



ВОРОНЕЖСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

- УПРАВЛЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫМИ ПРОЕКТАМИ
- УПРАВЛЕНИЕ СЛОЖНЫМИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ
- МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ
- НАУЧНЫЕ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ И МАГИСТРАНТОВ

ПРОЕКТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ



НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Выпуск № 2(27), 2022

ISSN 2686-7664 (Print)
ISSN 2949-3730 (Online)

**ФГБОУ ВО
«ВОРОНЕЖСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ПРОЕКТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

- **УПРАВЛЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫМИ ПРОЕКТАМИ**
- **УПРАВЛЕНИЕ СЛОЖНЫМИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ**
- **МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ**
- **НАУЧНЫЕ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ И МАГИСТРАНТОВ**

Выпуск № 2 (27), 2022

ПРОЕКТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Научный журнал

Учредитель и издатель: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный технический университет»

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (свидетельство о регистрации ПИ № ФС 77 – 77346 от 05.12.2019)

Журнал выходит 2 раза в год

Редакционная коллегия:

Главный редактор – д-р техн. наук, профессор С.А. Баркалов.
Зам. главного редактора – д-р техн. наук, профессор В.Н. Бурков.
Зам. главного редактора – д-р техн. наук, профессор П.Н. Курочка.
Ответственный секретарь – канд. техн. наук О.С. Перевалова.

Члены редколлегии:

Т.В. Азарнова – д-р техн. наук, проф. (Воронеж, ВГУ);
Ю.В. Бондаренко – д-р техн. наук, проф. (Воронеж, ВГУ);
В.Л. Бурковский – д-р техн. наук, проф. (Воронеж, ВГТУ);
Т.В. Киселева – д-р техн. наук, проф. (Новокузнецк, СибГИУ);
О.Я. Кравец – д-р техн. наук, проф. (Воронеж, ВГТУ);
О.В. Логиновский – д-р техн. наук, проф. (Челябинск, ЮУрГУ);
В.Я. Мищенко – д-р техн. наук, проф. (Воронеж, ВГТУ);
Д.А. Новиков – д-р техн. наук, проф., чл.-корр. РАН (Москва, Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН);
Г.А. Угольницкий – д-р физ.-мат. наук, проф. (Ростов-на-Дону, ЮФУ);
А.К. Погодаев – д-р техн. наук, проф. (Липецк, ЛГТУ);
С.Л. Подвальный – д-р техн. наук, проф. (Воронеж, ВГТУ);
А.В. Щепкин – д-р техн. наук, проф. (Москва, Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН);
Н.А. Шульженко – д-р техн. наук, проф. (Тула, ТГУ).

Материалы публикуются в авторской редакции, за достоверность сведений, изложенных в публикациях, ответственность несут авторы.



Адрес учредителя и издателя:

394006, г. Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84

Адрес редакции:

394006, г. Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84, ком. 4505

тел.: +7(473)276-40-07

e-mail: upr_stroy_kaf@vgasu.vrn.ru, nilga.os_vrn@mail.ru

Сайт журнала: <http://kafupr.ru/pus/>



© ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», 2022

ПИСЬМО ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА



Уважаемые читатели и авторы!

В ваших руках второй номер научного журнала «Проектное управление в строительстве» 2022 году.

Одна из первых статей этого выпуска посвящена моделированию и оптимизации процесса реализации проекта на предприятии. В работе рассмотрен общий процесс реализации проекта и связанные с этим проблемы на примере выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ на предприятии. Дано описание фаз процесса и построена его модель. Определены его возможные проблемы и риски. Проведена оптимизация выполнения процесса с помощью введения дополнительных форм документации.

Второй раздел научного журнала открывает статья посвященная анализу фундаментального закона экономики об опережающем росте производительности труда по сравнению с темпами роста заработной платы. Показано, что данный закон выполняется в условиях устоявшихся производственных отношений и производительных сил. А в период перехода с одного технического уклада производства на другой, более современный, то есть в период научно-технической революции, вполне возможно и нарушение этого фундаментального закона.

Несколько работ этого выпуска посвящены вопросам формирования команд проектов. В одной из работ рассмотрен отечественный опыт и проблематика командообразования. Проведено сопоставление жизненного цикла и кривой командной эффективности, обнаружены связи между их элементами. В другой работе представлены разработанные авторами математическая модель, алгоритм и программа для формирования команд сотрудников в филиалы сетевой торговой организации. Особенностью предложенного в статье подхода является учет соответствия характеристик кандидатов на вакантные должности требованиям филиалов и соответствия характеристик филиалов требованиям кандидатов. Математической моделью задачи является многокритериальная задача о назначениях, целевые функции которой формируются на основе оценок трудности достижения цели. Для практической реализации подхода разработан программный продукт на встроенном языке программирования 1С:Предприятие, а также объектно-ориентируемом языке R.

В заключение хотим поблагодарить всех авторов за плодотворную совместную работу и призвать к сотрудничеству новых авторов. Мы будем рады опубликовать Ваши статьи в нашем научном журнале «Проектное управление в строительстве»!

С уважением, главный редактор журнала

С.А. Баркалов

заместитель главного редактора журнала

П.Н. Курочка

СОДЕРЖАНИЕ

УПРАВЛЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫМИ ПРОЕКТАМИ

О.Н. Бекирова, Я.А. Вторникова

ОПТИМИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ГРУЗОВ

АВТОТРАНСПОРТНЫМ СРЕДСТВОМ ПО МАЯТНИКОВЫМ МАРШРУТАМ..... 6

О.И. Шелыганова, И.В. Буркова

МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА НА
ПРЕДПРИЯТИИ..... 13

УПРАВЛЕНИЕ СЛОЖНЫМИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ

С.А. Баркалов, П.Н. Курочка, Е.А. Серебрякова

ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА В СРАВНЕНИИ С
ИЗМЕНЕНИЕМ ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ В РАЗЛИЧНЫЕ ПЕРИОДЫ..... 27

С.А. Баркалов, П.Н. Курочка, Е.А. Серебрякова

ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ – ОСНОВА СУВЕРЕНИТЕТА
ГОСУДАРСТВА..... 50

А.В. Белоусов, Д.В. Дорофеев, Л.А. Мажарова

ПОСТРОЕНИЯ МНОГОУРОВНЕВЫХ СИСТЕМ ОРГАНИЗАЦИОННОГО
УПРАВЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ АВТОМАТНЫХ МОДЕЛЕЙ УСЛОВНЫХ
ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПЕРЕХОДОВ..... 83

