

AUGUST 2024 | ISSUE #8(2)

INTERNATIONAL JOURNAL OF PROFESSIONAL SCIENCE

.....

INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL



SCIPRO.RU

ISSN 2542-1085

SOCIAL SCIENCES AND HUMANITIES

UDC 001
LBC 72

International Journal Of Professional Science: international scientific journal, Nizhny Novgorod, Russia: Scientific public organization “Professional science”, №8(2) -2024. 40 p.

ISSN 2542-1085

International journal of Professional Science is the research and practice edition which includes the scientific articles of students, graduate students, postdoctoral students, doctoral candidates, research scientists of Russia, the countries of FSU, Europe and beyond, reflecting the processes and the changes occurring in the structure of present knowledge.

It is destined for teachers, graduate students, students and people who are interested in contemporary science.

All articles included in the collection have been peer-reviewed and published in the form in which they were presented by the authors. The authors are responsible for the content of their articles.

The information about the published articles is provided into the system of the Russian science citation index – RSCI under contract № 2819-10/2015K from 14.10.2015

The electronic version is freely available on the website <http://scipro.ru/ijps.html>

UDC 001

LBC 72



Editorial team

Chief Editor – Krasnova Natalya, PhD, assistant professor of accounting and auditing the Nizhny Novgorod State University of Architecture and Construction. (mail@nkrasnova.ru)

Zhanar Zhanpeisova — Kazakhstan, PhD

Khalmatova Barno Turdyhodzhaeva — Uzbekistan, MD, Professor, Head of the Tashkent Medical Academy

Tursunov Dilmurat Abdullazhanovich — Kyrgyzstan, PhD, Osh State University

Ekaterina Petkova, Ph.D Medical University — Plovdiv

Stoyan Papanov PhD, Department of Pharmacognosy and pharmaceutical chemistry, Faculty of Pharmacy, Medical University — Plovdiv

Materials printed from the originals filed with the organizing committee responsible for the accuracy of the information are the authors of articles

Editors N.A. Krasnova, 2024

Article writers, 2024

Scientific public organization
“Professional science”, 2024

Table of contents

INTRODUCTION	5
ENVIRONMENT AND ECOLOGY	6
Drabenko V.A., Drabenko D.V. Some aspects of flood forecasting.....	6
Gafiyatullina E.A. The future of environmental literacy: trends and forecasts	12
REVIEWS AND ANALYSIS	18
Khmyrova E. A., Slavyanov A.S. Information system capabilities under conditions of uncertainty	18
TECHNOLOGICAL DEVELOPMENTS	24
Genin K.Y. "Drum-buffer-rope" in printing production management: what is it and why is it needed	24
TRANSPORT AND MOBILITY	33
Karbyshev A.V. Improving the quality of transport services for persons with disabilities.....	33
CONCLUSION	39

INTRODUCTION

The August issue of the International Journal of Professional Science presents a diverse array of research articles that delve into critical areas of contemporary science and technology. This edition offers insightful perspectives from researchers across various disciplines, reflecting the dynamic nature of modern scientific inquiry. The contributions are not only academically rigorous but also address pressing real-world challenges, making this journal an invaluable resource for educators, students, and professionals who are keen on staying abreast of the latest developments in their respective fields.

This issue is particularly significant as it spans a broad spectrum of topics, ranging from environmental sciences to technological advancements and transportation. Each article has undergone thorough peer review to ensure the highest standards of academic integrity and scientific validity. The authors, who hail from Russia, the countries of the FSU, and beyond, bring forward innovative research that contributes to the global scientific community. Their work is indicative of the ongoing efforts to understand and address complex issues that affect not only local regions but also have global implications.

Sincerely,
Krasnova N.
Editor-in-Chief
International Journal Of Professional Science

ENVIRONMENT AND ECOLOGY

UDC 551.50

Drabenko V.A., Drabenko D.V. Some aspects of flood forecasting

Drabenko Vadim Anatolievich

Doctor of Technical Sciences, Professor
FSI Russian Research Geological Institute of A. P. Karpinsky

Drabenko Dmitrii Vadimovich

Candidate of technical sciences
Military Institute (Naval) MESCS of the Navy
"Naval Academy"

***Abstract.** The article examines the effect of precipitation on floods, and provides a comparative analysis of existing and used flood forecasting methods.*

***Keywords:** precipitation, floods, high water, runoff histogram.*

Рецензент: Торопцев Василий Владимирович - кандидат технических наук, доцент.
ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева»

High water and floods on rivers caused by snowmelt and rain fall are a characteristic feature of the river regime. Runoff during the flood period, flood height, and rain flood height are the elements whose forecasts are particularly important. To develop methods for forecasting these regime elements, it is necessary to know the general patterns of formation of melt and rain runoff in river basins.

Any river basin can be considered as a kind of dynamic system, which generally reflects the genesis of runoff in the basin [1]. It is affected by the processes of water supply to the surface of the basin from melting snow or rain, the processes of retention and loss of incoming water by the basin, and the processes of excess water draining into the channel network and along it to the closing gate.

A characteristic feature of the processes listed above is their large unevenness in space (in area) and in time. This is due both to the very nature of some of them (for example, uneven precipitation) and to the heterogeneity of the river basins themselves, their topography, soil and vegetation cover, and the depth of ground water. Each of the processes depends on a larger or smaller number of factors, some of which cannot be directly measured. But even those that can be measured are measured with far insufficient detail. All this leads to the fact that a quantitative (mathematical) description of each of the processes of runoff formation in a river basin is possible only in a schematized or averaged form [2].

All factors that determine the formation of runoff in a river basin are divided into two categories: constant physical and geographical and variable hydrometeorological. The former include the size, configuration of the basin, its geological structure, topography and associated density and pattern of the hydrographic network, surface and channel slopes, soil and vegetation cover, lake area and wetlands of the basin. Variable factors are atmospheric precipitation, its quantity and intensity, heat influx, which determines the intensity of snowmelt and evaporation, water absorption capacity of the soil, which in turn is determined by its nature and previous humidity, and for meltwater-the depth of freezing and soil temperature. These factors ultimately determine the variability of the above-mentioned runoff elements.

Water supply. By this term we mean the amount of water entering the surface of the pool per unit of time (from rain or snowmelt), expressed in millimeters per hour or millimeters per day.

Total feedrate. The total amount of water that reached the pool surface during rain or snowmelt, expressed in millimeters.

Water output. Pool water recovery. The amount of water released by the pool to runoff per unit of time and expressed in millimeters per hour or in millimeters per day. In other words, the pool water output is the difference between the water supply and its absorption per unit of time.

Reaching the water. This term, applied to a swimming pool, refers to the regular sequence with which the flowing water passes through the closing gate.

In general terms, the water output of the basin u is expressed by a simple water balance equation [3]

$$y = h - p, \tag{1}$$

where h is the water supply; p is the pool's water absorption and evaporation losses.

A similar equation can be written for the runoff for the entire period of a rain flood or flood

$$Y = X - P, \tag{2}$$

where Y is the runoff minus ground supply; X is the total water supply; P is the total amount of water absorbed and lost by the pool, which is often referred to as runoff losses.

In the above equations, only Y and X are measured values and can be estimated with varying degrees of accuracy. The supply value h for the case of rain can also be measured. As for runoff losses, they cannot be directly measured and practically only their total value can be approximately determined from the water balance equation as the difference between the total water supply and runoff [4]

$$P = X - Y. \quad (3)$$

It follows that the main task of calculating the water recovery of the basin, and therefore of predicting runoff, is to determine the amount of water retained and lost by the basin or runoff losses. Let us therefore consider in more detail what they consist of.

The main reasons that not all the water coming to the surface of the pool flows into the river are: 1) its absorption into the soil and 2) its retention on the surface of the basin in various kinds of depressions, such as large non-capillary pores between clumps of soil in its upper layer, various negative microrelief shapes and entire catchments of lowlands or drainless lakes and ponds. Surface retention also includes water costs for wetting vegetation cover when rain falls. The third element of runoff losses is evaporation from the catchment area surface during the period of rain or snowmelt, as well as after the end of supply from the surface of draining water.

Before getting into the riverbed network, flowing rainwater or meltwater must fill all the pockets of surface detention, where it remains in the form of numerous puddles, and in addition, in drainless swamps, lakes and artificial ponds. In the absence of water absorption into the soil, filling of surface retention foci occurs directly as the total water supply increases. In the presence of soaking, filling of these pockets can only occur due to the excess water supply above the seepage. The total amount of water retained by the pool consists of the amount of water absorbed into the soil and retained on the surface of the pool. The water retained on the surface of the pool is further absorbed into the soil, and part of it evaporates.

Surface retention depends on the nature of the river basin. All other things being equal, it is larger in pools with flat terrain and smaller in pools with well-dissected terrain. It also depends on the type of soil and its structure, which determine the moisture capacity of its loose upper horizon, and on the nature of agricultural land cultivation [5]. This factor is estimated for each region and basin in advance and, to some approximation, it can be taken into account as a constant when preparing predictive products.

Rain flood forecasts based on precipitation data are one of the most difficult tasks in practice. Its difficulties are mainly related to the large unevenness of the processes of rain runoff formation and the lack of data that would allow us to take this unevenness into account [6].

