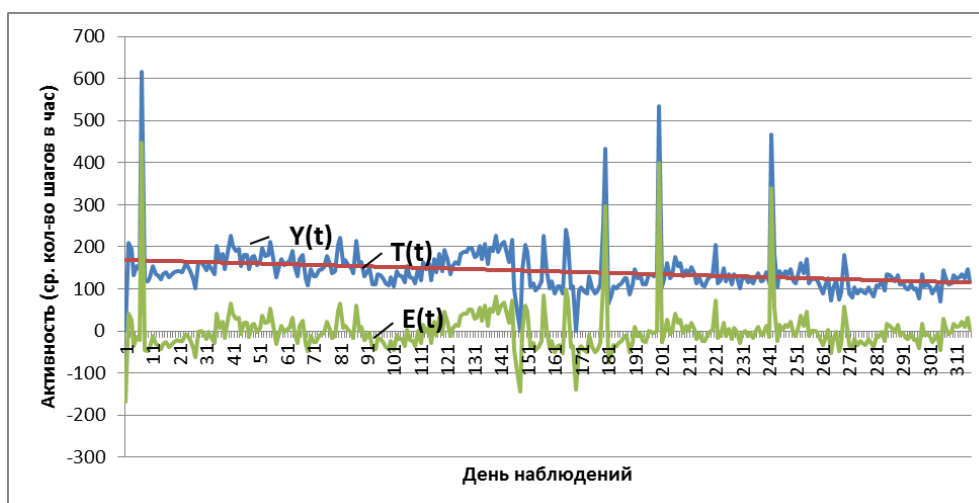


Рис. 1. $Y(t)$ - График изменения ежедневной активности животного на стабильном участке; $T(t)$ – трендовая линия аппроксимации $Y(t)$; $E(t)$ – График отклонения ежедневной активности от тренда.

Для выявления стандартных отклонений от нормы, а также прогнозирования в ходе обработки экспериментальных данных широко используется метод наименьших квадратов. Применяя его к решаемой задаче, требуется найти такие значения коэффициентов k и b , при которых сумма квадратов отклонений ежедневной дистанции от трендовой линии была бы наименьшей:

$$\sum_t (Y(t) - T(t))^2 \rightarrow \min$$

Иными словами, из всего множества прямых линия тренда на графике выбирается так, чтобы сумма квадратов расстояний по вертикали между точками значений дистанций и этой линией была бы минимальной. Таким образом, линия тренда будет максимально приближена к точкам значений дистанций.

Зная параметры трендовой линии, можно предсказать наиболее вероятное значение активности к следующему отчетному периоду. Ожидаемое прогнозное значение будет ориентиром для обнаружения предельно высокой или низкой активности. Отклонения, которые не будут считаться допустимыми предлагаем устанавливать в соответствии с правилом 3σ относительно статистических характеристик трендовой линии.

Примем за x - текущий день наблюдения за особью. Пусть D - количество дней в ретроспективном периоде $[x-D, x-1]$.

Таким образом, алгоритм поиска всплесков и провалов параметров животных, сигнализирующих о вероятных проблемах с ним в текущий момент времени, состоит из следующих этапов:

1. Используя метод наименьших квадратов, определяются коэффициенты k_x и b_x прямой линии - тренда изменения исследуемого параметра на промежутке $[x-D, x-1]$.
2. Из формулы (1) рассчитываются значения функции $T(t) = kt + b$ на ретроспективном периоде.
3. Из формулы (1) рассчитываются значения функции $E(t)$ на ретроспективном периоде.
4. По формуле (1) определяется ожидаемое прогнозное значение параметра для текущего дня $T(x) = k_x x + b_x$.
5. Оцениваются статистические значения функции $E(t)$: σ .
6. Если $Y(x) - T(x) > 3\sigma$, то сигнализируется о всплеске значения параметра.
7. Если $T(x) - Y(x) > 3\sigma$, то сигнализируется о резком падении значения параметра.

В результате исследований разработан и реализован алгоритм отслеживания сильных всплесков и провалов значений характеристик производственного процесса для раннего выявления проблемных ситуаций, потенциально влияющих на прибыльность предприятия.