В.Е. Белоусов, С.А. Баркалов, Д.В. Дорофеев

ПОСТРОЕНИЕ СЛОЖНЫХ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ
АВТОМАТНЫХ МОДЕЛЕЙ РАЗДЕЛЕННОЙ ОЧЕРЕДИ.....91

А.А. Карташова

ОБЗОР НАУЧНЫХ ПОДХОДОВ К УПРАВЛЕНИЮ КАДРОВОЙ
СИСТЕМОЙ..... 97

Т.А. Свиридова, К.С. Аралова

ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОЕКТНОЙ КОМАНДЫ НА РОССИЙСКИХ
ПРЕДПРИЯТИЯХ.....104

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ СОЦИАЛЬНО- ЭКОНОМИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ

Ю.В. Бондаренко, А.А. Баженова, К.Д. Вяткина

МОДЕЛИ, АЛГОРИТМ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ
КОМАНД СОТРУДНИКОВ ДЛЯ ФИЛИАЛОВ СЕТЕВОЙ ТОРГОВОЙ
ОРГАНИЗАЦИИ..... 110

| | |
|---|-----|
| С.И. Моисеев, М.А. Щербаков МЕТОДЫ ОДНОКРИТЕРИАЛЬНОГО ЭКСПЕРТНОГО ОЦЕНИВАНИЯ ПРОЕКТОВ НА ОСНОВЕ ТЕОРИИ ЛАТЕНТНЫХ ПЕРЕМЕННЫХ..... | 118 |
|---|-----|

НАУЧНЫЕ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ И МАГИСТРАНТОВ

| | |
|--|-----|
| Е.А. Авдеева, М.О. Шафоростова КЛАССИФИКАЦИЯ ВИДОВ КРАУДФАНДИНГА И ИХ ОСОБЕННОСТИ..... | 128 |
|--|-----|

| | |
|---|-----|
| Т.А. Аверина, М.С. Кострюкова ПРОЦЕССНЫЙ ПОДХОД В УПРАВЛЕНИИ РИСКАМИ В ПРОЕКТЕ..... | 136 |
|---|-----|

| | |
|--|-----|
| О.В. Бондаренко, В.Д. Вяткина РАЗРАБОТКА И ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АЛГОРИТМА ОПТИМАЛЬНОГО ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЯ РЕСУРСОВ ПРОЕКТА В ЦЕЛЯХ ДОСТИЖЕНИЯ ДИРЕКТИВНЫХ СРОКОВ..... | 146 |
|--|-----|

| | |
|--|-----|
| О.В. Курипта, А.С. Дойникова, Г.Р. Курипта ПРОГРАММНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ МОНИТОРИНГА И РАСЧЕТА СТОИМОСТИ АРЕНДЫ НЕЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЙ..... | 156 |
|--|-----|

| | |
|--|-----|
| А.Б. Лаптев ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МУНИЦИПАЛЬНЫХ СЛУЖАЩИХ..... | 166 |
|--|-----|

УПРАВЛЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫМИ ПРОЕКТАМИ

УДК 658.7

ОПТИМИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ГРУЗОВ АВТОТРАНСПОРТНЫМ СРЕДСТВОМ ПО МАЯТНИКОВЫМ МАРШРУТАМ

О. Н. Бекирова, Я.А. Вторникова

Бекирова Ольга Николаевна, Воронежский государственный технический университет,
кандидат экономических наук, доцент кафедры управления

Россия, г. Воронеж, e-mail: bekiron@mail.ru, тел.: +7-920-410-39-09

Вторникова Яна Андреевна*, Воронежский государственный технический университет,
аспирант кафедры управления

Россия, г. Воронеж, e-mail: yana-elfimova@mail.ru, тел.: +7-930-401-91-81

Аннотация. В статье представлен анализ маршрутов поставки строительных грузов. Выявлено, что в основном перевозки строительной продукции реализуются по радиальным и маятниковым маршрутам. Предложен способ оптимизации маятниковых маршрутов, который позволяет при одном и том же объеме груза снизить транспортную работу и минимизировать затраты на обслуживание. На конкретном примере обоснована эффективность предложенной модели за счет составления новых маршрутных ведомостей, сокращающих время грузоперевозок и транспортные затраты.

Ключевые слова: строительство, транспортировка, маршрут, маятниковый маршрут, оптимизация.

Процесс транспортировки строительных грузов по объектам имеет большое влияние на конечный результат строительного производства в целом – на его продолжительность и конечную стоимость.

Главными задачами по оптимизации процесса транспортировки являются:

- выбор способа перевозки грузов;
- составление схем оптимальных маршрутов;
- правильное назначение работника на маршрут.

Исследование практики поставки строительных грузов автомобильным транспортом показало, что транспортировка в 40 % случаев осуществляется по радиальным маршрутам, по маятниковым маршрутам с обратным не груженым пробегом (38%), а некоторые поставки реализуются по кольцевым маршрутам (22%) (см. рис. 1).

Так как поставки строительных грузов на маятниковых маршрутах, реализуются почти также часто, как и по радиальным маршрутам, следует рассмотреть способы их оптимизации.