There are quite a large number of methods for calculating the hydrograph of rain floods, which can be used for short-term forecasts of water flows and levels. All of them are based on the principle of summation of simultaneously reaching water masses and differ from each other only in the methods of calculating the water recovery of the pool and determining the

functions of reaching the runoff. According to the first feature, all known calculation methods can be divided into three groups:

methods based on the use of empirical dependences of rain runoff on precipitation and water absorption factors;

methods based on the use of data on the inflow of water into the river network of the basin, calculated from hydrometric data;

mathematical models for calculating floods based on precipitation c using electronic computers.

As for the methods for determining the runoff, runoff functions, they can also be divided into three groups, which are discussed below.

There are three ways to determine the runoff reach functions:

1. by constructing an isochron map.

by defining a single hydrograph.

by analytical means, based on assumptions about the nature of the regulatory action of river basins and the selection of parameters of the accepted reach function in relation to this basin.

The isochron method. The essence of this most ancient method is that the distribution of areas enclosed between isochrons of water reaching is taken as a function of runoff reach. The simplest way to construct a map of isochrons in a river basin is based on the assumption that the speed of reaching is constant and is reduced to drawing isolines on the basin map connecting points equidistant from the closing gate. Having determined the isochron of the area enclosed between them from the map, divide them by the entire area of the pool and get the distribution of relative areas of simultaneous water flow.

The disadvantage of the runoff reach function obtained in the described way is that it does not sufficiently reflect the regulatory effect of the river basin. The hydrograph calculated using this run-up function needs to be transformed later. The calculated hydrograph is taken as an inflow to a hypothetical reservoir that acts like a lake or reservoir. To transform the inflow hydrograph, it is necessary to have a volume curve or use the assumption that there is a linear relationship between volume and flow and choose a time constant at which the best convergence of the transformed hydrographs with the actual hydrographs is achieved. In this case, the use of the isochron method was proposed by A.V. Ogievsky [2].

A single hydrograph. The definition of a single hydrograph is reduced to three simple operations:

allocation of underground runoff on the flood hydrograph;

determination of the surface runoff layer for a flood;

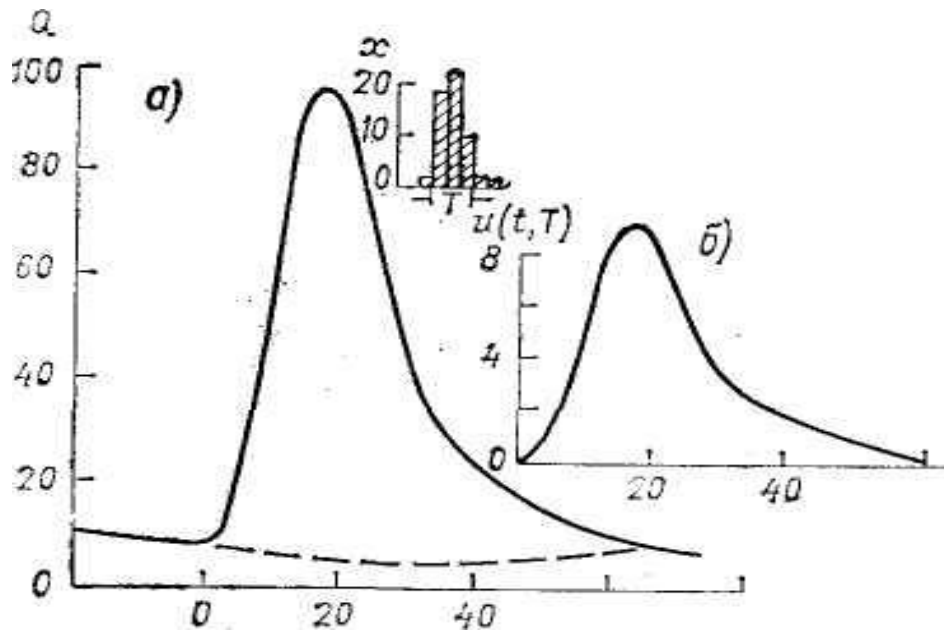
division of flood costs (net of ground feed) by the surface runoff layer.

Determining a single hydrograph from a single flood may not be reliable enough. Therefore, it is necessary to identify several such hydrographs by selecting a number of floods caused by rains of the same duration. The duration of precipitation is taken as the duration of the most intense (runoff-forming) part of the rain (Fig. 1), and even better, water recovery.

The average unit hydrograph for a basin is determined by averaging several hydrographs obtained for the same duration of precipitation or water output [7].

When determining individual hydrographs, it is best to select isolated floods caused by relatively uniform short-term rains over the territory and over time.

As an approximate characteristic of the basin's inherent runoff distribution, a single hydrograph better reflects the regulatory role of the basin than the distribution of interisochronous areas. However, when determining it, a number of difficulties arise, the main one of which is that the unevenness of precipitation over the territory and over time has a significant impact on the form of flooding. And since the nature of rain is very diverse, the determination of individual hydrographs only on the basis of the duration of precipitation in many cases is insufficient.



Flood hydrograph (where a is a unit hydrograph; b is for a given precipitation duration T)

Calculation of the flood hydrograph, if a single hydrograph is known for a given duration of water loss, is performed by multiplying its ordinates by the total water loss layer [7]:

$$Q_i = YU(t, T). \quad (4)$$

where Y is the total water recovery layer, mm; $U(t, T)$ is the symbolic designation of the ordinates of a single hydrograph as a function of time and duration of water recovery.

As we can see from the information provided, for an adequate operational determination of the probability of flooding, regardless of the forecast method used, we need to have a high-quality and rain-measuring network. Otherwise, based on (4), a strong smoothing of the desired values will be observed. Currently, there are more than 3.6 thousand weather stations in the Russian Federation, and in total there are more than 12 thousand different observation points in the network. At the same time, as the head of Roshydromet notes, "in 2005-2010, the validity of storm warnings was at the level of 89-91%, now it is already 95-96%. That is, it is sufficient both in advance and in completeness of information so that local authorities can take preventive measures"[8].

References

1. Zverev A. S. Synoptic meteorology. Hydrometeoizdat. Leningrad 1977.
2. Volkonsky Yu. N. Synoptic meteorology and special weather forecasts. -L: Publishing House of LKVA named after A. F. Mozhaisky, 1977.
3. Guide to short-term weather forecasts. Ch 1. - L.,Gidrometeoizdat, 1986.
4. Kudashkin A. S., Kudryavaya K. N. Probability theory and mathematical statistics in Meteorology, Moscow, Voenizdat, 1985.
5. Matveev L. T. Kurs obshchey meteorologii [Course of general meteorology], Gidrometeoizdat Publ., 1984
6. Doganovskiy A.M. Land Hydrology (general course): Textbook / A.M. Doganovskiy; RGGMU. - St. Petersburg: RGGMU Publishing House, 2012
7. Chervyakov M. Y. Land hydrology : a textbook / M. Y. Chervyakov. – Saratov : SSU, 2019. - 68 p. - ISBN 978-5-292-04559-5. - Text: electronic / / Lan: electronic library system. - URL: <https://e.lanbook.com/book/148846> (accessed: 25.07.2024.07).
8. Interview of I. Shumakov to the Izvestia newspaper, October 06, 2023 [Electronic resource] URL: <https://meteoinfo.ru/novosti/19637-intervyu-shumakova-gazeta-izvestiya> (accessed: 01.08.2024)

UDC 504.75

Gafiyatullina E.A. The future of environmental literacy: trends and forecasts

Будущее экологической грамотности: тренды и прогнозы

Gafiyatullina Elvira Azatovna,

Senior Lecturer, Department of Biology and Chemistry,
Yelabuga Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher
Education "Kazan (Volga Region) Federal University"

Гафиятуллина Эльвира Азатовна,
старший преподаватель кафедры биологии и химии,
Елабужский институт (филиал) ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный
университет»

Abstract. *This scientific article examines the features of the future of environmental literacy. In particular, the main trends and forecasts for the development of this phenomenon, its current state and features are examined. The author focuses on the need for widespread improvement of the phenomenon and its complex, multi-component nature. The scientific article will be useful to theoretical and practical workers, scientists, teachers and students, as well as a wide range of readers interested in the current state and development of environmental literacy.*

Keywords: *environmental literacy, environmental safety, environmental relations, current state, problems, prospects, trends.*

Аннотация. *В настоящей научной статье рассматриваются особенности будущего экологической грамотности. В частности, исследуются основные тренды и прогнозы развития данного явления, его современное состояние и особенности. Автор акцентирует внимание на необходимости повсеместного совершенствования явления, его сложном многосоставном характере. Научная статья будет полезна теоретическим и практическим, научным работникам, преподавателям и обучающимся, а также широкому кругу читателей, интересующихся современным состоянием и развитием экологической грамотности.*

Ключевые слова: *экологическая грамотность, экологическая безопасность, экологические отношения, современное состояние, проблемы, перспективы, тренды.*

Рецензент: Торопцев Василий Владимирович - кандидат технических наук, доцент.
ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева»

Экологическая грамотность для российской и мировой практики является относительно новым понятием – свое распространение и скоростное развитие явление получило только в XX веке. К слову, в России экологическая грамотность возникла гораздо позднее – лишь ближе к концу 90-х, а широкую востребованность приобрела и вовсе в 10-х годах нового тысячелетия. Причиной тому послужила очевидная необходимость лучше разбираться в окружающей среде и природе, актуальных экологических проблемах, тем более что с каждым годом экологическая обстановка в мире все ухудшается. Особенно это касается отдельных государств, которые крайне безответственно относятся к собственной экологии, и это тоже негативно сказывается

на общемировой практике. Иными словами, ключевой аспект в развитии современной экологической грамотности: население планеты все больше понимает актуальность экологических проблем, важность их решения. Подобную ситуацию можно наблюдать и в России (диаграмма 1).