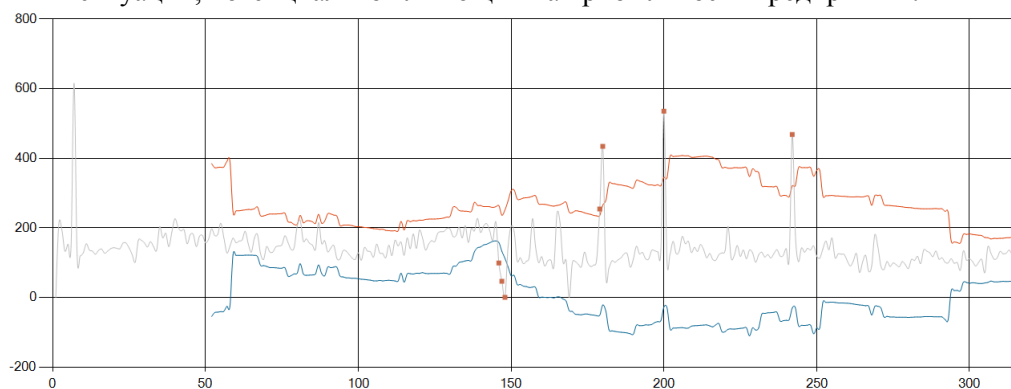


Рис. 2. Результаты работы алгоритма выявления отклонений значений ежедневной активности животного

Литература

1. D. C. Bulman, G. E. Lamming. Milk progesterone levels in relation to conception, repeat breeding and factors influencing acyclicity in dairy cows. J. Reprod. Fertil. 1978. 54:447-458.
2. P. Lovendahl, G. Chagunda. Assessment of fertility in dairy cows based on electronic monitoring of their physical activity. Pages 496-500 in Proceedings of the 8th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Belo Horizonte, MG, Brazil. 2006.

С.Н. Бирюков
Научный руководитель: к.т.н., доцент А.А. Фомин
Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета
602264, Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, д. 23
E-mail: *sergey.birukov@red-soft.biz*

Подсистема электронного документооборота с Федеральным казначейством Российской Федерации

Система электронного документооборота (СЭД) представляет собой систему единого механизма обработки документов в электронном виде, позволяющей упростить весь алгоритм обработки документов.

Электронный документооборот стал неотъемлемой частью большинства программных комплексов и его внедрение дает множество преимуществ, ведущих к повышению эффективности работы организации в целом.

Одним из основных преимуществ электронного документооборота является возможность оптимальным образом организовывать хранение документов и их передачу.

В рамках проекта автоматизированной информационной системы Федеральной службы судебных приставов Российской Федерации (АИС ФССП РФ) разработана и внедрена подсистема электронного взаимодействия с СЭД Федерального казначейства (СЭД ФК). Использование данной подсистемы позволяет значительно сократить усилия, прилагаемые для ведения централизованного кассового обслуживания. А именно отпадает необходимость ручного ввода информации о движении денежных средств на счетах отделов судебных приставов.

До внедрения АИС ФССП РФ, специалистам по работе с депозитным счетом, приходилось вести учет в двух программных комплексах: СЭД ФК и одна из нескольких возможных программ, используемых в самой службе судебных приставов. Первая использовалась непосредственно для распоряжения денежными средствами на счете, вторая использовалась для внутреннего учета. Никакого связующего звена, кроме сотрудника, которые вручную вносил информацию о перечислениях, не было.

Внедрение АИС ФССП РФ и подсистемы взаимодействие с СЭД ФК позволило автоматизировать процесс учета и распоряжения денежными средствами. Для этого используются форматы электронного обмена, установленные федеральным казначейством.

Обмен осуществляется путем загрузки пакета данных непосредственно в программный комплекс СЭД ФК или его выгрузки из него и последующей автоматизированной загрузки через специальный интерфейс и обработки в АИС ФССП РФ. Согласно форматам, установленным Федеральным казначейством, этот пакет представляет из себя один или несколько текстовых файлов, с определенной структурой. В общем случае файл содержит заголовок, в котором указывается версия формата, которой он соответствует и метка типа файла. Вслед за ним идут блоки, идентифицирующие отправителя и получателя, а затем непосредственно идет информация, специфичная для каждого типа файла и несущая данные о движении денежных средств. Эти данные могут носить как информационных, так и распорядительный характер. В файлах, выгружаемых из АИС ФССП РФ в этом блоке указывается распорядительная информация, которая указывает на то куда, кому и сколько перевести денежных средств с депозитного счета. В файлах же, выгружаемых из СЭД ФК данные носят информационный характер и содержат информацию об остатках и движении денежных средств на счете.