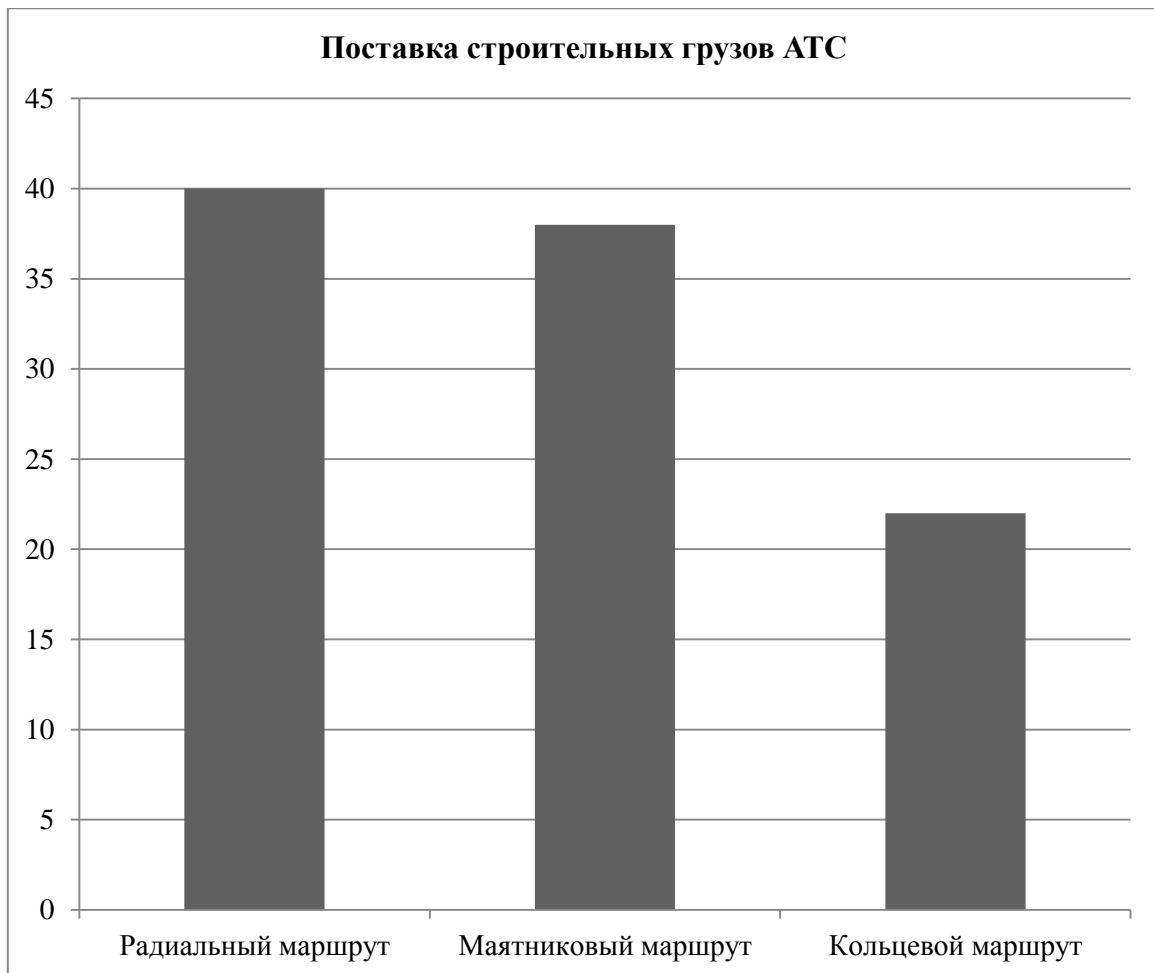


Рис. 1. Виды маршрутов поставки строительных грузов АТС

Маятниковый маршрут – это неоднократно повторяющееся движение транспортного средства между двумя пунктами (см. рис. 2).

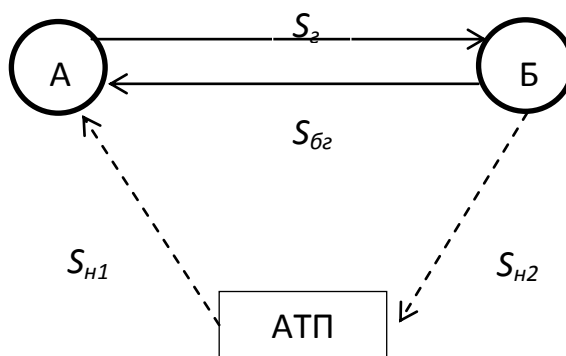


Рис. 2. Схема маятникового маршрута

Модель оптимизации поставки строительного груза АТС по маятниковому маршруту

Целевая функция оптимизации имеет вид:

$$L = \sum_{j=1}^n (s_0^{Bj} - s_{ABj}) * X_j \rightarrow \min, \quad (1)$$

где L – движение ТС без груза (холостой пробег), км;

j – номер строительной площадки;

n – количество строительных площадок;
 $s_{0}^{B_j}$ – расстояние от строительной площадки до автотранспортного предприятия (второй нулевой пробег), км;
 s_{AB_j} – расстояние от завода-поставщика до строительной площадки (движение с грузом), км;
 X_j – количество ТС, работающих на маршруте с последней строительной площадкой.

При заданных ограничениях:

$$0 < X_j \leq P_j, \quad (2)$$

где P_j – количество поездок ТС на строительную площадку B_j .

$$\sum_{j=1}^n X_j = N \rightarrow \min, \quad (3)$$

где N – общее количество ТС на всех маршрутах.

Представленная задача оптимизации не может быть реализована без выполнения следующих условий:

1. 1. Маршрут по обслуживанию строительных объектов должен быть выстроен таким образом, чтобы на строительном объекте, который имеет минимальную разницу между величинами $s_{0}^{B_j}$ и s_{AB_j} , заканчивало свою работу, то есть возвращалось на АТП, максимально возможное количество транспортных средств, которое должно равняться количеству поездок с грузом на этот объект.

2. 2. Общее число автомобилей маршрута (N) должно быть минимально необходимым, за счет максимальной загрузки автомобилей в течение всей рабочей смены.

Для решения поставленной задачи используется алгоритм (см. рис. 3)