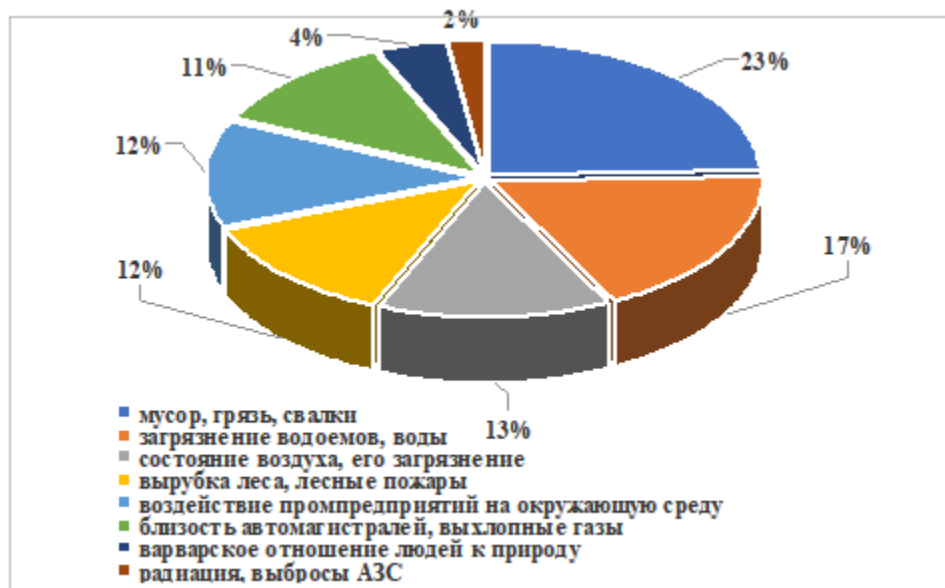


Диаграмма 1. Наиболее актуальные экологические проблемы по мнению населения России (по исследованиям в рамках экологического индекса устойчивости регионов)

Если говорить о российской практике становления и развития экологической грамотности, то сегодня россияне относятся к этому явлению достаточно позитивно. Так, проведенные в 2023 году исследования показывают, что 76 % респондентов оценивают свой уровень развития экологической грамотности как средний, полагают, что данное направление является важным и необходимым для включения в школьную программу. Интересно, что 4 % опрошенных рассматривают свой уровень владения компетенцией как крайне низкий. Согласно все тем же исследованиям, наиболее простыми в понимании для россиян остаются следующие направления:

- влияние деятельности человека или природных процессов на состояние окружающей среды;
- защита окружающей среды;
- экологические инициативы бизнеса;
- иные [4].

В конечном итоге, как показывает проведенное исследование, в большинстве своем лица в возрасте старше 45 лет гораздо более системно осознают необходимость

совершенствования экологической грамотности, ее повсеместного распространения, актуализации компетенций лиц самых разных возрастов. При этом, как свидетельствуют показатели статистики, все же в самих экологических проблемах, их сущности и практических инструментах решения лучше ориентируется все же молодежь, что позволяет оценивать потенциал развития экологической грамотности как довольно позитивный, ведь именно за молодежью – будущее.

Таким образом, общее состояние экологической грамотности сегодня можно расценивать как довольно перспективное. Очевидно, что разного рода экологические вопросы постепенно становятся все более актуальными для населения, а необходимость их решения – бесспорной и даже логичной. Все это позволяет формулировать благоприятный прогноз на развитие экологической грамотности.

Далее проанализируем основные тренды и тенденции такого совершенствования.

Во-первых, очевидно, что активным инструментом в рамках данной тенденции будут оставаться современные технологии. Более того, с каждым годом ИКТ все больше проникают в жизнь обычного человека, охватывая в той или иной степени все действия, совершаемые человеком, или все отношения, в которых он участвует. ИКТ сегодня крайне способствуют развитию экологичного образа жизни и повышению экологической грамотности населения. В качестве примеров можно привести следующие такие элементы:

- системы управления «умными домами»;
- экологические приложения для мобильных устройств и других гаджетов;
- «умные» транспортные средства;
- иные [2].

Во-вторых, популяризация экологических стандартов и различных сертификаций. Очевидно, что сегодня запрос общества на заботу об окружающей среде в самых разных аспектах и направлениях выступает довольно высоким, при этом такая тенденция распространена уже достаточно массово. Все это приводит к тому, что для бизнеса все более актуальными становятся разного рода инструменты сертификации, важность соблюдения положений высоких стандартов устойчивого развития, а также ряд других аналогичных аспектов. Поэтому эксперты отмечают, что в дальнейшем направление сертификации только будет активнее развиваться, распространяясь на качественно новые сферы. Это, в свою очередь, приведет к повышению уровня развития экологической грамотности самой по себе [1; 3].

В-третьих, следует говорить также о логичной и поступательной трансформации потребительского поведения. Уже сегодня можно наблюдать значительную разницу между отношением человека к окружающей среде, которое было лет 15-20 назад, и

существует сегодня. Развитие потребительского поведения можно наблюдать по следующим последовательным этапам:

- экологическая грамотность не актуальна, не интересна, не поддерживается на массовом уровне;
- экологическая грамотность становится понятной, но пока еще мало распространена, больше воспринимается как исключение, нежели правило;
- экологическая грамотность постепенно все больше распространяется среди населения и бизнеса, становится более очевидной и логичной для всех;
- экологизация – актуальный тренд, быть экологичным становится модно, поэтому все больше лиц стремится к участию в этом тренде;
- экологизация = нормальность [2].

В настоящее время явно наблюдается тенденция к переходу на заключительный из представленных этапов развития экологической грамотности. Можно констатировать, что потребители все больше ориентируются на использование в разных видах деятельности исключительно экологически чистых товаров и услуг. Более того, потребители акцентируют внимание на тех контрагентах, которые отказываются от применения вредных для окружающей среды практик, следят за углеродным уровнем и т.д. Очевидно, что для этого потребители, прежде всего, качественно пересматривают и собственное экологическое поведение как таковое.

Далее кратко перечислим также иные актуальные тенденции в развитии экологической грамотности:

- распространение, совершенствование международного сотрудничества в области экологии;
- внедрение программ по экологической грамотности в школы, колледжи, вузы;
- появление и широкое распространение различных экологических медиа и СМИ, например: Федеральное СМИ «Экология России» <https://ecologyofrussia.ru/about/>, «Кедр.медиа» - независимое медиа об окружающей среде <https://kedr.media/> и другие;
- внедрение в практику новых, более актуальных тематических направлений для повышения экологической грамотности населения, т.е., постоянное совершенствование и актуализация содержательной части;
- иное [3; 5].

Все это, в конечном итоге, свидетельствует о том, что экологическая грамотность сегодня успешно движется по аналогичной траектории, как в свое время развивались цифровая и финансовая грамотности, соответственно. Отметим, что в какой-то исторический период возникает очевидная необходимость становления и развития данного явления, его повсеместного внедрения в широкую практику, и далее уже

государство и общество вполне активно начинает двигаться в данном направлении. И если в случае с финансовой или цифровой грамотностью это выступает более важным аспектом для самого человека, то экологическая грамотность крайне важна и для окружающей человека природы, а это повышает степень ее практической значимости. Сегодня будущее экологической грамотности, в конечном итоге, выступает достаточно позитивным и перспективным.

Экологическая грамотность, несмотря на относительно новаторский характер, тем не менее, сегодня получила довольно широкое распространение в общемировой практике и российском опыте. В настоящее время тренд на экологизацию продолжает активно развиваться и все больше внедряется в различные аспекты человеческой жизни. Предполагается, что в дальнейшем данное направление будет еще больше актуализироваться и качественно развиваться. В данной работе акцентировано внимание на более важных трендах, в частности:

- трансформация потребительского поведения;
- популяризация экологических стандартов и различных сертификаций;
- активное внедрение современных технологий, способствующих экологизации;
- распространение, совершенствование международного сотрудничества в области экологии;
- внедрение программ по экологической грамотности в школы, колледжи, вузы;
- иные [5].

В конечном итоге, как показывает приведенный в настоящей статье анализ, в обозримом будущем предполагается развитие экологической грамотности по двум основным направлениям: в качественном и количественном смыслах. В первом случае речь идет о гораздо большем распространении трендов экологичности среди населения, во втором – о позитивных переменах в содержательной части. И это, безусловно, крайне положительный момент, позволяющий делать прогнозы о том, что в далеком будущем все существующие сегодня экологические проблемы планеты будут успешно решены.

References

1. Дубовик, О. Л. Экологическая конфликтология (предупреждение и разрешение эколого-правовых конфликтов): монография / О. Л. Дубовик. – Москва: Норма: ИНФРА-М, 2021. – 280 с.
2. Ефимова, Т. Н. Экологическая экспертиза: учебное пособие / Т. Н. Ефимова, К. А. Копылов. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2020. – 104 с.

3. Ильиных, И. А. Экологическая этика: учебное пособие / И. А. Ильиных. – 2–е изд., стер. – Москва; Берлин: Директ–Медиа, 2020. – 734 с.

