



## CREATING CONDITIONS FOR HIGH-QUALITY OPERATION OF CATERING ENTERPRISES

**Kamola Zaynalova<sup>1</sup>**

*Deputy Director for Full-Time and Evening Education, International Kimyo University in Tashkent  
zaynalovakamola@gmail.com*

Received: 20<sup>th</sup> Dec, 2024 / Accepted: 17<sup>th</sup> Jan, 2025 / Published: 26<sup>th</sup> Feb, 2025

### Abstract:

The article highlights the importance of catering enterprises. The new economic situation has changed the public's attitude toward catering enterprises, with their development being seen as beneficial for the population. This thought must be accepted, as catering enterprises provide jobs with moderate salaries for tens of thousands of people, which is reassuring for society. In this regard, the article presents specific approaches to defining the path from final outcomes, such as salary and profit indicators. It is noted that a number of scientific perspectives and solutions will lead to a significant conclusion, proving that all problems are inextricably linked to the improvement of the general system of enterprises and the pricing of self-produced goods in catering enterprises. The article suggests the need to stimulate the growth of the volume of self-produced goods and services through financial levers and to achieve an optimal combination of the economic interests of enterprises and the state as a whole.

### Keywords:

net income, standards, planning, interconnection, self-produced goods, product sales, stimulation, final outcome, combination of interests.



This is an open-access article under the CC–BY 4.0 license

### Введение.

В условиях Нового Узбекистана конкурентоспособность и инновационное развитие любому предприятию общественного питания может обеспечить только эффективное управление движением финансовых ресурсов. Важную роль для повышения эффективности функционирования предприятий общественного питания, имеющих инновационную направленность, имеет использование модели, которая в наглядной и простой форме отражала бы положительные и отрицательные стороны их финансовой деятельности, представляла бы эту деятельность в динамике в течение длительных промежутков времени, позволяла бы выявить скрытые финансовые резервы [1].

Предприятия, имеющие инновационную направленность, - это сложная динамически развивающаяся система, взаимодействующая с внешней средой, поэтому наибольшую ценность для изучения и оптимизации финансовой деятельности подобных предприятий имеют модели, отражающие важные аспекты этой деятельности. Одним из эффективных методов создания таких моделей является метод системной динамики [2]. Предметом исследования в моделях системной

динамики являются не отдельные задачи регулирования, а процесс управления в целом. Такие модели отражают принятие решений, из которых состоит процесс финансового управления, и дают представление о поведении в зависимости от выбранной стратегии управления. Если рассматривать все многообразие рабочих процессов, включенных в финансовую деятельность предприятий, то все их можно разбить на две большие группы по скорости их протекания: изменение состава кадров и оборудования [3], [4]. Это происходит значительно медленнее, чем процессы образования, перемещения и распределения продукции (покупных товаров), движения заказов, изменения состояния финансов. При разработке динамической модели финансовой деятельности предприятия общественно питания можно ограничиться рассмотрением процессов второй группы. Значения параметров состояния медленно протекающих процессов будем считать постоянными, и задавать один раз как начальные условия моделирования. Динамическое моделирование экономических систем включает изучение различных взаимосвязанных сетей, напр., заказов, материалов, покупных товаров, продукции собственного производства и полуфабрикатов, денежных средств и т.д., соединено воедино с помощью сети информации [5]. Одним из важных понятий модели системной динамики является уровень той или иной переменной. Уровни характеризуют возникающие накопления внутри системы. Уровни представляют собой те значения переменных в заданный момент времени, которые они имеют в результате накопления из-за разности между входящими и исходящими потоками. Для характеристики интенсивности протекания процессов в экономической системе используется понятие темпа. Темп отражает активность процесса, в то время как уровень измеряет состояние, которое является результатом активности в системе [6], [7].

Для описания динамики изменения уровней используют значения уровней, начиная от некоторых заданных начальных значений при определенных значениях темпов изменения уровней [8], [9]. Основу модели системной динамики составляют уравнения темпов, отражающие функции принятия решений в системе, поскольку именно эти функции определяют степень активности финансовых процессов в экономической системе. Функции решений (уравнения темпов) представляют собой формулировку линии поведения, определяющей, каким образом имеющаяся информация об уровнях приводит к выбору решений, связанных с величинами текущих темпов [10].

