



## Массовое Обслуживание Как Модели Обучения

**Раджабов Комил Аскаревич**

к.п.н., доцент, Ферганский политехнический институт, Фергана, Узбекистан

### А B S T R A C T

В статье предпринята попытка систематизировать лекции, попытавшись математически смоделировать систему обучения, в качестве модели учебного процесса к  $\lambda$  в распределении Пуассона

### A R T I C L E I N F O

**Received:** 26<sup>th</sup> September 2022

**Revised:** 13<sup>th</sup> October 2022

**Accepted:** 17<sup>th</sup> November 2022

**KEY WORDS:** лекция, модель, материал, математика, обслуживания, Пуассон, сложение, система, теория, учащийся

### Введение

В настоящей работе делается попытка использовалась системы массового обслуживания в качестве модели учебного процесса, рассматривая для примера лекционную форму учебного занятия. Материал статьи в рефлексии учащегося можно представить в виде последовательности задачи, требующих решения [1-3]. В качестве решений может выступать понимание фрагмента статьи, его конспектирование и комментирование, установление смысловых связей с предшествующим опытом учащегося и пр.

В этой ситуации учащийся схематично отражается моделью системы массового обслуживания, где он сам является системой обслуживания («прибором»), а последовательность учебного (статейного) материала – как поток заявок (требований), поступающих в систему. Такие системы изучаются теорией массового обслуживания. Устройство, обслуживающее заявки, называют также каналом. Системы массового обслуживания бывают как одно-, так и многоканальным. Количество каналов в нашем случае, это некоторая характеристика способности учащегося параллельного решения им задач [4-9].

### Методология

Различают системы массового обслуживания с отказами и с очередью. В первом случае требование (задача) получают отказ и покидает систему, когда каналы системы заняты, во втором случае оно становится в очередь и ждет освобождение канала. Число мест  $m$  в очереди может быть ограниченным или неограниченным. При  $m=0$  система с очередью вырождается в систему с отказом. Размер очереди в нашем случае может характеризовать способность учащегося удерживать в поле внимания и памяти постановку задачи до наступления того момента, когда будет возможность заняться ее решением. Так бывает при восприятии нового материала, когда новые сведения оказываются понятыми после нескольких этапов продвижения по изучаемому материалу [10-12]. Удержание в памяти некоторого

количество непонятого материала характеризует определенную способность учащегося, моделируемую количеством мест в очереди системы массового обслуживания. Для простоты аналитического описания модели системы массового обслуживания часто допускается, что интервал времени между заявками (требованиями, задачами) является случайной величиной, имеющей показательное распределение  $-\lambda t$ .

$$P(t) = \lambda e^{-\lambda t} \quad (1)$$

с параметром  $\lambda$ , характеризующим интенсивность потока заявок.

Другой важной характеристикой системы является интенсивность потока обслуживания, под которым понимается поток заявок, обслуживаемых одним каналом. Для так называемого простейшего потока

обслуживание время обслуживания имеет показательное распределение с параметром  $\mu = \frac{1}{t}$ , где  $t$  -

среднее время обслуживания. Для наших целей этот параметр можно связать с индивидуальной способностью учащегося и решению задач [13-15]. В теории массового обслуживания разработаны методы нахождения вероятностей различных состояний системы, методы установления зависимости между параметрами системы и показателями эффективности ее работы, среди которых представляет непосредственный интерес следующие:

- абсолютная пропускная способность системы, оцениваемая как среднее число заявок  $A$ , обслуживаемых в единицу времени;

- относительная пропускная способность, равная вероятности обслуживания заявки  $p = \frac{A}{\lambda}$

- вероятность отказа  $q=1-p$ ;

- среднее число занятых каналов  $\bar{K}$ ;

- среднее время пребывания заявки в очереди  $t$ ;

Для целей нашего рассмотрения важно, что указанные характеристики могут быть содержательно проинтерпретированы в терминах изучаемого процесса обучения. Подобно тому, как число каналов размер очереди  $m$  мы связали со способностями учащегося распределять усилия одновременно решений поступающих задач и способности запоминания, абсолютную пропускную способность системы мы будем интерпретировать как характеристику познавательной активности учащегося [16-19].