4. Питулько, В. М. Экологическая безопасность морских природно-хозяйственных систем Российской Прибалтики: монография / В.М. Питулько, В.В. Иванова, В.В. Кулибаба. – Москва: ИНФРА–М, 2023. – 317 с. Доступ по подписке.

5. Серебряков, А. О. Экологическая геология: учебник / А.О. Серебряков. – Москва: ИНФРА–М, 2021. – 235 с.

REVIEWS AND ANALYSIS

UDC 658.56

Khmyrova E. A., Slavyanov A.S. Information system capabilities under conditions of uncertainty

**Khmyrova E. A.,
Slavyanov A.S.**

Abstract. *The subject discussed is the model of the production system, which consists of a technological and financial block that allows to take into account external factors of influence on the production process and financial results of the enterprise. The model makes it possible to calculate the consequences of the decisions made and assess the sensitivity of the production system to each factor.*

Keywords: *controlling, production system, technological model, tool economy, flow production, logistics and financial constraints.*

Рецензент: Торопцев Василий Владимирович - кандидат технических наук, доцент.
ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева»

Introduction.

In modern industrial production in Russia, the practice of integration with foreign companies in the field of supply of components, materials and production technologies is widespread. The destruction of the existing relations has a negative impact on the financial and economic condition of domestic enterprises focused on the use of foreign technologies and equipment. The reduction in output, the suspension of production, and the failure of contracts resulted from the lack of tools and methods for the company's management to forecast changes in market conditions. In the context of logistic failures and restrictions on supply of tools, spare parts and materials (Slavyanov A.S., 2023), decisions in choosing analogues were made mainly based on their cost and replacement speed, and the consequences of the decision-making for the production process, such as failures, organizational and technical downtime, an increased level of defects and other problems, which caused the loss of financial stability of a number of industrial enterprises (Brizhan A.V., Falko S.G., 2020).

Calculating the consequences of possible options seems to be a very difficult task, which cannot be solved without mathematical modeling and computer programming tools. This circumstance determines the relevance of the problem of building a model of behavior of the production system under external influences.

Materials and Methods

The research was carried out using the methods of system analysis, expert assessments, graphic modeling and computer programming

Results

1. The production system model of the enterprise

The financial risks and disruptions in logistics have the greatest impact on product output, enterprises with large-scale and mass production are especially sensitive to these factors (Garnov A.P., Slavyanov A.S., 2024).

Under these conditions, the production model can be divided into two main blocks: technological and financial, which work with quantitative and cost indicators, and also make it possible to forecast the consequences of decisions made (see Figure 1 for more details).

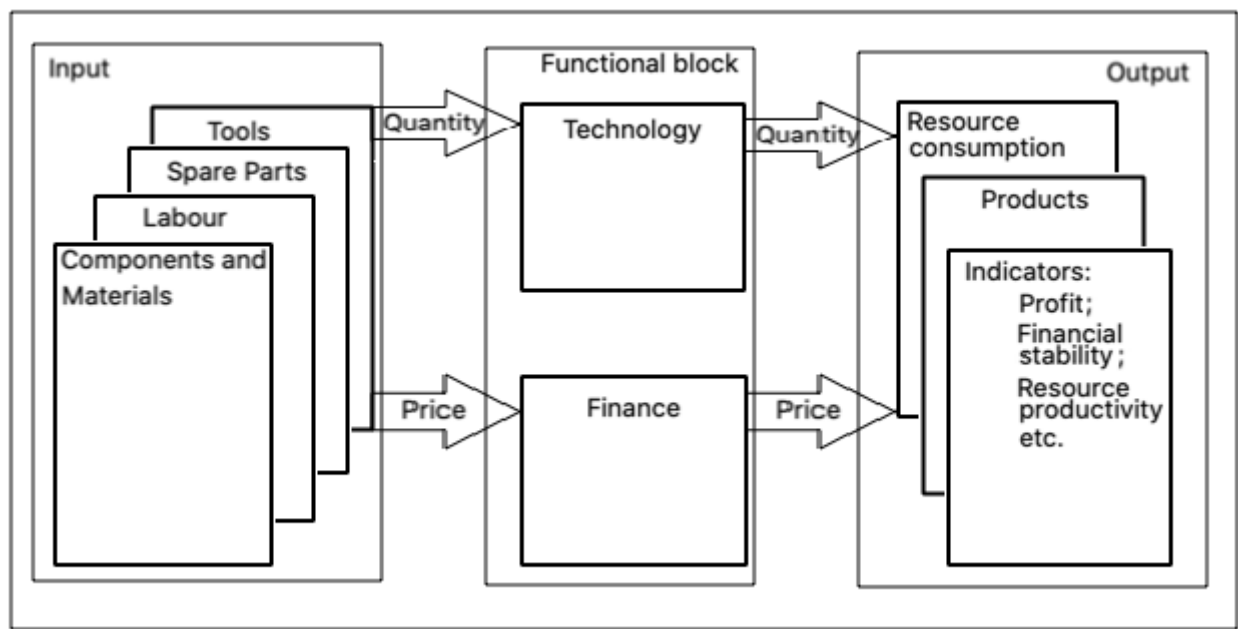


Figure 1. Structure of the model of the production system of the enterprise

Materials, components, tools in value and physical terms are the input of the model. The volume of production in physical units of measurement (output) and in value terms allows you to calculate the indicators of the enterprise efficiency - the output of the model.

2. The technological model of flow production

The technological model of production evaluates the output of products depending on the parameters at the input: changes in the sequence of operations, if it is provided for by the production technology, restrictions on the supply of materials, spare parts, and contains information about the equipment available at the enterprise and its location. The model makes it possible to calculate the number of products produced at the site in the planning period, to

assess the need for equipment and workplaces. When building a technological model of a flow production site, an optimal scheme of site organization is prepared, which calculates the location of the equipment taking into account the reduction of costs for movement of labor items. This approach ensures a reduction in the cost of production with the planned production volumes. Optimization of the technological process is achieved by determining the number of workplaces, rational arrangement of equipment and setting the speed of conveyors (Bobkov A.N., Slavyanov A.S., 2023).

Determination of the number of workplaces, transport and warehouse subsystems, arrangement of technological equipment and other specific processes for production ensure the output of products with minimal resource costs.

In the resulting model, it is possible to analyze the consequences of such factors (risks) as a delay in deliveries and subsequent replacement of tools, spare parts for the repair and maintenance of equipment, as well as materials and components of the product. The consequences of replacing original tools and labor items with analogues are shown in Table 2.

Table 2

Threats and consequences of external influences on the production system

	Main Components of the Model	Risks	Implications in the Technological Model
1	Tools & Process equipment	Slowing down the processing speed	Overloading at workplaces
		The quality of the workpiece decreases Manufacturing defects	Output is decreasing
		Increased wear and possible equipment breakdown	Increased repair and maintenance time
2	Materials and components for production	Increased operational time	Overloading at workplaces
		The quality of the product decreases	Change in technology, increase in the duration of operations
3	Spare parts and materials for equipment repair	Slowing down processing speed	Increased operational time
		The time for setting up and adjusting equipment increases	The time for organizational breaks increases
		Increased repair and maintenance time	The actual fund of working time decreases
		Processing accuracy and product quality are reduced	Output decreases
4	Main production workers and purchasing department employees	Slowing down processing speed	Increased operational time The time for organizational breaks increases
		Labor shortage	Additional costs for the search of personnel
		Increased time to find new suppliers/substitute materials	Output is decreasing in the planned period

The technology process is greatly influenced by the tool that provides the required quality, and replacing it with analogues can slow down the machining process and reduce the productivity of the entire production line. Replacement of spare parts and materials can have a similar impact, and violation of the equipment maintenance regulations can lead to a decrease in its operating parameters, and frequent shutdowns.

Any change in technology, means of production and supply can result in downtime and disruption of planned tasks.

Thus, it can be concluded that the technological model makes it possible to assess the susceptibility of the production system to various factors.

3. The financial model of the production system

In today's volatile environment, there is a need for a financial and economic model capable of responding to changes in the external environment in the process of creating new value (Badikov G.A., Falko S.G., 2022). Among the main tasks of this model are the processes of short-term planning, as well as collection and processing of actual data in the context of centers of responsibility (CR), for various accounting objects and areas of activity. This will allow you to monitor the financial and economic situation at the enterprise and assess more accurately the impact of external factors on the results of its work.

To assess the impact of various factors in monetary terms, the financial block is focused on preparing information for decision-making, choosing from available alternatives. For these purposes, primary accounting data are used, grouped in the context of management objects - Centers of Responsibility (CR), products.

Division by Centers of Responsibility allows you to control the costs of a workshop, a production site or a machine (Osipov S.V., Khmyrova E.A., 2012). Time accounting in the context of workplace/workshop shows the impact on the cost of manufactured products and downtime due to repairs and disruption of supply chains management, but it is still based on the financial model of the production process.

The data of the technological model of production are put into the information system (computer program) in the form of flow charts and specifications, which can take into account equipment downtime, technological losses of production, the impact of a by-product on the cost of production of the main one, production options, etc., where the financial model is already maintained. This makes it possible to analyze the cause-and-effect relationships between various economic indicators, as well as the consequences of changes in the external and internal environment of the enterprise, such as an increase in prices and tariffs, bank rates, exchange rates, reduction of inventories, etc.