**Методология исследования.** Методология данного исследования основана на принципах моделирования системной динамики для оптимизации финансовой деятельности инновационных предприятий общественного питания. В исследовании применяется количественный подход, включающий математическое моделирование для анализа финансовых потоков, управления запасами и процессов принятия решений внутри предприятий. Динамическое моделирование используется для имитации финансовой деятельности, сосредотачиваясь на движении денежных потоков, уровнях запасов и капитальных вложениях. Начальные параметры модели устанавливаются на основе наблюдаемых финансовых тенденций и служат отправной точкой для итерационных симуляций. Модель интегрирует ключевые переменные, такие как уровни запасов материалов, объемы производства, показатели продаж и динамика денежных потоков, что позволяет выявить критические факторы, влияющие на финансовую устойчивость и эффективность. Обработка данных осуществляется с использованием вычислительных методов для определения оптимальных стратегий распределения ресурсов и финансового планирования. Исследование также включает численные эксперименты для оценки различных финансовых стратегий в различных экономических условиях, анализируя их влияние на денежные резервы и общую эффективность предприятия. Для повышения надежности модели проводится валидация, путем сравнения полученных симуляционных результатов с реальными финансовыми данными предприятий общественного питания. Итерационный характер

моделирования позволяет корректировать и уточнять параметры, чтобы более точно отражать рыночную динамику. Такой подход способствует выявлению финансовых узких мест, оптимизации управления денежными потоками и повышению финансовой устойчивости предприятий. Интеграция системной динамики обеспечивает структурированную основу для принятия обоснованных финансовых решений и стратегического планирования в сфере общественного питания.

**Результаты исследований и их анализ.** Процесс реализации модели системной динамики носит итерационный характер. Начальные значения уровней и темпов, определенные на текущий момент времени, позволяют оценить их значения в следующий момент времени. Зная уровни и темпы в предыдущий момент времени, используя уравнения уровней, связанные с ними вспомогательные переменные управления темпов, можно определить значения уровней темпов, характеризующие поведение системы на последующих временных интервалах [11]. Динамическая модель рассматриваемой системы не будет полной и адекватной происходящим в ней процессам, если в этой модели не учтены запаздывания, присущие рассматриваемым процессам приготовления продуктов питания.

Приведем уравнения уровней модели системной динамики финансовой деятельности предприятия общественного питания:

- уровни запасов материалов в складских помещениях:

$$z(t) = z_i(t - \Delta t) + \Delta t \left[ \sum_{j=1}^J \bar{\Pi}_{ij}(t - \Delta t, t) - \sum_{u=1}^U r_{iu}(t - \Delta t, t) \right],$$

где:  $\Delta z_i(t)$  - уровень запаса  $i$ -го материала (сырья) в момент  $t$ ;  $\bar{\Pi}_{ij}(t)$  - средний темп поступления  $i$ -го материала от  $j$ -го поставщика;  $r_{iu}(t - \Delta t, t)$  - темп использования  $i$ -го материала (сырья, товара) для выпуска  $u$ -го вида продукции на интервале  $(t - \Delta t, t)$ ;

- уровни запасов в складском помещении готовой продукции, реализуемые по заказу клиента:

где:  $g_k(t)$  - уровень запаса  $k$ -го вида готовой к реализации продукции в момент  $t$ ;  $\Delta B_n(t - \Delta t, t)$  - темп выпуска продукции  $k$ -го вида на интервале  $(t - \Delta t, t)$ ;  $\bar{O}_{kl}(t)$  - средний темп отпуска продукции  $k$ -го вида  $l$ -му потребителю (посетителю);

- уровни запасов на складе сырья и покупных товаров<sup>1</sup>:

Место для уравнения.

$$tB_m(t) = tB_m(t - \Delta t) + \Delta t [\sum_{n=1}^N \Delta \bar{\Pi}_{mn}(t) - \Delta \bar{\Pi}_m(t)],$$

где:  $\Delta \bar{\Pi}_{mn}(t)$  - средний темп поступления  $m$ -го покупного товара от  $n$ -го поставщика;  $\Delta \bar{\Pi}_m(t)$  - средний темп продажи  $m$ -го блюда или покупных товаров;

- уровень денежных средств ( $\Delta DC(t)$ ):

$$\Delta DC(t) = \Delta DC(t - \Delta t) + \Delta t \left[ \sum_{f=1}^F \Delta DC_f(t - \Delta t, t) - \sum_{q=1}^Q \Delta P_{ac} DC_q(t - \Delta t, t) \right],$$

где:  $\Delta DC(t)$  - уровень денежных средств в момент  $t$ ;  $\Delta DC_f(t - \Delta t, t)$  - темп поступления денежных средств из  $f$ -го источника в интервале  $(t - \Delta t, t)$ ;  $\Delta P_{ac} DC_q(t - \Delta t, t)$  - темп расходования денежных средств на  $q$ -ую цель.