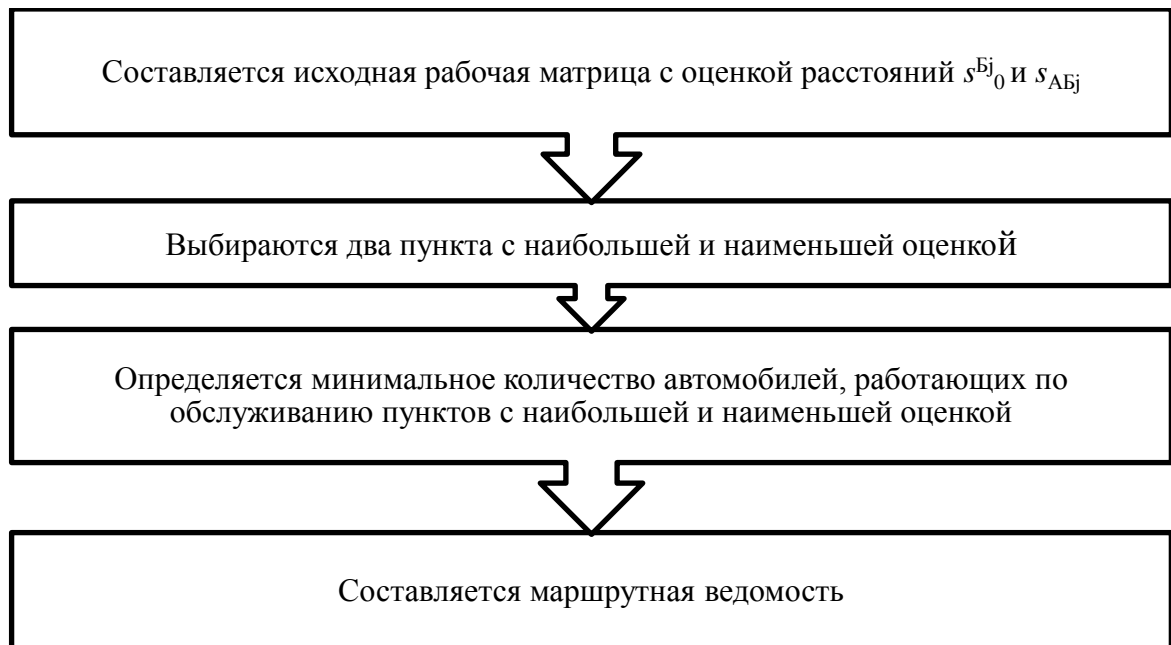


Рис. 3. Алгоритм оптимизации маятниковых маршрутов

Рассмотрим решение поставленной задачи на примере.

Условие задачи:

Между строительной организацией и транспортным предприятием заключен договор, условиями которого звучат следующим образом:

АТП обязуется за одну восьмичасовую рабочую смену на первую строительную площадку (Б1) сделать 3 груженных поездки, на вторую строительную площадку (Б2) – 6, на третью строительную площадку (Б3) – 27 (см. рис. 4).

Известно, что средняя техническая скорость используемых для перевозок ТС – 20 км/ч, а суммарное время на загрузку и разгрузку материалов равно 30 минут.

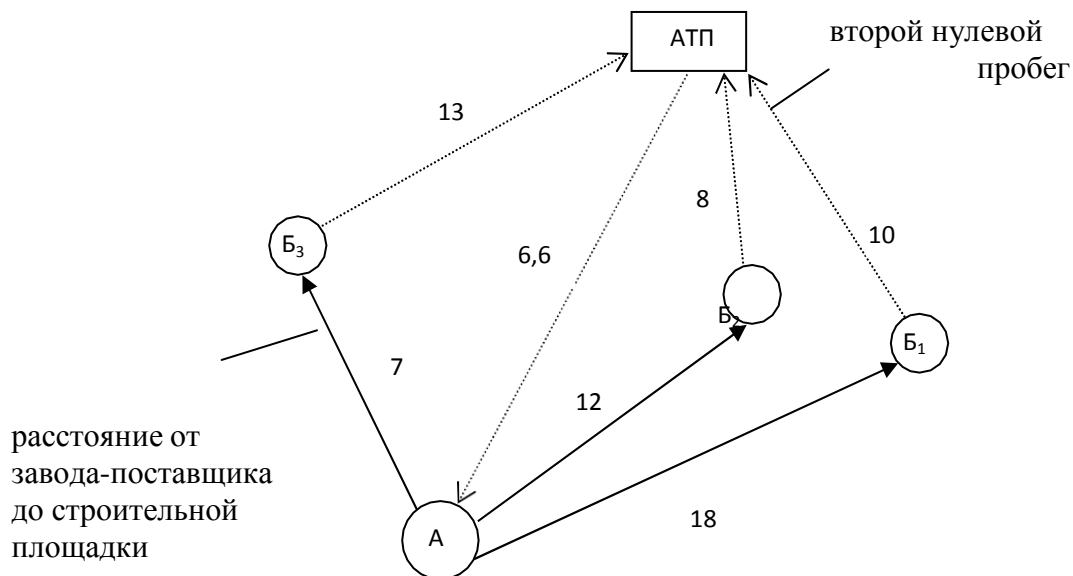


Рис. 4. Схема размещения автотранспортного предприятия (АТП), завода-поставщика (А) и строительных площадок (Б1, Б2 и Б3)

Решение задачи:

1. Составляется исходная рабочая матрица (см. табл. 1).

Таблица 1

Исходная рабочая матрица

| Пункт назначения | Исходные данные | | | Оценка (разность расстояний) | |
|------------------|-----------------|-------|-----------|------------------------------|-----------------|
| B_j | B_j | l_0 | l_{ABj} | B_j | $l_0 - l_{ABj}$ |
| | | Q_j | | | |
| Б1 | 10 | 3 | 18 | | -8 |
| Б2 | 8 | 6 | 12 | | -4 |
| Б3 | 13 | 27 | 7 | | 6 |

Выбирают два пункта, имеющих наибольшую и наименьшую оценку, которая определяется разностью расстояний, то есть (Б3-Б1). Транспортные средства, которые обслуживают данные точки маршрута, начинают смену в точке Б3 и заканчивают в Б1 (отвечает постановленному первому условию).

Определяется минимально необходимое количество ТС, работающих на первом маршруте по обслуживанию строительных площадок Б3 и Б1, а также количество ездов следующим образом.

Для этого рассчитывают поминутное время работы на маршруте каждого автомобиля:

Время в пути от АТП до А = $(6,6 / 20) * 60 = 20$ мин;

Время в пути от Б1 до АТП = $(10 / 20) * 60 = 30$ мин;

Время оборота АБ3А = $((7 + 7) / 20) * 60 + 30 = 72$ мин;

Время ездки АБ1 = $(18 / 20) * 60 + 30 = 84$ мин;

Время работы на маршруте $480 - ((10 + 6,6) / 20) * 60 = 430$ мин.

Так как в пункт Б3 необходимо сделать 27 ездов, а в пункт Б1 только 3, используя условие $X_j \leq Q_j$ принимаем $X_1 = Q_1$, то есть на первом маршруте будет работать 3 ТС, причем в пункт Б1 каждый будет делать лишь груженую езду без возврата в пункт А, возвращаясь сразу на АТП.

2. Определяем сколько ездов сделает каждое ТС в пункт Б3: $(430 - 84) / 72 = 5$ ездов. Следовательно, 3 ТС сделает 15 ездов.

3. Составляется вторая рабочая матрица, но уже без пункта назначения Б1, так как дневное задание для него выполнено (см. табл. 2).

Таблица 2

Рабочая матрица № 2

| Пункт назначения | Исходные данные | Оценка (разность расстояний) |
|------------------|---|------------------------------|
| Б2 | 8 12 6 | -4 |
| Б3 | 13 7 12 = 27 - 15 | 6 |

Согласно первому исходному условию оптимизации маятниковых маршрутов, заканчивать работу ТС второго маршрута будут на пункте Б2.