By changing the input parameter, for example, the cost of material or exchange rates, management can make forecasts with a high degree of reliability and assess the possible consequences of the decisions made (Slavyanov A.S., 2016).

When replacing one element with another, the program will take into account the change in costs and recalculate the cost of production, on the basis of which the management can choose the suitable, in its opinion, solution to the problem.

Conclusion

The study made it possible to identify the influence of previously unaccounted indirect factors on the course of the production process. The model implements the function of information support for the decision-making process on the choice of options for the response of the production system to external influences.

Integration of the technological and financial models of the enterprise makes it possible to promptly and objectively inform the management of the enterprise about the possible consequences of making a particular decision at a given time. In addition, the developed model allows you to assess the sensitivity of production to various risks of both external and internal environment. In the future, this model of the production system can be supplemented with elements of artificial intellect, which will significantly expand its capabilities in the field of decision-making in enterprise management.

The approaches proposed by the authors can be used for further improvement and development of the management system, which will contribute to improving the quality of decisions made.

References

1. Badikov G.A., Falko S.G. Economic modeling of costs for the launch of a space system. 2022. T. 1. № 2 (2). Pp. 65-73.
2. Bobkov A.N., Slavyanov A.S. Features of the organization of the production process and instrumental economy in the conditions of instability. 2023. № 7(101). Pp. 15-19.
3. Brizhan A.V., Falko S.G. Controlling of Operational Risks in the Electric Grid Company. 2020. № 3 (77). Pp. 40-45.
4. Vaikok M. A. Ponyatie proizvodstvennoy sistemy promyshlennogo predpriyatiya im etapy ee razvitiya [The concept of the production system of an industrial enterprise im stages of its development]. 2016, №40-2. pp. 105-117
5. Garnov A.P., Slavyanov A.S. Problema formirovaniya novoy proizvodstvennoy sistemy v usloviyakh vneshnekh ogranicheniya [The problem of forming a new production system in the conditions of external restrictions]. 2024. № 1. pp. 93-99
6. Grishanov G.M., Kobenko A.V., Klentak A.S. Organization of the rhythmic-cyclic sequence of product release in the conditions of flow production / In the collection: Management of large systems (UBS'2016). Materials of the XIII All-Russian School-Conference of Young Scientists. Under the general editorship of Novikov D.A., Zaskanov V.G.; V.A. Trapeznikov Institute of Control Sciences of the Russian Academy of Sciences; Samara University. 2016. P. 590-598.

7. Osipov S. V., Khmyrova E. A. "The Role of Objects of the Information System of Controlling in Determining the Cost of Educational Programs at the University", Journal of Legal and Economic Research, 2012,3: 147-151
8. Slavyanov A.S. Approaches to the assessment of damage from downtime caused by failures in logistic chains. 2023. № 1 (35). pp. 58-64.
9. Slavyanov A. S. Virtual model of the enterprise on the 1C platform in the conditions of financial instability // In the book: Strategic planning and development of enterprises. Proceedings of the Seventeenth All-Russian Symposium. Edited by G.B. Kleiner. 2016. P. 155-157
10. Leon, Alexis. Enterprise Resource Planning. — 2nd. — New Dehli: McGraw-Hill, 2008. — C. 224. — 500 c

TECHNOLOGICAL DEVELOPMENTS

UDC 655

Genin K.Y. "Drum-buffer-rope" in printing production management: what is it and why is it needed

«Барабан-буфер-канат» в управлении полиграфическим производством

Genin Kirill Yuryevich

General Director of the company "PrintRobot", Moscow.

Business Process Specialist

Генин Кирилл Юрьевич

Генеральный директор компании "ПринтРобот", Москва.

Специалист по бизнес процессам

Abstract. In this scientific work, the author briefly analyzes the features of the implementation of the "Drum-Buffer-Rope" algorithm in the management of printing production. To do this, the author examines the essence and characteristics of the theory of constraints as such and the algorithm in question in particular. Then the author studies a specific practical example that confirms the stated theoretical postulates regarding the effectiveness of the implementation of the "Drum-Buffer-Rope" algorithm in the management of printing production. In the conclusion of the scientific article, the author also notes that this tool, despite all its advantages, still cannot be called universal, possible for use in absolutely any organization. The object of this scientific study is the features of the economic state of the Russian civil aviation industry in the context of sanctions pressure. The purpose of this scientific study is a comprehensive, consistent analysis of the features of the implementation of the "Drum-Buffer-Rope" algorithm in the management of printing production. The methods of this scientific research: comparative analysis, dialectical, statistical, mathematical, generalization, specification, systematization, deduction, and other methods of theoretical and practical levels of scientific knowledge. The scientific novelty of this scientific research lies in the preparation of a comprehensive study, the formation of the author's conclusions regarding the features of the implementation of the "Drum-buffer-rope" algorithm in the management of printing production. This scientific article will be useful to theorists, practitioners, students and faculty of economic and other areas of training, as well as a wide range of readers interested in the problems and prospects for the development of the implementation of the "Drum-buffer-rope" algorithm and the management of printing production in general.

Keywords: theory of constraints, Goldratt's theory, theory of constraints of systems, general characteristics, production management, types of constraints.

Аннотация. В настоящей научной работе автор кратко анализирует особенности реализации алгоритма «Барабан-буфер-канат» в управлении полиграфическим производством. Для этого автор исследует сущность и характеристики теории ограничений как таковой и рассматриваемого алгоритма в частности. Далее автор изучает конкретный практический пример, который подтверждает высказанные теоретические постулаты относительно эффективности реализации алгоритма «Барабан-буфер-канат» в управлении полиграфическим производством. В заключение научной статьи автор также отмечает, что данный инструмент, несмотря на все его преимущества, все же нельзя назвать универсальным, возможным к применению в абсолютно любой организации. **Объектом данного научного исследования** являются особенности управления полиграфическим производством на основе реализации алгоритма «Барабан-буфер-канат». **Целью данного научного исследования** является комплексный, последовательный анализ особенностей реализации алгоритма «Барабан-буфер-канат» в управлении полиграфическим производством. **Методы данного научного исследования:** сравнительный анализ, диалектический, статистический, математический, обобщение, конкретизация, систематизация, дедукция, иные методы теоретического и практического уровней научного познания. **Научная новизна данного научного исследования** заключается в подготовке комплексного исследования, формировании авторских выводов относительно особенностей реализации алгоритма «Барабан-буфер-канат» в управлении полиграфическим

производством. Данная научная статья будет полезна теоретикам, практикам, обучающимся и профессорско-преподавательскому составу экономических и иных направлений подготовки, а также широкому кругу читателей, интересующихся проблемами и перспективами развития реализации алгоритма «Барабан-буфер-канат» и управлением полиграфическим производством в целом.

***Ключевые слова:** теория ограничений, теория Голдратта, теория ограничений систем, общая характеристика, управление производством, типы ограничений.*

Рецензент: Торопцев Василий Владимирович - кандидат технических наук, доцент.
ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева»

Теория ограничения систем, которая в широких массах получила название «Барабан-буфер-канат», является одной из наиболее распространенных на практике совокупностью управленческих решений, целью применения которой выступает организация системы продвижения товара, генерирование новых стратегических решений [2]. По своей сути данная методология представляет собой прямую зависимость показателей эффективности любых видов экономической деятельности от умения непосредственно находить и управлять ограничениями как таковыми. Актуальность и широкая востребованность данной концепции на практике объясняется современными тенденциями и становлением цифровой экономики, а также всеобщим процессом информатизации общества.

Автором концепции выступает палестинский ученый и писатель Э.М. Голдратт, который разработал данную теорию еще в 80-е годы XX века и довольно быстро повсеместно внедрил ее в практику. Перед разработкой концепции исследователь ставил перед собой следующие актуальные вопросы:

- что изменять, т.е., на какой именно объект необходимо оказать влияние в данном алгоритме;
- на что именно менять, т.е., каким в результате будет итоговое управленческое решение;
- каким образом обеспечить данные изменения, т.е., какими должны быть условия, необходимые для эффективности бизнес-процессов.

Преимуществами теории Э.М. Голдратта эксперты называют ее простоту и удобству, а также довольно широкую степень практической применимости на различных производствах, что, однако, все же сопряжено определенными ограничениями.

В основе данной концепции находится термин «ограничение», который в рассматриваемом контексте означает «узкое место» в организации бизнеса, т.е., конкретный ресурс или условие, которое находится в проблемном положении и препятствует эффективной деятельности экономического субъекта. Соответственно,

данная концепция предполагает управление по конкретным «слабым» точкам объекта, т.е., оптимизацию отдельных элементов механизма – критических. На практике проблемным чаще всего бывает именно определение таких «острых» точек, поскольку к ним могут относиться не только какие-либо объекты, но также разного рода управленческие действия [1; 4].

Итак, вернемся к алгоритму «Барабан-буфер-канат» (далее – ББК), который сегодня выступает одним из наиболее востребованных среди управленцев вариантов производственно-логистической системы так называемого «проталкивающего» типа. Сущность данного алгоритма также берет свое начало в книге Э.М. Голдратта. Внешне данное изображение выглядит следующим образом и представляет собой группу школьников, собирающихся идти в поход. Видно, что скорость движения всей группы школьников логично определяется показателем скорости самого медленного ее представителя, при этом используется барабан, с помощью которого отбивается такт движения группы (рисунок 1).