Пакеты, выгружаемые из СЭД ФК, с точки зрения бизнес-процессов, происходящих в АИС ФССП РФ, называются выписками и приложениями к ним.

Выписки бывают двух типов – выписка по депозитному счету отдела и выписка по счету доходов бюджета. Первый тип выписок загружается и обрабатывается непосредственно на уровне отдела судебных приставов, второй – на уровне территориального органа ФССП.

Оба типа выписок содержат сводную информацию о движении денежных средств, произошедших за отчетный день. В частности, там указана информация о пришедших и ушедших суммах, а также о состоянии счета на конец и начало дня.

Выписка всегда обрабатывается вместе с ее приложением. Приложение представляет из себя более детальную информацию о движении денежных средств. В ней отражены все реквизиты контрагентов.

После загрузки и обработки пакетов, содержащих эту информацию, в АИС ФССП РФ появляется возможность создавать распорядительные документы, на основании которых могут быть автоматически сформированы пакеты для отправки в СЭД ФК.

Таким образом, реализованная в рамках АИС ФССП РФ, подсистема взаимодействия с СЭД ФК, осуществляющая проекцию бизнес-объектов системы на форматы электронного взаимодействия, позволяет в значительной мере автоматизировать процессы взаимодействия между казначейством и службой судебных приставов. Благодаря ей значительно упрощается процесс передачи информации, который теперь сводится к загрузке или выгрузке пакетов информации через специализированные интерфейсы, в отличие от полностью ручного ввода, который был до этого. Кроме того, автоматический обмен информацией, без участия в этом процессе человека, уменьшает возможность допущения ошибки в столь значимой сфере, а также делает возможным добавлять механизмы проверки корректности, совершаемых операций.

Н.С. Касаткина
Научный руководитель: д.т.н., проф. А.Л. Жизняков
Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета
602264, Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, д. 23

Возможности применения методов системного анализа в управлении деятельностью вуза

В вузе одновременно протекает множество процессов, которые требуют не только материальных затрат, но и грамотной систематизации. Одним из самых масштабных из них является учебный процесс. На учебный процесс направлены основные ресурсы вуза; от его грамотного планирования зависят качественные показатели функционирования вуза.

Целью настоящей работы является формулирование и описание основных свойств вуза как образовательной системы. Для рассмотрения вуза с позиций системного подхода применим методологию прикладного системного анализа, описанного в работе [1].

Статическими свойствами называют особенности конкретного состояния системы, т.е. то, чем обладает система в фиксированный момент времени. К статическим свойствам относят целостность, открытость, внутреннюю неоднородность системы, структурированность.

Одним из вариантов определения целостности предполагает, что за каждым изменением любого элемента системы последует изменение других ее элементов или всей системы в целом [2].

В высшем образовательном учреждении примером данного свойства является иерархическая структура. Каждый из уровней иерархии решает свои задачи, которые определяются законодательством, уставом вуза, должностными инструкциями и т.д.

Грамотную подготовку выпускников вуза обеспечивают исполнительный (кафедры), тактический (факультеты) и стратегический (ректорат, совет) уровни. Взятая отдельно кафедра не в состоянии подготовить специалиста заданного профиля. Только в совокупности несколько кафедр способны сделать это под координацией факультета, который, в свою очередь, действует в соответствии со стратегией, выбранной руководящим уровнем вуза.

Под открытостью системы понимают ее постоянное взаимодействие с другими системами или окружающей средой [4]. В случае высшего учебного заведения это, например, обмен ресурсами с промышленностью, сельским хозяйством, научными институтами и т.п.

Вуз неоднороден, то есть он включает в себя элементы различного характера как, например, материально-техническое обеспечение, кадровый состав, организации, включенные в процесс функционирования вуза, комплекс нормативных и правовых актов, обучающиеся.

Структурированность вуза ярко выражена как в филиале, так и университете. Структура управления представляет собой упорядоченную совокупность связей между звеньями и работниками, занятыми решением управленческих задач организации [5]. В контексте вуза элементами выступают службы, группы и работники, ответственные за то или иное направление деятельности; «учебный процесс», «методическое обеспечение», «научную деятельность», «административно-хозяйственную работу» и т.д. [3] Динамические свойства системы представляют собой характеристики, которые изменяются со временем и по мере изменения обстоятельств. К ним относят функциональность, стимулируемость, изменчивость системы во времени, существование в изменяющейся среде [4].