Рассчитаем поминутное время работы на маршруте каждого ТС:

Время в пути от АТП до А (первый нулевой пробег) = $(6,6 / 20) * 60 = 20$ мин;

Время в пути от Б2 до АТП (второй нулевой пробег) = $(8 / 20) * 60 = 24$ мин;

Время оборота АБ3А = $((7 + 7) / 20) * 60 + 30 = 72$ мин;

Время в пути АБ2АБ2 = $(36/20) * 60 + 30 + 30 = 168$ мин;

Время работы на маршруте $480 - ((6,6 + 8) / 20) * 60 = 436$ мин.

Методом подбора определяем, что для полного обслуживания пункта Б2 и пункта Б3 необходимо 3 транспортных средства. Причем в пункт Б2 каждый автомобиль сделает по две груженые ездки, а в пункт Б3 – соответственно $4((436 - 168) / 72 = 4)$.

5. Составляется сводная маршрутная ведомость (см. табл. 3).

Таблица 3

Сводная маршрутная ведомость

| № маршрута | Последовательность выполнения маршрута | Кол-во автомобилей на маршруте |
|------------|--|--------------------------------|
| 1 | $\Gamma \rightarrow (A \rightarrow B_3 \rightarrow A) \times 5 \rightarrow B_1 \rightarrow \Gamma$ | 3 |
| 2 | $\Gamma \rightarrow (A \rightarrow B_3 \rightarrow A) \times 4 \rightarrow B_2 \rightarrow A \rightarrow B_2 \rightarrow \Gamma$ | 3 |

5 и 4 – количество оборотов.

Оптимизация маятниковых маршрутов с помощью предложенной модели позволяет при одних и тех же объемах грузоперевозок сократить транспортные затраты, в первую очередь за счет сокращения длины маршрута, что является наиболее актуальным в настоящее время, когда наблюдается постоянный рост цен на энергоресурсы. Также наблюдается экологический эффект за счет сокращения выбросов в окружающую среду.

Библиографический список

1. Баркалов С.А., Бурков В.Н., Гельруд Я.Д., Голлай А.В., Логиновский О.В., Шестаков А.Л. Умное управление проектами: учебное пособие/ под ред. чл.-корр.РАН. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2019год.
2. Баркалов С.А., Мажарова Л.А., Мышовская Л.П., Первалова О.С. Основы методологии научных социально-экономических исследований: учебно-методическое пособие /; ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет». — Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2019. -214 с.
3. Баркалов С.А., Моисеев С.И., Порядина В.Л. Модели и методы в управлении и экономике с применением информационных технологий: учебное пособие /СПб.: Издательский центр "Интермедия" 2016 г. С. 264
- Курбанова У. А., Атемова А. З., Алиева Н. А. ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ // Индустриальная экономика. 2022. №3.
4. Мазанько Е.В., Зеленков А.Г. ИССЛЕДОВАНИЕ СУЩНОСТИ И СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ // ЭВ. 2021. №3 (26). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-suschnosti-i-sostavnyh-chastey-logisticheskoy-sistemy> (дата обращения: 11.09.2022)
5. Семенов Ю.Н., Семенова О.С. Использование методов моделирования для построения маятниковых маршрутов // Вестник КузГТУ. 2015. №3 (109).

OPTIMIZATION OF TRANSPORTATION OF CONSTRUCTION GOODS BY MOTOR VEHICLE ON PENDULUM ROUTES

O.N. Bekirova, Y.A. Vtornikova

Bekirova Olga Nikolaevna*, Voronezh State Technical University, candidate of economic sciences, associate professor of the Department of Management
Russia, Voronezh, e-mail: bekiron@mail.ru, tel.: + 7-920-410-39-09
Vtornikova Yana Andreevna, Voronezh State Technical University, Postgraduate Student of the Department of Management
Russia, Voronezh, e-mail: yana-elfimova@mail.ru, tel.: +7-930-401-91-81

Abstract. The article presents an analysis of the routes of delivery of construction goods. It has been revealed that mainly the transportation of construction products is carried out along radial and pendulum routes. A method for optimizing pendulum routes is proposed, which allows for the same volume of cargo to reduce transport work and minimize maintenance costs. The effectiveness of the proposed model is justified by a concrete example by drawing up new route statements that reduce the time of cargo transportation and transport costs.

Keywords: construction, transportation, route, pendulum route, optimization.

References

1. Barkalov S.A., Burkov V.N., Gelrud Ya.D., Gollai A.V., Loginovsky O.V., Shestakov A.L. Smart project management: textbook/ Edited by Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences - Chelyabinsk: SUSU Publishing Center, 2019.
2. Barkalov S.A., Mazharova L.A., Myshovskaya L.P., Perevalova O.S. Fundamentals of methodology of scientific socio-economic research: educational and methodological manual /; Voronezh State Technical University. — Voronezh: VSTU Publishing House, 2019. -214 p.
3. Barkalov S.A., Moiseev S.I., Ordina V.L. Models and methods in management and economics with the use of information technologies: textbook / St. Petersburg: Publishing Center "Intermedia" 2016 p. 264
4. Kurbanova U. A., Atemova A. Z., Aliyeva N. A. PROBLEMS AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF THE TRANSPORT SYSTEM OF THE RUSSIAN FEDERATION // Industrial Economy. 2022. No.3.
5. Mazanko E.V., Zelenkov A.G. INVESTIGATION OF THE ESSENCE AND COMPONENTS OF THE LOGISTICS SYSTEM // EV. 2021. No. 3 (26). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-suschnosti-i-sostavnyh-chastey-logisticheskoy-sistemy> (accessed: 11.09.2022)
6. Semenov Yu.N., Semenova O.S. The use of modeling methods for constructing pendulum routes // Bulletin of KuzSTU. 2015. №3 (109).

МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА НА ПРЕДПРИЯТИИ

О.И. Шелыганова, И.В. Буркова

Шелыганова Ольга Ильинична, аспирант 3 курса направления подготовки 09.06.01 ФГБУН «Институт проблем управления» им. В.А. Трапезникова РАН, Россия, г. Москва, e-mail: upr_stroy_kaf@vgasu.vrn.ru, тел.: +7 (473) 276-40-07.
Буркова Ирина Владимировна, ФГБУН «Институт проблем управления» им. В.А. Трапезникова РАН, доктор технических наук, профессор, , Россия, г. Москва, e-mail: irbur27@mail.ru, тел.: +7 (473) 276-40-07.