Рисунок 1. Механизм «Барабан-буфер-канат», проект иллюстрации из книги Э.М. Голдратта

Достаточно легко рассматриваемый механизм можно интерпретировать к разного рода бизнес-процессам, перенеся логически функциональный смысл представленных на рисунке элементов. Так, барабан в данном случае рассматривается как именно то самое «слабое место», поскольку именно барабан задает скорость всего производственного цикла, он же может либо ускорить его, либо снизить скорость, наоборот. Соответственно, другие «рабочие центры» представленной цепочки тоже находятся под влиянием этого инструмента. Кроме того, барабан может создать серьезные проблемы в производственном цикле, если неграмотно его использовать [3; 5].

Поэтому, чтобы функционирование барабана всегда было предсказуемым и относительно стабильным, для обеспечения этой устойчивости используются

следующие инструменты – буфер и канат (иногда он также называется «веревка»). Буфер призван сохранить и обеспечить определенные временные резервы, чтобы все необходимые производственные циклы имели возможность завершиться в нужное время. В свою очередь, канат выполнять роль своеобразного связующего звена, одновременно осуществляя ограничивающий функционал, предусматривающий установление границ между реализацией различных этапов механизма.

На практике данная схема может быть реализована и несколько иным образом, что графически представлено далее, на рисунке 2.

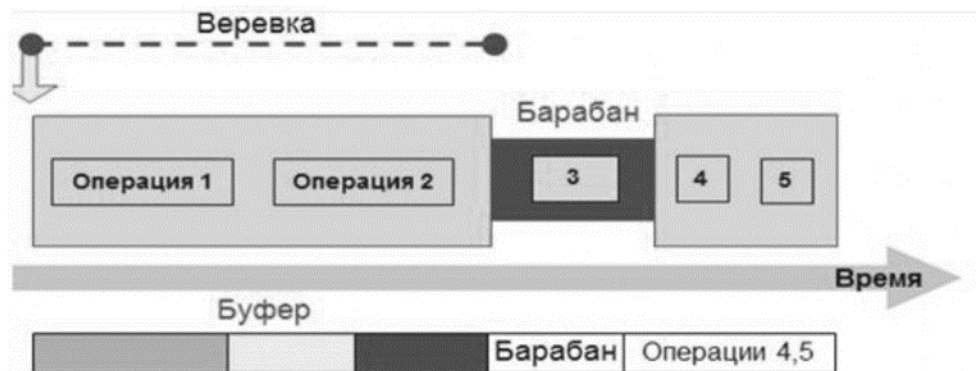


Рисунок 2. Алгоритм реализации схемы «Барабан-буфер-канат»

Рассмотрим на конкретном примере. Как видно на данном рисунке, для каждой партии объектов, которые в настоящее время еще пока не поступили в очередь к «барабану» как таковому, определяется соответствующий цвет зоны буфера, где в этот момент находится заказ – например, зеленый, желтый или красный. В свою очередь,

- зеленый цвет (серый): отображает ту ситуацию, когда для партии еще не определено суммарное время, именно поэтому такая зона и не требует внимания;
- желтая зона (светло-серый): здесь суммарное время операций уже обозначено, например, оно может технически выглядеть как 1/3 буфера, и это время не критично;
- красная зона (темно-серый): соответственно, обозначает именно критичное выбранное время – к примеру, это 2/3. В отличие от предыдущих вариантов, такая зона требует немедленного внимания и оперативного реагирования, поскольку может кардинальным образом повлиять на весь производственный цикл в целом – например, это касается риска простоя барабана [3].

Таким образом, речь идет об организации своеобразного контрольного механизма по зонам, который позволяет сконцентрировать внимание на наиболее проблемных участках, одновременно не тратя бездумно ресурсы на то, что и так

эффективно функционирует. Поэтому на практике данная схема может быть крайне позитивной с точки зрения ее общего влияния на производство предприятия.

Схематически организацию контроля по зонам можно отобразить следующим образом (рисунок 3). На рис. 3 продемонстрировано распределение зон в буфере, когда длина буфера равна утроенному суммарному времени операций.

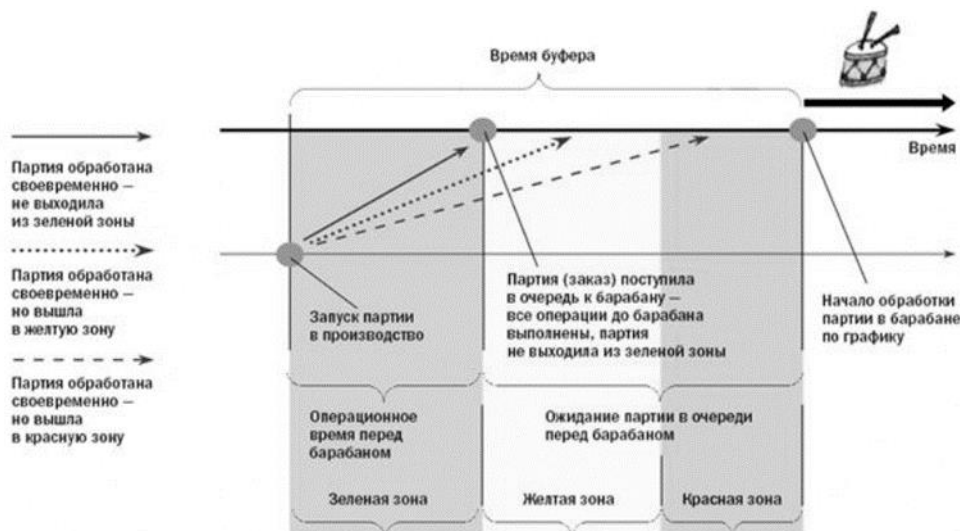


Рисунок 3. Зеленая, желтая и красная зоны в буфере, организация контроля по зонам

Проанализируем, каким образом может быть реализован механизм ББК в полиграфическом секторе производства, для чего рассмотрим деятельность одного из полиграфических предприятий средних объемов производства. В частности, динамику и результат применения данного инструмента можно наблюдать далее, в таблице 1.

Таблица 1

Результаты горизонтального анализа финансовых показателей деятельности типографии

Показатель, млн руб	2019	2020	2021	2022	Абсолютное отклонение, в млн руб				Относительное отклонение, в млн руб			
					2019	2020	2021	2022	2019	2020	2021	2022
Выручка	500	515	520	687,5	15	5	20	167,5	3	2	4	32,2
Себестоимость	150	154,5	156	216	4,5	1,5	6	60	3	1	4	38,5
Валовая прибыль	350	360,	364	471,5	10,5	3,5	14	107,5	3	1	4	29,5
Управленч. расходы	50	51,5	52	56	1,5	0,5	2	4	3	1	4	7,7
Сбытовые расходы	100	120	130	120	20	10	30	-10	20	8,3	30	-7,7
Производств. расходы	100	105	110	9	5	5	10	-20	5	5	10	-18
Операцион. прибыль	100	84	72	205,5	-16	-12	-28	133,5	-16	-14	-28	185,4

Как видно на представленных данных, внедрение алгоритма ББК в механизм производственного планирования впоследствии позволило значительным образом повысить производственные показатели, что подтверждает высказанные ранее тезисы об эффективности подобного рода модели.

В рамках анализируемого механизма в качестве барабана была использована цифровая печатная машина – т.е., ключевой «рабочий центр» модели, наблюдать который можно далее, на рисунке 4. Соответственно, канатом в данном примере выступает разработанный производственный график, который нацелен на предотвращение так называемых «полуфабрикатов» в систему в более высоком темпе, чем предусмотрено изначально.



Рисунок 4. Цифровая печатная машина – «рабочий центр» реализации механизма ББК на полиграфическом предприятии

Аналогичным образом можно выбрать любой другой ярко выраженный проблемный «рабочий центр», в каждом из функционирующих направлений деятельности. Соответственно, в подобных условиях алгоритм ББК действует достаточно эффективно. В свою очередь, если «узкое место» определить сложно – в некоторых случаях можно наблюдать так называемую «миграцию», то фактически практическая реализация рассматриваемого механизма может вызвать трудности. Тем не менее, в более общем виде ББК действительно достаточно эффективна на практике, и это подтверждается практическими исследованиями.

Эксперты отмечают, что вполне вероятно использовать также упрощенный вариант рассматриваемой схемы. В таком механизме, как пишут исследователи, в учет принимается допущение, согласно которому в качестве ограничения выступает непосредственно потребитель, а мощности анализируемого производства, в свою очередь, превышают потребительский спрос [5; 8]. В подобной ситуации следует говорить о необходимости акцентирования внимания на плановых операциях передачи готовой продукции предприятия потребителю как того самого барабана, который «задает такт» действию всего механизма целиком.

В заключении исследования также обозначим и некоторые недостатки, которые специалисты обозначают как существенные препятствия в организации и функционировании механизма ББК на практике. Так, традиционно выделяются следующие:

- ограниченная сфера применения, т.к. для реализации требуется наличие «слабых», «узких» мест, где такая схема наиболее удобна и эффективна по результатам;
- сложность идентификации «узких» мест – как уже отмечалось ранее, далеко не всегда подобные точки легко выявляются, а иногда они могут изменяться;
- невозможность учета социальной динамики и человеческого фактора: здесь необходимо говорить о том, что рассматриваемый механизм является полностью направленным на автоматизацию, и это исключает учет разного рода социальных факторов, что на практике может негативно повлиять на эффективность деятельности;
- также обозначим такие негативные свойства механизма как риски, связанные с централизацией управленческих процессов, краткосрочный подход, ограниченная масштабируемость, сопротивление изменениям и корректировке, а также зависимость от правильных данных;
- иное [7; 9].