Вуз выполняет множество функций и задач. Например, постоянное повышение качества образовательного процесса является приоритетным направлением. Но существуют и другие задачи. Не менее важную роль играет ведение научной работы. Это направление не является доминирующим в силу различных обстоятельств (отсутствие финансирования, устаревшая материально-техническая база вуза и т.д.).

Стимулируемость рассматриваемой системы определяет воздействия на систему со стороны внешней среды. Примером служит изменение направлений научных исследований в зависимости от социальных, экономических, информационных и прочих проблем страны, региона, населенного пункта, военного объекта и т.д.

Изменчивость системы во времени могут продемонстрировать статистические данные разных годов существования системы. На примере вуза изменчивость системы во времени демонстрируют

изменения, происходящие в системе приема абитуриентов вузы. Изменяются не только подсистемы вуза, но и окружающая среда этой системы. Задачей любого вуза является существование в изменяющейся среде, что является заключительным динамическим свойством.

Особенности свойств образовательной системы, как и других систем, не сводятся к статическим и динамическим свойствам. Также имеется категория синтетических свойств. Этот термин обозначает обобщающие, собирательные, интегральные свойства, учитывающие сказанное раньше, но делающие упор на взаимодействия системы со средой, на целостность в самом общем понимании [6]. К ним относят эмерджентность, неразделимость на части, ингерентность, целесообразность. Эмерджентность определяется наличием у системы свойств целостности, т. е. таких свойств, которые не присущи составляющим элементам [7]. В рамках вуза данное свойство заключается в том, что цели частей образовательной системы не всегда совпадают с ее функциями, задачами, целями.

Неразделимость на части подразумевает, что при реализации исключительно отдельно взятых элементов системы, она не сможет полностью выполнять свою основную цель. Так, например, административно-хозяйственное направление деятельности вуза является одним из важнейших, обеспечивающее само существование заведения. Существование исключительно данного направления не способно выполнить главную цель вуза – обеспечить качественный учебный процесс. Неразделимость системы на части связано с другим синтетическим свойством – ингерентностью. Данное свойство обозначает приспособленность к окружающей среде, совместимость с ней. От нее зависят степень и качество осуществления системой своих функций [8]. Примером может служить система противопожарной безопасности. Система пожарной безопасности отдельно взятого корпуса вуза должна быть создана таким образом, чтобы быть максимально неуязвимой при других непредвиденных обстоятельствах, например, отсутствии электроснабжения. Иначе это называется гомеостатом систем, то есть способностью системы сохранять постоянство своего состояния при помощи скоординированных реакций, направленных на поддержание динамического равновесия [9].

Целесообразность системы – это организация процесса деятельности в соответствии с целью [10]. Данное свойство присуще всем искусственным системам. Цель вуза как образовательной системы выступает как системообразующий элемент.

Таким образом, использование системного подхода к описанию образовательных структур возможно с четким обоснованием свойств и характеристик последних. Выделенные свойства вуза как образовательной системы являются основными, но не единственными. Однако возможно их использование в задачах управления, системного анализа, оргпроектирования, что доказывает актуальность исследования.

Литература

1. Тарасенко Ф.П. Прикладной системный анализ: учебное пособие / Ф.П. Тарасенко. – М.: КНОРУС, 2010. – 224 с.
2. Лопатников Л. И. Экономико-математический словарь: Словарь современной экономической науки. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Дело, 2003. — 520 с.
3. Михалев А.С., Ржеутская Н.В. Системный анализ в управлении вузом// Проблемы управления. – 2011. - №3.
4. Нахтигаль Е. А. Рассмотрение пожарной безопасности методами системного анализа// Наука и Безопасность. – 2013. - №1.
5. Мищенко, Е.С. Организационные структуры управления (современное состояние и эволюция) : учебное пособие / Е.С. Мищенко. – Тамбов: Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2011. – 104 с.
6. Комлев Н.Г. Словарь иностранных слов.- М.: ЭКСМО, 2006. – 669 с.
7. Добрынин Н.М., Глигич-Золотарева М.В. Государственно-территориальное устройство России: системный подход // Проблемный анализ и государственно-управленческое проектирование. 2012. №1. С.22-37.
7. Волков А.А. Гомеостат зданий и сооружений, СВГ. Электронный ресурс: <http://www.cbgnnews.ru/ekspluatatsiya/stati/gomeostat-zdaniy-i-sooruzhenij.html>.
8. Удовиченко Е.М. Философия: конспект лекций и словарь терминов (элементарный курс): учебное пособие, 2004 г.