Аннотация. В статье рассмотрен общий процесс реализации проекта и его проблемы на примере выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ на предприятии. Дано описание фаз процесса и построена его модель. Определены его проблемы и риски. Проведена оптимизация выполнения процесса с помощью введения дополнительных форм документации.

Ключевые слова: бизнес-процесс, моделирование, оптимизация, проект, риски.

Введение

Сегодня прогресс не стоит на месте. Информационные технологии позволяют значительно ускорять многие процессы, несмотря на их повышающуюся сложность. Самые простые функции со временем подвергаются трансформации и в дальнейшем превращаются в комплекс мероприятий со своей спецификой и структурой. Чтобы разобраться во всем этом необходимо моделирование, которое выступает основным инструментом управления внутренними бизнес-процессами на современном предприятии.

В работе рассмотрен общий процесс реализации проекта на предприятиях по выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и его основные проблемы, выявленные авторами на основании своего опыта. Дано описание фаз процесса, определены риски и предложена математическая модель для его дальнейшей оптимизации.

Областью исследования являются предприятия, нацеленные на выполнение НИОКР, в том числе и предприятия Военно-промышленного комплекса (ВПК). ВПК – это совокупность научно-исследовательских, испытательных организаций и производственных предприятий, выполняющих разработку, производство, хранение, постановку на вооружение военной и специальной техники, амуниции, боеприпасов и т.п. преимущественно для государственных силовых структур, а также на экспорт [4], [5].

1. Особенности процесса выполнения научно-исследовательского проекта на предприятии

Выпуск высококачественной и конкурентоспособной продукции является одним из основных направлений деятельности ВПК. Продукт сначала проходит стадию разработки и при получении положительного испытательного результата выпускается серийно. Следовательно, продукцию ВПК можно разделить на два вида: научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР) и серийное производство.

НИОКР – это совокупность работ, направленных на получение новых знаний и их практическое применение при создании нового изделия или технологии. Специфика выполнения данного вида работ заключается в их уникальности и вытекающей из этого сложности. Ориентация на получение высокого результата при условии оптимизации ресурсных затрат ставит научно-исследовательскую деятельность в определенные рамки, особенно это касается непосредственных исполнителей.

Интеллектуальная деятельность является творческим, трудоемким процессом со множеством проб и ошибок. Просчитать ее финансово с момента начала и до окончания проекта является нетривиальной задачей. Однако упорядочить ее процесс можно, например, с помощью введения отчетных форм.

Любая НИОКР – это проект. В классическом управлении проектами упор на стадию планирования делается довольно сильный. Однако на практике в настоящий момент это не характерно для предприятий, и этап планирования не имеет должной проработки. Такой вывод можно сделать, основываясь на систематическом срыве сроков сдачи проектов НИОКР. Из-за многоаспектности и непредсказуемости данного вида работ сложно что-то рассчитать в стратегическом плане. Ограниченность финансовых, материальных, информационных ресурсов и отсутствие квалифицированных специалистов, их низкая мотивация также сказываются на результате. Все это – лишь часть факторов, препятствующих развитию фазы планирования при реализации проектов. При этом анализ и оптимизация процесса выполнения НИОКР может способствовать эффективному внедрению технологии управления проектами.

В данной статье мы будем опираться на следующее определение: проект – это ограниченное во времени, целенаправленное изменение параметров и/или структуры какой-либо системы общественного производства с установленными требованиями к качеству результатов, возможными рамками расходования средств по их достижению и специфической организацией процесса разработки и реализации [1].

Рассмотрим контракт на проведение испытаний как проект, где входящие в него испытания, какие-либо другие работы и услуги являются мероприятиями, его составляющими. Они имеют временные рамки, цель, объект, субъект, условия, ограничения, ответственных исполнителей и т.д., и по-своему являются уникальными. В ходе изучения реализации проекта на предприятии были выявлены слабые места, которыми оказались процессы оформления документации на фазах «Концепции» и «Планирования». Решение этой проблемы может повысить эффективность управления НИОКР.

Сначала представим структуру процесса реализации проекта на исследуемых предприятиях. Согласно направлениям деятельности, различают следующие виды работ и услуг: испытания вооружения и военной техники, научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, обеспечение учебно-тренировочной деятельности, утилизация боеприпасов и вооружения, выпуск продукции и производство работ общепромышленного и гражданского назначения и т.д. НИОКР имеют свою специфику, при этом можно выделить общие, как и для любого проекта фазы [1]:

- концепция;
- планирование;
- выполнение;
- окончание.

На фазе «Концепция» проводится идентификация и оценка проблемы по результату получения заявки от заказчика, определяются цели и варианты решения, оценивается жизнеспособность, возможность реализации проекта, достаточность ресурсов, затем на основе обобщенного расчета затрат (или по результатам ранее выполненного аналога работ) выбираются наиболее рациональные варианты. Далее осуществляется предварительный выбор проекта на основании технико-экономического обоснования.

На фазе «Планирование» осуществляется переход от идеи, прошедшей предварительную проверку, к реальному продукту (согласование контракта на выполнение работ). Утверждается калькуляция затрат и определяются сроки реализации, составляется график работ. Целью данной фазы является создание бизнес-плана (плана работ) как инструмента качественного выполнения контракта. С появлением бизнес-плана работа получает свое плановое развитие. Данная фаза заканчивается принятием окончательного решения о выполнении проекта и является переломной в ходе его реализации. При принятии неправильного решения предприятие может понести значительные затраты и даже убытки.

Фаза «Выполнение» проекта наиболее трудоемка и сложна как по составу выполняемых работ, так и по организации управления проектом. Это совокупность реальных действий, приводящих к выполнению работ по заявке заказчика и получению запланированного результата. Она включает этапы контроля целевого использования ресурсов, соблюдения нормативов, мониторинга исполнения контракта на протяжении всего процесса проведения работ и в завершении – подтверждение исполнения контракта. Цель фазы – выдержать сроки и стоимость проекта.

Фаза «Окончание» заключается в формализации выполнения проекта и подведении его к упорядоченному финалу. Правильное оформление документации и достижение согласия с заказчиком по всем пунктам обеспечивают конечный успех проекта и положительный имидж предприятия-исполнителя.