Все изложенное, таким образом, свидетельствует о том, что механизм ББК, несмотря на свое широкое практическое распространение и высокую эффективность, тем не менее, не может быть абсолютно применимым, зачастую обладает серьезными организационными, техническими, иными препятствиями, что, соответственно, не позволяет считать инструмент ББК универсальным методом.

Таким образом, подведем итоги изложенному в настоящей статье материалу.

Схема «Барабан-буфер-канат» получила свое распространение на практике из разработок ученого Э.М. Голдратта, который графически отображал сущность алгоритма в виде группы школьников, собирающихся в поход [10]. Сегодня ББК – это актуальная и широко востребованная на практике схема оптимизации разного рода бизнес-процессов. Сущность данного механизма позволяет в значительной степени

снизить время ожидания, увеличить производительность и, соответственно, общую рентабельность конкретной типографии.

Актуальность теории ограничений Э.М. Голдратта и системного подхода к непрерывному совершенствованию в рамках управления экономическими системами и реинжиниринга бизнес-процессов, как основной его составляющей, обусловлена современными тенденциями к становлению интеллектуально-информационной экономики и ростом влияния информатизации на общество в целом.

В настоящей научной работе были детально рассмотрены некоторые особенности реализации ББК в полиграфическом секторе. Целью изучения теории ограничений систем, далее ТОС, является ее активная эксплуатация в алгоритмах современных автоматизированных систем управления в части производственного планирования на предприятии. Предполагается, что ББК действует в системе, по следующим иерархически расположенным шагам:

- определение «узкого места», тех самых ограничений, составляющих суть данной теории;
- определение, каким именно образом использовать данные ограничения, т.е., подобрать конкретные практические инструменты;
- привести «к единому знаменателю», т.е., в соответствие с ограничениями все остальные элементы;
- устранить ограничения системы;
- вновь обратить внимание на ограничения и не допустить, чтобы причиной ограничений стали инерции;
- проанализировать полученные результаты [6].

Данный алгоритм является общим, однако может быть скорректирован в соответствии с запросами и потребностями определенной организации или предприятия.

Все изложенное, таким образом, свидетельствует о том, что ББК вполне может быть эффективно реализована на предприятиях полиграфического сектора, однако это все же требует существенной «перестройки» ее основных положений под запросы конкретного предприятия. Представленный выше пример высказанный тезис подтверждает.

References

1. Бардаков, А.А., Корнилов, Д.А. Применение теории ограничения систем Голдратта в рамках реинжиниринга бизнес-процессов производственного планирования на промышленном предприятии // Иннов: электронный научный журнал. – 2017. – № 13. – С. 154-160.
2. Безрукова, Е.А. Теория ограниченности систем Голдратта: как повысить эффективность бизнеса: Студенческая научная весна: всеросс. студ. конф.: сб. тезис. доклад. – М.: ИД «Научная библиотека», 2021. – С. 56-57. Доступ по подписке.
3. Калько, Д.В. Теория ограничений Голдратта как инструмент поиска и управления резервами производства // Логистические системы в глобальной экономике. – 2017. – № 7. – С. 170-173.
4. Котова, Н.А. Совместное использование теории ограничений и бережливого производства [Электронный ресурс] – Режим доступа: – URL: <https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/97909/43-45.pdf?sequence=1>
5. Налетова, А.Н. Теория ограничений систем: истоки и перспективы // Вестник науки. – 2023. – № 10. – С. 339-342.
6. Нестерова, С.И. Теория ограничений систем как инструмент повышения эффективности работы компании: Новые технологии в учебном процессе и производстве: матер. 21 Междунар. науч.-практ. конф. – Рязань, 2023. – С. 318-320.
7. Нечитайло, И.А. Пять направляющих шагов теории ограничений систем: проблемы применения в стратегическом анализе // Управленческое консультирование. – 2020. – № 12. – С. 120-125.
8. Новак, Ст. Теория ограничений: думайте: глава из книги «Бизнес-инструменты для производственного предприятия» [Электронный ресурс] – Режим доступа: – URL: <https://www.cfin.ru/management/manufact/drum-buffer-rope&thinking.shtml>
9. Рогачева, Ю.А., Хайитов, Х.О. Управление качеством производственного процесса // Экономика и социум. – 2021. – № 11. – С. 135-152.
10. Серышев, Р.В., Сенотов, В.Н. Эволюция теории ограничений систем Голдратта // Актуальные исследования. – 2019. – № 13. – С. 134-139. Доступ по подписке.

TRANSPORT AND MOBILITY

UDC 656

Karbyshev A.V. Improving the quality of transport services for persons with disabilities

Повышение качества транспортного обслуживания лиц с ограниченными возможностями

Karbyshev Alexander Valerievich,

Senior Lecturer, Higher School of Transport Systems and Technologies,
FSBEI "Pacific State University"

Карбышев Александр Валерьевич,
старший преподаватель высшей школы транспортных систем и технологий
ФГБОУ «Тихоокеанский государственный университет»

Abstract. *In the article, the author considers the problem of accessibility of transport services for persons with disabilities. In the course of the work, it is noted that the quality of transport services for persons with disabilities depends on such key categories as cost, speed, safety, comfort, reliability, cleanliness, service culture, information support and environmental friendliness. The study showed the need for further development of the urban transport system, taking into account accessibility. To ensure transport accessibility, it is necessary to work on improving public transport and transport companies.*

Keywords: *public transport, people with disabilities, citizens with limited mobility, quality of transport services.*

Аннотация. *В статье автор рассматривает проблему доступности транспортных услуг для лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) В ходе работы отмечается, что качество транспортного обслуживания лиц с ОВЗ зависит от таких ключевых категорий как стоимость, скорость, безопасность, комфорт, надежность, чистота, культура обслуживания, информационная поддержка и экологичность. Исследование показало необходимость дальнейшего развития городской транспортной системы с учетом доступности. Для обеспечения транспортной доступности необходимо работать над улучшением общественного транспорта и транспортных компаний.*

Ключевые слова: *общественный транспорт, люди с ограниченными возможностями здоровья, маломобильные граждане, качество транспортного обслуживания.*

Рецензент: Торопцев Василий Владимирович - кандидат технических наук, доцент.
ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева»

На сегодняшний день системы общественного транспорта в большинстве городов РФ не полностью удовлетворяют нужды экономики и населения по многим показателям. Сегодня одним из важнейших аспектов системы автомобильного пассажирского транспорта является качество транспортных услуг, что особенно актуально в контексте конкуренции между всеми формами собственности перевозчиков. Это стимулирует предоставление своевременных, удобных и безопасных услуг для пассажиров. Однако перевозчики, как правило, обслуживают

преимущественно здоровое население, не задумываясь о том, что люди с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) тоже хотят активно участвовать в городской жизни, выходить на прогулки, получать медицинскую помощь и т.д. Органы власти требуют от организаций и предприятий строительства пандусов для лиц с ОВЗ, но часто забывают о необходимости предоставления специализированного транспорта для их перемещения.

В советское время основная часть пассажирских перевозок осуществлялась общественным транспортом, однако с течением времени пассажирские потоки постепенно перешли на коммерческий и индивидуальный транспорт. При этом проблема транспортного обслуживания инвалидов и маломобильных групп населения осталась нерешенной. Существовавшая тогда муниципальная система общественного транспорта не предусматривала их обслуживание, а подвижной состав, остановочные комплексы, автостанции и автовокзалы, железнодорожные вокзалы, аэропорты и порты не были доступны. Под доступностью понимается отсутствие непреодолимых препятствий для инвалидов и маломобильных групп населения и соответствие их потребностям.

Важность обеспечения доступности систем городского общественного транспорта подчеркивается тем, что в России проживает около 11 млн. маломобильных граждан. По данным, опубликованным Росстатом, общая численность инвалидов на 1 января 2023 года составила 10933 тысячи человек, что составляет 8% от численности постоянного населения России (рис.1).

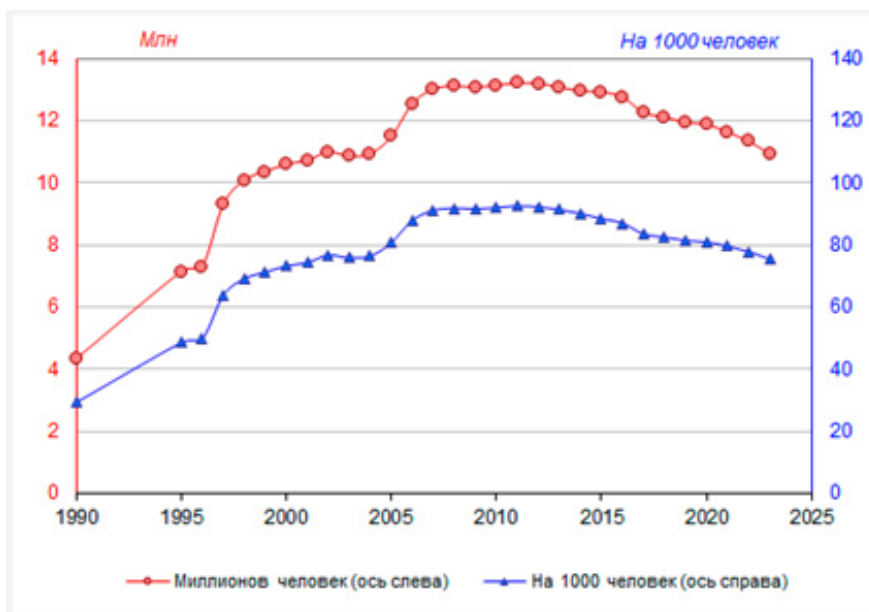


Рисунок 1. Количество инвалидов в России в период 1990-2023 гг. [5]

Этот потенциал остается нереализованным из-за недоступности транспорта, что влечет за собой убытки для всех: потребители не получают услуги, перевозчики теряют доход, муниципалитеты налоги, а производство – рабочую силу. В настоящее время предпринимаемые меры не дают ощутимых результатов, поэтому требуется совершенствование подходов к созданию доступной среды и системы городского общественного транспорта.