А.С. Маракаева
Научный руководитель: к.т.н., доцент А.Д. Варламов
Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета
602264, Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, д. 23
E-mail: marakaeva_anuta@mail.ru

Разработка информационной системы спортивного парашютного клуба

Организации, пропагандирующие здоровый образ жизни, имеют наибольшую популярность. Вчера, сегодня, завтра, спорт остаётся актуальным. Особый интерес вызывает экстремальный вид спорта, такой как, например, парашютный спорт [1]. Для организации работы спортивного комплекса, привлечения внимания к спорту, рекламирования услуг необходимо создание информационной системы, которую следует реализовать в виде интернет-сайта [2].

Информационная система парашютного спортивного клуба должна предоставлять пользователям Интернет целый ряд специальных возможностей: полезную информацию (о парашютах и оборудовании, прыжках, подготовки спортсменов), персональный подбор парашютной системы, выбор дрозона, он-лайн бронирование парашютов, определённую документацию.

Из учета анализа предметной области определены основные функции, которыми будет обладать информационная система спортивного парашютного клуба:

- Выбор парашюта с учетом личных параметров (вес парашютиста, опыт) и предпочтений спортсмена (вид парашюта, площадь купола, высота прыжка).
- Учет парашютов, имеющихся в наличии клуба (название, описание, фотография); описание наиболее популярных парашютов.
- Списание и регулярные проверки парашютов с учетом количества совершённых на нем прыжков, сроков службы каждой парашютной системы.
- Он-лайн бронирование парашюта на прыжок.
- Информирование о новостях клуба.
- Планирование работ комплекса (контроль графика работы комплекса, планирование и распределение часов и работников).
- Планирование прыжков (составление графика прыжков).
- Планирование работы инструкторов.
- Предоставление и заполнение бланков заявлений на прыжок; предоставление документации для заполнения пользователями на прыжок с парашютом.

Исходя из вышесказанного, следует отметить, что информационные системы спортивных клубов на сегодняшний день востребованы как пользователями, желающим приобщиться к определенному виду спорта, так и работникам клуба. Данная система поможет людям ответить на интересующие их вопросы в данном виде спорта, а также упростит и автоматизирует многие процессы, связанные с работой организации.

Литература

1. Войнов А.А. Человек и парашют. – М.: ДОСААФ, 1977. – С. 47 – 67.
2. Петров В.Н. Информационные системы: Учебник. – СПб.: Питер, 2002.

Алгоритм преобразования графа социальной сети

Социальные сети характеризуются значительным количеством узлов и связей между узлами количество связей может исчисляться сотнями миллиардов. Для анализа метрик графов таких сетей необходимо провести предварительную обработку исходных данных. Они представляют собой перечисления связей, то есть пару значений $\{V_i, V_j\}$, где V - есть множество узлов графа сети. Однако часто данные представляют ориентированный граф, то есть парные связи $\{V_j, V_i\}$ отсутствуют. Это затрудняет дальнейший анализ характеристик графа. Для устранения этого недостатка разработан алгоритм, который может выполнить следующие действия: индексировать граф, восстановить отсутствующие связи, создать файл с восстановленным графом, проверить восстановленного графа на отсутствие дубликатов, правильность сортировки и существование обратных связей.

1. Индексация графа.

Исходный граф находится в текстовом файле в виде множества пар чисел, представляющего связи между узлами. В связи с тем, что граф имеет большой размер, необходима оптимизация доступа к данным. В данной работе предлагается составить индекс для каждого узла. Индекс представляет собой смещение в файле, соответствующее данным узла.

2. Восстановление связей.

Этап восстановления связей или пропущенных узлов можно условно разделить на две части - поиск всех отсутствующих элементов и добавление отсутствующих связей.

2.1 Поиск и создание массива отсутствующих связей.