Общая модель процесса реализации проекта будет иметь следующий вид (рис. 1).

| | |
|-----------------|--|
| 1. КОНЦЕПЦИЯ | 1. Получение заявки |
| | 2. Сбор информации о ресурсах |
| | 3. Составление обобщенного ТЭО (результаты выполнения аналога) |
| | 4. Предварительный выбор проекта |
| 2. ПЛАНИРОВАНИЕ | 1. Определение графика работ |
| | 2. Калькуляция затрат |
| | 3. Согласование проекта контракта |
| | 4. Подписание контракта |
| | 5. Построение бизнес-плана (плана работ) |
| | 6. Решение на выполнение |
| 3. ВЫПОЛНЕНИЕ | 1. Проведение работ |
| | 2. Контроль целевого использования ресурсов |
| | 3. Контроль соблюдения нормативов |
| | 4. Мониторинг исполнения контракта |
| | 5. Анализ и регулирование |
| | 6. Подтверждение исполнения контракта |
| 4. ОКОНЧАНИЕ | 1. Проект отчетной документации |
| | 2. Проверка документации |
| | 3. Подписание документации |
| | 4. Передача отчетной документации заказчику |

Рис. 1. Этапы процесса реализации проекта НИОКР

Анализ предложенной схемы позволяет выявить проблемы, которые могут проявиться при ее реализации. Например, на фазе «Концепция» основной проблемой является

обобщение этапов и результатов. Отсутствие должной детализации не дает полного представления о проекте, что может привести к неправильным дальнейшим действиям по распределению зон ответственности прямых исполнителей. Необходимо понимать важность данной фазы. Период времени сбора информации о ресурсах, продумывания и проработки потенциальных вариантов выполнения проекта также необходимо увеличить, чтобы избежать сбоев в процессе его исполнения.

На фазе «Планирования» можно столкнуться с:

- кадровой проблемой, включающей проблему формирования и развития кадрового потенциала, а также – слабую подготовку руководящего состава в вопросах планирования производства на всех уровнях управления;
- проблемой качества составления плана – он должен быть составлен в срок и быть реализуемым.

На фазе «Выполнение» часто встречается проблема реализации и контроля планов, особенно если деятельность ведется не в рамках внутрифирменного плана деятельности. Поэтому контроль над сроками исполнения, использованием ресурсов предприятия и выполнением нормативов часто не выполняется.

Завершение работ, как и в целом проекта, может скрывать большое количество проблем. Трудности могут возникнуть как в подготовке документов этой фазы, так и из-за несерьезного, халатного отношения к выполнению предыдущих фаз: концепции, планирования и выполнения. Окончание проекта подразумевает собой подведение итогов и составление отчета об использованных ресурсах. Соотнесение факта с планом раскрывает все недочеты в управлении и координировании работ, что будет являться прямым показателем квалификации работников и качества деятельности предприятия в целом.

2. Значение фаз «Концепция» и «Планирование» для реализации проекта НИОКР

НИОКР является исследовательской работой, поэтому заведомо несет в себе риск непредсказуемости. Вероятность того, что намеченный план не реализуется, очень велика. Получение промежуточных результатов стабилизирует ход выполнения проекта.

Затраты и виды работ, заложенные на фазе «Концепция», могут сильно измениться. Первая и вторая фазы процесса реализации проекта на сегодняшний день очень трудно заранее формализовать, детальность зачастую опускается. Поскольку затраты обычно только увеличиваются, это приводит к образованию убытков. Корректировка затрат и промежуточное планирование при этом необходимы по мере возникновения отклонений, что является дополнительным параллельным трудоемким процессом. Однако проводить мониторинг хода исполнения проекта необходимо, чтобы избежать ошибок в управлении. Оптимизировать данный процесс может ведение аналитических форм (таблиц) о ходе выполнения работ, представленных далее.

Ошибки в процессе реализации проекта влекут за собой ряд рисков, например, такие как:

- срыв сроков исполнения проекта;
- нехватка ресурсов, в том числе – финансовых;
- просчет в планировании;
- нецелевое использование средств;
- недостаточность материально-технической базы;
- низкая квалификация специалистов;
- ошибки в управлении;
- непредвиденные обстоятельства и т.д.

Управление риском – это деятельность, связанная с преодолением неопределенности в ситуации неизбежного выбора, в процессе которой имеется возможность количественно и

качественно оценить вероятность достижения предполагаемого результата, неудачи или отклонения от цели [2].

Затраты времени в процессе реализации проекта находятся в прямой зависимости от трудозатрат исполнителей. Исполнители – это сотрудники предприятия, специалисты в определенной области, которые выполняют свои функции и трудовые обязанности, решают задачи проекта в рамках своей компетенции.

Основываясь на функции «затраты – время», общий процесс реализации проекта «as is» можно представить в следующем виде (рис. 2).

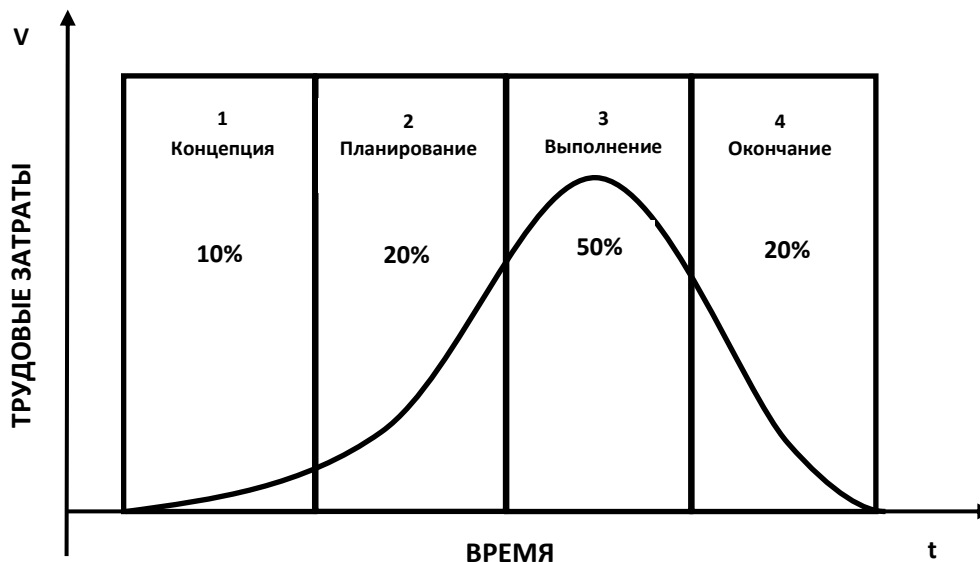


Рис. 2. Общий процесс реализации проекта «as is» на основе функции «затраты-время»

Согласно кривой функции «затраты-время» на рисунке 2 видно, что большую часть времени процесса реализации проекта занимает третья фаза «Выполнение». Трудозатраты остальных фаз в сумме ей равносильны.