При принятии решений для приближенной оценке будущих состояний рекомендуется использовать усредненные значения этих состояний [12], [13]. Оценка среднего значения отдельной реализации продукции общественного питания уровня или темпа  $X_{(x)}$  определяется по формуле:

<sup>1</sup> Примечание: на товарном складе хранятся в специально отведенных холодильниках: мясо, масло, мука, отдельные виды хлебобулочной продукции, картофель, лук и ряд других видов сельскохозяйственной продукции и покупные товары.

$$\Delta \overline{OP} \rightarrow = \frac{1}{D_{лP}} \int_0^{D_{лP}} x(t) dt ,$$

где:  $D_{лP}$  - длина интервала реализации продукции общественного питания.

Усреднение может быть также экспоненциальным. В этом случае сигнал подается на вход апериодического звена, в котором флюктуации сигнала непрерывно сглаживаются. Для непрерывных процессов экспоненциальному усреднению соответствует решение дифференциального уравнения:

$$\Delta OP(t) = \Delta OP(t - \Delta t) + \frac{\Delta t}{BY} (x(t) - \Delta OP(t - \Delta t)),$$

где:  $BY$  – время усреднения. Это уравнение по форме совпадает с уравнениями уровней, поэтому для единообразия уравнений модели оценки средних будем производить в виде конечно-разностных уравнений. Именно в такой форме в модели будут участвовать усредненные значения темпов, входящих в уравнение уровней.

## Выводы

Для эффективного функционирования системы необходимо выполнение следующих требований: в любой момент времени значение любого из уровней должно быть неотрицательным, в противном случае соответствующие процессы финансовой деятельности предприятий общественного питания не будут непрерывны; уровни запасов не должны превосходить ограничений по объемам товарных складских площадей:

$0 \leq SK_{zi}(t) < SK_{\text{мат}}$ , где  $SK_{\text{мат}}$  - предельный объем товарного склада (материалов),  $i = \overline{1, I}$ , кроме того:

$$\sum_{i=1}^I SK_{zi}(t) \leq SK_{\text{мат}},$$

здесь  $SK_{zi}(t)$  - площадь, необходимая для размещения запасов  $\Delta Zi(t)$ ; уровни запасов продукции и покупных товаров не должны превосходить размеров товарного склада и готовой продукции:  $0 \leq SK_{gk}(t) < SK_{\text{гот.пр}}$ , где:  $SK_{\text{гот.пр}}$  - предельный объем товарного склада готовой продукции,  $k = \overline{1, K}$ , кроме того:

$$\sum_{k=1}^K SK_{gt}(t) \leq SK_{\text{гот.пр}},$$

здесь  $SK_{gt}(t)$  - площадь, необходимая для размещения запаса  $g_k(t)$ ; уровни запасов покупных товаров не должны превосходить размеров склада, адекватного складу, предназначенному для товаров:  $0 \leq SK_{tvm}(t) < SK_{\text{тов}}$ , где:  $SK_{\text{тов}}$  - предельный объем такого склада;  $m = \overline{1, M}$ , кроме того:

$$\sum_{m=1}^M SK_{tvm}(t) \leq SK_{\text{тов}},$$

здесь:  $SK_{tvm}(t)$  - площадь, необходимая для размещения запасов товаров и сельхозпродуктов  $tvm(t)$ .

Все уравнения уровней должны быть взаимосвязаны между собой через темпы потоков и уравнение уровня денежных средств. Главной целью моделирования является максимизация значения уровня денежных средств и непереносное поддержание его на положительном уровне. Разработанную модель можно применять для исследования функционирования предприятия общественного питания. В силу необходимости выполнения большого объема расчетов поведение системы имитируется на компьютере при различных стратегиях финансовой деятельности. Для реализации модели рекомендуется использовать специальное программное обеспечение. Вследствие сложности и нелинейных связей, присутствующих в экономических системах, стохастического и динамического характера основных процессов, характеризующих финансовую деятельность, сложной и нелинейной формы правил принятия решений, обычно не удается исследовать модель системной динамики

аналитическими методами. Имитационные численные эксперименты позволяют не только получить числовые показатели ее основных процессов за ряд временных периодов, но и исследовать сложные взаимодействия в системе различных факторов – организационных, информационных, внешних и других, проверить имеющиеся и выработать новые, более эффективные стратегии управления и правила принятия решений на предприятиях общественного питания.

## Заключение

Исследование подчеркивает значимость использования модели системной динамики для оптимизации финансовой деятельности предприятий общественного питания с инновационной направленностью. Основные результаты показывают, что применение данной модели позволяет выявлять скрытые финансовые резервы, анализировать динамику запасов материалов и денежных потоков, а также разрабатывать более эффективные стратегии управления. Важным аспектом является необходимость поддержания уровня денежных средств на положительном уровне и использование специализированного программного обеспечения для моделирования финансовых процессов. Имитационные численные эксперименты позволяют не только количественно оценить основные процессы, но и исследовать сложные взаимосвязи между различными факторами, влияющими на финансовую деятельность предприятий. Полученные результаты имеют важные практические импликации для совершенствования управления финансовыми ресурсами в сфере общественного питания, что может способствовать повышению их конкурентоспособности. Дальнейшие исследования могут быть направлены на разработку более точных методов прогнозирования денежных потоков и учет стохастических факторов, влияющих на финансовую устойчивость предприятий.