Для поиска отсутствующих связей из графа последовательно берутся связи $\{V_i, V_j\}$. Затем с помощью ранее созданного индекса в графе производится поиск связи $\{V_j, V_i\}$. Если она отсутствует, то эта связь восстанавливается во временный массив, который в конце этапа будет содержать все отсутствующие связи.

2.2. Восстановление графа.

Этап восстановления является соединением исходного графа с обнаруженными связями, которые отсутствуют в исходном графе. Отсутствующий элемент $\{V_i, V_j\}$ должен вставляться в определенное место исходного графа, так чтобы по окончании этого этапа конечный граф был отсортирован по номеру вершины V_i . Поэтому для ускорения процесса используется индекс, который указывает место, в которое нужно поместить элемент $\{V_i, V_j\}$.

3. Проверка правильности сортировки узлов графа.

Здесь производится проход по всем элементам массива связей и проверяется условие, что номер узла $V_i(n) \leq V_i(n+1)$. Если оно не выполняется, то граф требует дополнительной сортировки, начиная с индекса для $V_i(n+1)$.

4. Проверка графа на отсутствие дубликатов.

На этом этапе необходимо определить существуют ли две или более одинаковых связей. После выполнения предыдущих шагов имеем массив связей, сортированных по элементу V_i . Таким образом, дубликаты должны находиться (если они есть) в смежных элементах массива. Поэтому алгоритм поочередно проверяет элементы с номером n и $n+1$. И если они идентичны, то это говорит о том, что в графе присутствуют дублированные связи, которые необходимо удалить.

5. Проверка существования обратных связей.

Если в графе существует связь $\{V_i, V_j\}$, то должна существовать связь $\{V_j, V_i\}$. Необходимо найти блок с узлом V_j , поиск производится с помощью индекса, который указывает на блок узла V_j . В цикле связь $\{V_i, V_j\}$ сопоставляется со всеми связями из блока где находится элемент V_j . Если проверка выполнена успешно и у каждой связи была обнаружена обратная ей связь, то это говорит о том, что алгоритм преобразования социальной сети работает корректно.

Литература

1. Тайцлин М.А. – «Графы». 2000год.

К.А. Панфилова
Научный руководитель: ст. преподаватель А.С. Белякова
Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета
602264, Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, д. 23
E-mail: ksyu@f5f5.ru

Разработка автоматизированной информационной системы «Багетная мастерская»

Любое предприятие в мире всегда старается ускорить весь цикл производства, тем самым увеличить прибыль. Это приводит к необходимости внедрения средств автоматизированной системы на всех стадиях работы предприятия. Также, можно к таким предприятиям отнести и небольшие фирмы, выпускающую готовую продукция, такие как «Багетная мастерская». Багетом называется гладкая или профилированная планка для изготовления рам и карнизов к картинам, фотографиям, зеркалам, вышивкам.

Целью работы является разработка автоматизированной информационной системы «Багетная мастерская». Данная автоматизированная информационная система позволит ускорить процесс принятия и оформления заказа, автоматизировать ведение складского учета. Внедрение системы позволит повысить производительность труда, снизить трудоемкость, повысить точность расчетов и снизит вероятность ошибок, что в дальнейшем приведет к снижению коммерческих потерь.

Автоматизированная информационная система «Багетная мастерская» решает следующие задачи:

1. Ведение складского учета материалов, таких как паспарту, багет, крепления задников и т.д.
2. Регистрация и накопление первичных документов.

Здесь формируется заказ покупателя, накладные прихода-расхода и оплата заказа покупателем.

3. Планирование оптимального расхода материалов при выполнении заказа.

Главной отличительной особенностью от других подобных информационных систем будет являться грамотный расход материалов. А именно, реализация остатков материалов после крупных работ. Программа учитывает еще тот материал, который остался в малых количествах. Это приведет к повышению дохода предприятия.

4. Реализация алгоритмов расчета заработной платы сотрудников предприятия.

Сотрудниками предприятия являются мастера багетной мастерской и приемщик заказов. Приемщик получает 5% от заказа, а мастера – 30%.

5. Автоматизированный подбор паспарту и багета.

Чтобы упростить работу по оформлению работы, достаточно загрузить фотографию в программу, и она сама предложит на выбор наиболее подходящие материалы.

6. Визуализация подбора паспарту и багета.