Для обоснования такой трактовки следует отметить, что по своей природе знание есть детерминанта некоторой деятельности и, следовательно, по генезису результатом восстановления в рефлексии этой деятельности. В соответствии с приведенным в предыдущих параграфах, практически, можно считать, что знание – это след решенной задачи и таким образом, если оценивать познавательную активность «по плодам», то она может быть оценена количеством решенных задач в единичный интервал времени.

Для открытой системы массового обслуживания со стационарным потоком заявок имеет место следующая формула, выражающая абсолютную пропускную способность –  $A$ , через среднее число занятых каналов  $K$  и  $\mu = \frac{1}{t}$ , - интенсивностью обслуживания:

$$\bar{A} = l \cdot \mu \quad (2)$$

Уже это формула при содержательном отнесении к нашему объекту изучения позволяет сделать вывод о внутренней противоречивости процесса обучения, и в частности, проявляющейся в оценке познавательной активности. Действительно, при заданном нормативно требовании к пропускной способности она может удовлетворять и им либо подключением дополнительных ресурсов внимания (каналов), либо интенсификации процесса решения задач. Обратное, интенсификация процесса решения задач (увеличение  $\mu$ ) (в частности, использование приемов, облегчающих учащимся понимание материала) позволяет «выключать канала» внимания.

Более подробно, пусть рассматривается простейшая многоканальная система массового обслуживания с ограничениями на длину очереди. На  $n$  – канальную систему поступает простейший поток

требований с интенсивностями  $\lambda$ , время обслуживания одной заявки – случайная величина, распределенная по показательному закону с параметром  $\mu = \frac{1}{t}$ . В очереди  $m$  мест. Состояние системы

нумеруются по числу заявок в системе:

$S_0$ - нет заявок;

$S_1$ - занят I канал;

$S_k$ - занято  $K$  каналов,  $1 \leq K \leq n$ , очереди нет;

$S_{n+r}$ - заняты все каналы, в очереди  $r$  заявок  $1 \leq r \leq m$

В такой системе  $A = \lambda(1 - P_{n+m})$

$$P_{(n+m)} = \frac{P^{n+m}}{(n^m \cdot n!)} \cdot P_0 \quad (3)$$

$$P_0 = (1 + \frac{P}{1!} + \frac{P^2}{2!} + \dots)^{-1} \quad (4)$$

Где,

$P = \frac{1}{\mu}$  – отношение интенсивностей потока заявок и обслуживания.

Отсюда видно, что  $A$  возрастает с увеличением  $\lambda$ . Для проблематики обучения это вывод можно пояснить тем, что с увеличением интенсивности потока задач, насыщенности материала учебного занятия активизируется познавательная деятельность учащихся.

С другой стороны, увеличение  $\lambda$  при  $\mu = const$  приводит к росту  $P_{n+m}$ - вероятности занятости всех каналов и исчерпанию мест в очереди, иначе говоря, ресурсов внимания и памяти, и следовательно, уменьшению  $A$ - познавательной активности. Этот вывод достаточно очевиден с точки зрения обычного опыта, но здесь этот вывод есть следствие теоретического рассуждения. Несмотря на то, что мы лишены возможности дать количественные оценки параметром модели, степени их взаимного влияния, тем не менее качественные следствия таковы. Для увеличения  $A$  необходимо увеличивать  $n$  и  $m$ , то есть для увеличения познавательной активности необходимо увеличивать ресурсы памяти и внимания. В силу того, что в рамках фиксированной учебной ситуации параметры  $n$  и  $m$  заданы и являются характеристиками способностей учащегося, возникает проблема усиления способностей с помощью технических средств. Таки средством, в частности, по-видимому, может служить компьютерная среда.

Все перечисленные в этом статье возможности характерны именно при компьютерном оснащении лекции. Отчетливо заметно то их свойство, что они увеличивают способности к удержанию задач в поле зрения учащегося (длина очереди в нашей модели). Распараллеливание и одновременное выполнение нескольких задач (увеличение числа каналов в нашей модели системы массового обслуживания) возникает в результате возможности совмещения некоторых действий при использовании комплекса дисплеев (проведение вычислений, вывод пояснительных текстов, построение графиков). Это требует специальных исследований после получения опыта применения вычислительных средств.