Существует прямая зависимость между численностью населения города и транспортной подвижностью населения. От объема перевозимых пассажиров зависит выбор форм транспортного обслуживания: доступный общественный транспорт, социальное такси, индивидуальный транспорт, пешеходное движение. Необходимо обеспечивать доступность существующих видов транспорта, а при невозможности этого – организовывать новые. Более половины опрошенных в 2022 году в Москве инвалидов высказались за появление на городских маршрутах низкопольных автобусов, около половины поддержали идею специализированного автобусного маршрута, а 22% выразили мнение, что следует организовать службу социального такси [5]. Значительное количество людей также хотело бы использовать индивидуальный транспорт или электрифицированные коляски (скутеры).

Организация пешеходного движения предполагает создание тротуарной сети, адаптированной к потребностям инвалидов всех категорий и не имеющей барьеров на путях их передвижения. Такая сеть может относиться и к городской среде, и к транспортной инфраструктуре. Безбарьерная среда позволяет передвигаться на колясках, велосипедах, роликах и т.д. Минимальная ширина пути для двустороннего движения должна составлять 2 метра, а для слабовидящих по краям делают отбортовку или тактильную разметку. Многие европейские города с исторически сложившейся застройкой идут по пути создания пешеходных зон. Это влечет за собой активное использование общественного транспорта, снижение гибели и травматизма при ДТП, уменьшение экологической нагрузки на город.

По мнению профессора Власика Т.А. «улучшение условий для людей с ограниченными физическими возможностями требует не столько средств, сколько внимания» [1,83]. В общем, безбарьерная среда позволяет людям активнее двигаться, работать, отдыхать и заниматься спортом, способствуя интеграции инвалидов в общество.

В нашей стране неоднократно предпринимались попытки организовать транспортное обслуживание людей с ограниченными возможностями. В советское время пытались повысить мобильность инвалидов с помощью специализированного индивидуального транспорта, однако сейчас предоставление такого транспорта

прекращено. В стране так и не было создано надежного и доступного транспортного средства для инвалидов. В настоящее время многие инвалиды предпочитают пользоваться автомобилями с автоматической коробкой передач для упрощения управления. В стране не удалось создать доступный и надежный транспорт для инвалидов. В настоящее время многие люди с инвалидностью предпочитают использовать машины с автоматической коробкой передач, так как это облегчает управление. Однако специальные места для парковки инвалидов не всегда предусмотрены, и даже там, где такие места есть, они часто заняты другими водителями, несмотря на установленный штраф за такое нарушение.

Во многих городах существуют службы социального такси, и спрос на их услуги растет. Для перевозки инвалидов-колясочников используются микроавтобусы с подъемниками. Некоторые машины также оснащены гусеничными подъемниками, которые помогают доставлять людей на любой этаж. Для перевозки групп более 10 человек предоставляются автобусы с подъемниками. В малых населенных пунктах социальное такси часто является единственным способом передвижения для людей с инвалидностью. Основные требования пассажиров к транспортным услугам могут различаться в зависимости от города, однако важнейшими аспектами остаются технический, эстетический и эксплуатационный уровни. Людям с ограниченными возможностями значительно важно иметь возможность заказать транспорт до дверей, причем такие машины должны быть с низкой платформой. Основной акцент в качестве услуг делается на экономичность. При вызове транспорта для лиц с ограниченными возможностями необходимо учитывать стоимость проезда и общие расходы на месяц.

Качеству транспортных услуг посвящено множество научных работ. Еще в 1980-х годах многие авторы-исследователи оценивать качество транспорта по следующим критериям: время, затраченное на передвижение, комфорт перевозок, и основные технико-экономические показатели транспортных предприятий [3,39]. Качество городского транспорта складывается из таких параметров, как стоимость, скорость, безопасность, комфорт, надежность, чистота, культура обслуживания, информационная поддержка и экологичность. При обновлении автопарка транспортные компании сталкиваются с трудностью выбора. Транспорт, предназначенный для инвалидов, должен соответствовать стандартам доступности и безопасности, включая нормы, утвержденные законодательством. Такие транспортные средства должны обеспечивать беспрепятственный доступ и безопасную поездку как для инвалидов, так и для их сопровождающих. При выборе подвижного состава необходимо учитывать его стоимость и эксплуатационные условия.

В условиях нынешней нехватки финансов для обновления пассажирского подвижного состава, важно рассматривать способы снижения логистических затрат на транспортное обслуживание для всех граждан, сохраняя при этом приемлемое качество сервиса. В этом контексте предложена модель оптимизации затрат на пассажирские перевозки, учитывающая интересы пассажиров, перевозчиков и заказчика городских транспортных услуг. С точки зрения заказчика, оптимальной будет логистическая система для маломобильных групп населения, которая обеспечивает своевременное оказание услуг приемлемого качества при минимальных логистических расходах. Для пассажира оптимальной является поездка, которая выполняется в кратчайшие сроки, обеспечивает максимальный комфорт и стоит разумных денег. С позиции оператора транспортных услуг, наиболее выгодна такая система, где затраты на перевозку минимальны, а качество обслуживания остается на достаточном уровне. Это возможно за счет корректного определения оптимального числа транспортных средств различных типов, предназначенных для людей с ограниченными возможностями.

На сегодняшний день существуют два основных типа доступного транспорта: высокопольные модели с подъемниками и низкопольные (полунизкопольные) с рампами. В автобусах имеются места для крепления инвалидных колясок и места для сопровождающих, оборудованные ремнями безопасности. Подъемники имеют блокировку, которая снимается при касании земли, а при движении остаются заблокированными. Салоны оборудованы электронными табло, кнопками связи с водителем, дополнительными поручнями и эффективной системой отопления.

Проведенное исследование показало необходимость дальнейшего развития городской транспортной системы нашей страны с учетом ее доступности для лиц с ОВЗ. Для обеспечения транспортной доступности необходимо работать над улучшением общественного транспорта и транспортных компаний. Методика организации транспортного обслуживания инвалидов основывается на комплексном подходе, включающем выявление потребностей маломобильных групп, выбор форм транспортного обслуживания, оценку уровня доступности и адаптацию инфраструктуры. Эффективность транспортной инфраструктуры возрастает с улучшением ее доступности.

References

1. Власюк Т.А. Организация безбарьерной среды для маломобильных пассажиров на железнодорожном транспорте в Российской Федерации на основе государственной программы «доступная среда» // Вестник Белорусского государственного университета транспорта: Наука и транспорт. 2021. № 1(42). С. 82–84.
2. Дворядкина Е.Б., Простова Д.М. Региональные стратегические приоритеты развития и социально ориентированные некоммерческие организации // Управленец. 2021. Т. 12. № 4. С. 106–119.
3. Процесс формирования доступной среды для лиц с ОВЗ и инвалидностью как приоритетное направление социальной политики: социологический анализ / С. Г. Терскова, М. А. Мирюкова // Общество: социология, психология, педагогика. – 2020. – № 2 (70). – С. 38–44
4. Рыкова Л.А. Некоторые аспекты формирования доступной среды для инвалидов на транспорте // Тенденции развития науки и образования. 2019. № 56. С. 74–77.
5. Федеральная служба государственной статистики: официальный сайт.–URL: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения 18.08.2024).

CONCLUSION

As we conclude this issue, it is evident that the research featured in the International Journal of Professional Science continues to push the boundaries of knowledge and practice. The articles included in this edition highlight the interconnectedness of different scientific domains and the importance of interdisciplinary approaches in solving today's most pressing challenges. From the forecasting of floods to the enhancement of transport services for individuals with disabilities, the breadth of topics covered reflects the journal's commitment to fostering a deep and broad understanding of science and technology.

The research presented in this issue underscores the importance of continued exploration and innovation. The authors have not only contributed to their respective fields but have also provided insights that have the potential to influence policy, practice, and future research directions. As science continues to evolve, the International Journal of Professional Science remains dedicated to disseminating knowledge that drives progress and informs both academic and practical advancements. We extend our gratitude to the contributors for their valuable work and look forward to future editions that will continue to illuminate the path forward in science and technology.

Warm regards,
Krasnova N.
Editor-in-Chief
International Journal Of Professional Science

Electronic scientific editions

International journal of Professional Science

international scientific journal
№8(2)/2024

Please address for questions and comments for publication as well as suggestions
for cooperation to e-mail address mail@scipro.ru



Format 60x84/16. Conventional printed
sheets 2,1
Circulation 100 copies
Scientific public organization
“Professional science”