Плюсом данной информационной системы является еще то, что она визуально будет показывать готовую оформленную работу. Клиенту будет сразу видно, как будет выглядеть его работа.

7. Автоматизированный расчет стоимости заказа.

Достаточно ввести размеры работы, номер багета и паспарту, программа автоматически рассчитывает полную стоимость готовой работы.

8. Формирование различных видов статистических отчетов, таких как квитанция об оплате, бланк заказа и т.д.

9. Автоматический расчет скидки в зависимости от рейтинга клиента.

В результате разработана автоматизированная информационная система, реализующая все необходимые задачи данной предметной области.

Д.А. Хорева
Научный руководитель: к.т.н., доцент А.Д. Варламов
Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета
602264, Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, д. 23
E-mail: horeva.daria1992@gmail.com

Разработка информационной системы лизинговой компании

Из года в год бизнес расширяется и, несомненно, появилась необходимость во внедрении и грамотном использовании информационных технологий. Для того чтобы произвести анализ ситуации и принять верное решение в условиях бизнеса, необходим не только талант и опыт руководителей, но и правильно организованное управление информационными ресурсами. Эффективность работы предприятия зависит от многих факторов, в том числе и управления информацией. Малоэффективное использование и потеря накопленной информации могут привести к разрушающим последствиям, потому что вовремя не полученный документ – это потерянное время, деньги и возможности. Вследствие этого на любом предприятии, где ведется активный документооборот, рано или поздно встает проблема автоматизации: получения, обработки и хранения информации.

Лизинг по законодательству РФ - вид инвестиционной деятельности по приобретению имущества и передаче его на основании договора лизинга физическим или юридическим лицам за определенную плату, на определенный срок и на определенных условиях, обусловленных договором [1]. Другими словами, лизинг – аренда технических средств и сооружений производственного назначения. Лизинг осуществляется на основе договора между лизинговой компанией (лизингодателем), приобретающей имущество за свой счет и сдающей его в аренду, и фирмой-арендатором (лизингополучателем), которая постепенно вносит арендную плату за использование лизингового имущества. В период действия договора право собственности на лизинговое имущество принадлежит лизингодателю, а право на пользование – лизингополучателю.

Лизинг в России является одной из сложнейших и одновременно развивающихся сфер предпринимательской деятельности, который может быть использован практически на всех стадиях экономической деятельности. В нём задействованы такие операции как: арендные отношения, элементы кредитования, расчеты по долговым обязательствам и другие финансовые механизмы. Отличительной чертой лизинговой компании является большое количество аналитических служб, мощное маркетинговое и юридическое обеспечение, непрерывное взаимодействие с банковскими учреждениями, страховыми компаниями и другими учреждениями. Именно поэтому автоматизация лизинговой деятельности является одной из главных и актуальных задач в данной отрасли.

Обобщенно принцип работы лизинговых компаний можно описать следующим образом:

Клиент (после вступления в лизинговые отношения лизингополучатель) сообщает лизинговой компании, какое оборудование ему необходимо;

Лизинговая компания, убедившись в выгодности проекта, покупает это оборудование у фирмы-изготовителя, или другого юридического, или физического лица, продающего имущество;

Лизинговая компания (лизингодатель), став собственником оборудования, передает его во временное пользование с правом дальнейшего выкупа (определяется договором) лизингополучателю, получая взамен лизинговые платежи.

В основе лизинга присутствует такое понятие как лизинговая сделка. Лизинговая сделка — совокупность документов, необходимых для реализации договора лизинга между лизингодателем, лизингополучателем и продавцом (поставщиком) предмета лизинга. В лизинговую сделку могут сходить следующие документы:

- заявка (анкета) на лизинг;
- договор лизинга;
- договор купли-продажи;
- акт приема-передачи;

- доверенность;
- квитанции об оплате;
- акт о завершении лизинговой сделки;

Одной из основных задач лизинга является выбор метода расчета лизинговых платежей.

Существует 3 метода расчета лизинговых платежей:

1. Расчет лизинговых платежей методом составляющих;
2. Расчет лизинговых платежей методом потока денежных средств (ПДС);
3. Расчет лизинговых платежей методом коэффициентов.