### Использованная литература

1. Alimjonova, G. (2021). Modern competencies in the techno-culture of future technical specialists. *Current research journal of pedagogics*, 2(06), 78-84.
2. Ахмедова, Г. А., & Файзуллаев, Ж. И. (2014). Управление инновационной активностью промышленных предприятий на основе эффективных методов ее оценки и стимулирования. *Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук*, (4-1), 163-166.
3. Alimjonova, G. (2021). The need for integration of social and technical knowledge in the development of technological culture of students of higher technical educational institutions. *ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal*, 11(3), 502-510.

4. Алимжонова, Г. И. К., & Назарова, Г. А. (2022). Аналитик тафаккурни ривожлантиришнинг педагогик зарурати. *Scientific progress*, 3(4), 187-196.
5. Ahmadjanovich, U. A., Ismoiljonovich, F. J., & Sodiqovna, U. M. (2022). The Importance Of The Maple System In The Development Of Professional Competence Of Students Of Technical Higher Education Institutions. *Eurasian Journal of Learning and Academic Teaching*, 10, 33-36.
6. Вахобов, М. М. (2016). Компетенциявий ёндашувга асосланган давлат таълим стандартларини жорий этиш–замонавий таълим парадигмаси сифатида. *Современное образование (Узбекистан)*, (10), 3-10.
7. Иноятов, У. И., Муслимов, Н. А., ДИ, Р., & Усмонбоева, М. Ҳ. (2016). Педагогика (нопедагогик олий таълим муассасалари учун дарслик). *Тошкент: Низомий номидаги ТДПУ*, 256.
8. Mirzakarimov, E. M., & Fayzullaev, J. S. (2020). Improving the quality and efficiency of teaching by developing students\* mathematical competence using the animation method of adding vectors to the plane using the maple system. *scientific bulletin of namangan state university*, 2(9), 336-342.
9. Mirzakarimov, E. M., & Faizullaev, J. I. (2019). Method of teaching the integration of information and educational technologies in a heterogeneous parabolic equation. *scientific bulletin of namangan state university*, 1(5), 13-17.
10. Nazarova, G. (2021). Methods of directing economics to scientific research activities. *Current research journal of pedagogics*, 2(06), 90-95.
11. Плахова, В. Г. (2009). Методы формирования математической компетенции у студентов. In *Актуальные проблемы науки в России: Сб. материалов международной науч.-практ. конф.-Кузнецк* (pp. 108-113).
12. Iroda, M. (2019). Rational Methods Awakening and Stimulating University Students Professional and Creative Abilities. *Eastern European Scientific Journal*, (1).
13. Файзуллаев, Ж. И. (2022). Математик билимлар орқали техника олий таълим муассасалари талабаларининг интеллектуал қобилиятларини ривожлантириш. *Central Asian Academic Journal of Scientific Research*, 2(5), 255-260.
14. Темуров, С. Й. (2014). Бўлажак математика ўқитувчиларида касбий компетентликни шакллантиришнинг назарий асослари. Т. “Фан ва технология.
15. Fayzullaev, J. (2020). A systematic approach to the development of mathematical competence among students of technical universities. *European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences Vol*, 8(3), 42-47.
16. Fayzullayev, J. I. (2020). Mathematical competence development method for students through solving the vibration problem with a maple system. *Scientific bulletin of Namangan state university*, 2(8), 353-358.
17. Фундаментал фанлар ёрдамида техника олий таълим муассасалари талабаларининг касбий компетентлигини ривожлантириш, *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, 10-457-461.
18. Файзуллаев, Ж. И. (2022). Математик билимлар орқали техника олий таълим муассасалари талабаларининг интеллектуал қобилиятларини ривожлантириш. *Central Asian Academic Journal of Scientific Research*, 2(5), 255-260.
19. Качанова, Л. С. (2009). Модели системы массового обслуживания. *Агроинженерия*, (8-1), 75-78.