## Использованная литература.

- [1]. S. Karagiannopoulos, J. Gallmann, M. González Vayá, P. Aristidou, and G. Hug, "Active Distribution Grids Offering Ancillary Services in Islanded and Grid-Connected Mode," *IEEE Transactions on Smart Grid*, vol. 11, no. 1, pp. 623–633, Jan. 2020. DOI: 10.1109/TSG.2019.2927299
- [2]. C. O'Malley, S. Delikaraoglou, L. Roald, and G. Hug, "Natural Gas System Dispatch Accounting for Electricity Side Flexibility," *Electric Power Systems Research*, vol. 178, p. 106038, Mar. 2020. DOI: 10.1016/j.epsr.2019.106038
- [3]. S. Karagiannopoulos, P. Aristidou, and G. Hug, "Data-Driven Local Control Design for Active Distribution Grids Using Off-Line Optimal Power Flow and Machine Learning Techniques," *IEEE Transactions on Smart Grid*, vol. 10, no. 6, pp. 6461–6471, Nov. 2019. DOI: 10.1109/TSG.2019.2905348
- [4]. N. Pilatte, P. Aristidou, and G. Hug, "TDNetGen: An Open-Source, Parametrizable, Large-Scale, Transmission, and Distribution Test System," *IEEE Systems Journal*, vol. 13, no. 1, pp. 729–737, Mar. 2019. DOI: 10.1109/JSYST.2017.2772914
- [5]. X. Zhang, G. Hug, J. Z. Kolter, and I. Harjunkoski, "Demand Response of Ancillary Service From Industrial Loads Coordinated With Energy Storage," *IEEE Transactions on Power Systems*, vol. 33, no. 1, pp. 951–961, Jan. 2018. DOI: 10.1109/TPWRS.2017.2704524
- [6]. G. Hug, "Integration of Optimal Storage Operation into Marginal Cost Curve Representation," *Energy Systems*, vol. 7, no. 3, pp. 391–409, Sep. 2016. DOI: 10.1007/s12667-015-0163-7
- [7]. A. Hamann and G. Hug, "Using Cascaded Hydropower Like a Battery to Firm Variable Wind Generation," in *Proc. IEEE PES General Meeting*, Boston, MA, USA, Jul. 2016. DOI:

10.1109/PESGM.2016.7741913

- [8]. G. Hug-Glanzmann and G. Andersson, "N-1 Security in Optimal Power Flow Control Applied to Limited Areas," *IET Generation, Transmission & Distribution*, vol. 3, no. 2, pp. 206–215, Feb. 2009. DOI: 10.1049/iet-gtd:20080016
- [9]. G. Hug-Glanzmann and G. Andersson, "Decentralized Optimal Power Flow Control for Overlapping Areas in Power Systems," *IEEE Transactions on Power Systems*, vol. 24, no. 1, pp. 327–336, Feb. 2009. DOI: 10.1109/TPWRS.2008.2004823
- [10]. N. Kularatna and B. H. Sudantha, "An Environmental Air Pollution Monitoring System Based on the IEEE 1451 Standard for Low Cost Requirements," *IEEE Sensors Journal*, vol. 8, no. 4, pp. 415–422, Apr. 2008. DOI: 10.1109/JSEN.2008.917477
- [11]. N. Arawwawala, N. Kularatna, and D. C. U. Sirimanne, "Future Directions of Commercially Available Supercapacitors," *IEEE Power Electronics Magazine*, vol. 10, no. 3, pp. 18–28, Sep. 2023. DOI: 10.1109/MPEL.2023.3291956
- [12]. T. Ariyaratna, N. Kularatna, K. Gunawardane, D. Jayananda, and D. A. Steyn-Ross, "Development of Supercapacitor Technology and Its Potential Impact on New Power Converter Techniques for Renewable Energy," *IEEE Journal of Emerging and Selected Topics in Industrial Electronics*, vol. 2, no. 1, pp. 24–35, Mar. 2021. DOI: 10.1109/JESTIE.2020.3035879
- [13]. N. Kularatna and D. Jayananda, "Supercapacitor Based Long Time Constant Circuits: A Unique Design Opportunity for New Power Electronic Circuit Topologies," *IEEE Industrial Electronics Magazine*, vol. 14, no. 1, pp. 19–31, Mar. 2020. DOI: 10.1109/MIE.2019.2959398