Проектируемая система будет производить расчет лизинговых платежей методом составляющих. Разработка и внедрение информационной системы лизинговой компании позволит:

- увеличить эффективность работы лизинговой компанией, формировать отчеты для руководства, построение которых ранее было невозможно либо занимало много времени;
- перейти на электронный подсчет выполненной работы по различным показателям;
- пользоваться личным кабинетом для отслеживания платежей. С использованием данной системы клиент сможет просматривать свой лизинговый календарь, контролировать платежи, а так же получать уведомления о просроченных платежах;
- сократить трудозатраты персонала компании за счет внедрения информационных технологий;
- повысить контроль над документооборотом компании. Разрабатываемая система позволит хранить информацию о текущих сделках, а так же просматривать и использовать данные закрытых проектов;
- подбирать лизинговые программы относительно пожеланий клиента.

Информационная система лизинговой компании будет представлять собой единое приложение для всех менеджеров с использованием разделения прав доступа по группам пользователей. Каждый пользователь будет иметь свою учетную запись и роль доступа согласно присвоенной ему группе.

Литература

1. Философова Т.Г. Лизинг: учебное пособие. - Юнити-Дана,- 2012 г., - 191 с.

Р.К. Черепович, А.В. Терехин
Научный руководитель: к.т.н., доцент, Д.Н. Стародубов
Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета
602264, Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, д. 23
E-mail: black-millennium@hotmail.com

Исследование поведения системы управления базами данных "Ред База Данных" в условиях больших нагрузок

Система управления базами данных (далее - СУБД) "Ред База Данных" разработана на основе проекта с открытым исходным кодом "Firebird" и представляет собой ее развитие в сторону обеспечения отказоустойчивости, реализации кластерных механизмов работы и защиты информации в соответствии с нормами ГОСТ. База является сертифицированной для использования в государственных учреждениях с высокими требованиями к безопасности.

СУБД "Ред База Данных" поддерживает многофакторную аутентификацию, контроль целостности файлов сервера, контроль целостности метаданных и шифрование. Для реализации этих возможностей в базу интегрированы механизмы взаимодействия с комплексом программно-аппаратных средств криптографического обеспечения безопасности информации КриптоПРО версии не ниже 3.6. Так же СУБД "Ред База Данных" позволяет писать хранимые процедуры на языке программирования высокого уровня Java. На базе этого механизма хранимых процедур так же реализован механизм полнотекстового поиска.

Для любой СУБД работа с большими объемами данных является большой проблемой и каждая СУБД по-разному реализует свою работу с ними [1]. Как правило, под большими объемами данных скорость типовых операций с данными значительно падает, вплоть до полной блокировки транзакций. Для выявления поведения СУБД "Ред База Данных" под такими нагрузками необходимо проводить нагрузочное тестирование сервера баз данных.

Проведение нагрузочного тестирования подразумевает сбор статистической информации, отражающей поведение базы в тех или иных ситуациях. Тестирование проводится на настройках по-умолчанию classic-сервера (за исключением параметров DefaultDbCachePages=16384 и BUFFERS=4096). Конфигурация тестового компьютера: процессор Intel Core i5-2310, оперативная память: 8ГБ DDRIII, жесткий диск: 7200 об/мин, кэш 32МБ, интерфейс SATA II. Объем базы - ~100ГБ, количество записей в каждой таблице - 30 млн, таблиц - 9, индексов -

Нагрузочное тестирование было проведено с использованием программного пакета TPC-C, предназначенного для тестирования систем управления базами данных.

При генерации данных было обнаружено замедление операций вставки в базу после 10 млн записей на таблицу. Причиной этого является механизм защиты базы от переполнения очереди транзакций, что характерно для многих бесплатных СУБД с открытым исходным кодом [2].

В процессе тестирования СУБД «Ред База Данных» показала высокую устойчивость к стрессовым нагрузкам даже при подключении к ней 10 тысяч клиентов. Ситуации взаимной блокировки обнаружено не было. СУБД рекомендуется для внедрения в высоконагруженные проекты не требовательные к быстродействию на больших объемах данных, такие как банковские транзакционные системы, системы массового обслуживания и системы электронного документооборота.

Литература

1. Борри, X Firebird. Руководство разработчика / X. Борри. – СПб.:БХВ–Петербург. 2006. – 1104с.
2. Голосов А.О. Аномалии в реляционных базах данных //СУБД. 1986. №3. - С.23-28.