Большой объем трудозатрат на фазе «Выполнение» необходим ввиду ее особенности – реализации самого проекта. Выполнение таких этапов, как проведение работ, контроль целевого использования ресурсов и соблюдение нормативов, мониторинг исполнения контракта имеют большой разброс по срокам, который зависит от специфики работ. В соответствии с заявкой заказчика, техническим заданием и методикой выполнения работ продолжительность проекта может варьироваться от одного месяца до нескольких лет. Следовательно, на протяжении всего этого периода сотрудники будут работать в рамках этого контракта.

На основе полученного опыта в реализации проектов НИОКР был проведен анализ хода их выполнения, в результате которого выяснилось, что вероятность риска и появления ошибок пропорциональна трудозатратам фаз, соответственно:

- вероятность возникновения риска на фазе «Концепция» – 10%;
- вероятность возникновения риска на фазе «Планирование» – 20%;
- вероятность возникновения риска на фазе «Выполнение» – 50%;
- вероятность возникновения риска на фазе «Окончание» – 20%.

Такое распределение объясняется двумя факторами:

- большим влиянием на процесс человеческого фактора;
- недостаточностью внимания к проработке 1 и 2 фазы проекта.

Так вся документация проекта создается, передается и проверяется людьми. При этом автоматизация документооборота может прямо повлиять на снижение трудоемкости и корректность составления документов.

По данным наблюдения на исследуемых предприятиях на фазах «Концепция» и «Планирование» нет детализированной документации для выполнения НИОКР. С одной стороны, это снижает трудоемкость, а с другой – приводит к отсутствию детально проработанного плана, что способствует появлению ошибок в последующих фазах.

Непредвиденному увеличению сроков на фазах «Выполнение» и «Окончание» служит затягивание завершения исполнения контракта из-за неравномерности выполнения задач проекта. Т.е. отсутствие четкого плана работ влечет отсутствие координации действий исполнителей.

Для решения этих проблем необходимо провести мероприятия в трёх направлениях:

- автоматизация процессов и отдельных задач, сведение человеческого фактора к возможному минимуму;
- проведение мероприятий по детализации 1 и 2 фаз проекта;
- проведение мероприятий по повышению согласованности действий участников в ходе выполнения НИОКР. Разработка соответствующих документов и нормативов.

Выполнение отдельных задач и составление документации будет значительно быстрее при автоматизации процессов. Многие функции сотрудников можно выполнять с помощью информационных технологий, например, введение электронного документооборота, электронное согласование документов с помощью электронных цифровых подписей, создание баз данных и предоставление к ним доступа, создание локальных сетей и локальной электронной почты, введение шаблонной документации со встроенными функциями, создание автоматизированных систем и т.д. Все эти мероприятия позволят свести влияние человеческого фактора к возможному минимуму.

Совершенствование первой и второй фаз проекта в основном опирается на отведение на них большего количества времени. Повышение трудозатрат первых фаз напрямую повлияет на сокращение трудозатрат в последующих фазах, вызванных согласованием непредусмотренных работ и недостаточным вниманием к предварительному планированию проекта. Основными инструментами по развитию 1 и 2 фаз выступают создание Экспертной группы проекта и разработка формализованного Плана работ.

В ходе проведения эксперимента были заданы несколько вопросов по ходу реализации проекта экспертам, имеющим опыт в выполнении НИОКР.

- Есть ли детализированный план работ?
- Достаточно ли информации для принятия решений?
- Получается ли следовать ранее принятым решениям?
- Какие проблемы встречаются в ходе выполнения проекта? И т.д.

Ответы дали информацию о ходе реализации проекта, возникающих проблемах и направлениях изменения процесса. Анализ, проведенный на основе опроса экспертов, позволил провести мероприятия по совершенствованию процесса управления проектом. Результаты наглядно представлены пунктирной линией на рисунке 3. Кривая стала более пологой за счет перераспределения трудозатрат.

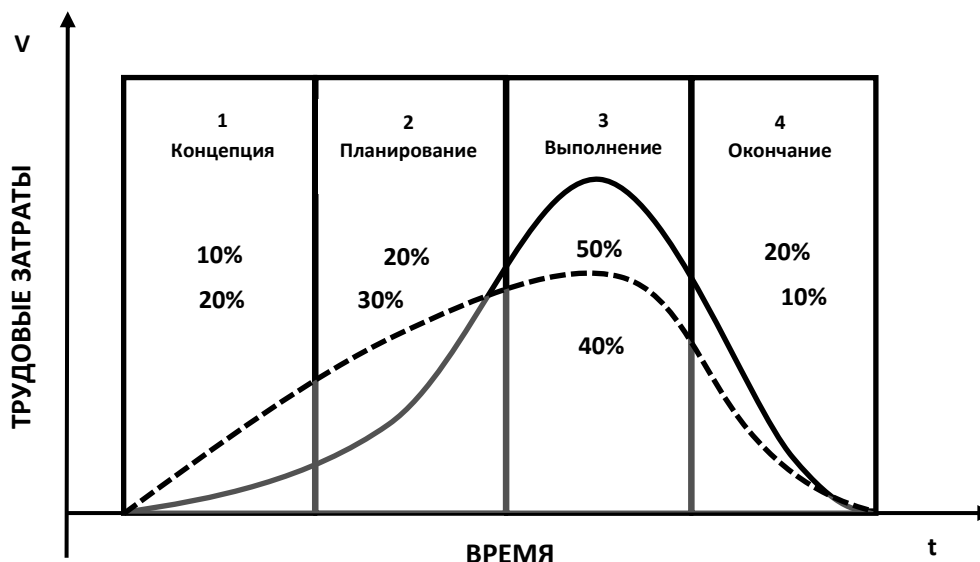


Рис. 3. Общий процесс реализации проекта «to be» на основе функции «затраты-время»

Время, затрачиваемое на 1 и 4 фазы, кардинально поменялось. Это изменение благоприятно сказывается на том, что на подготовку отчетной документации будет затрачено меньше времени и проект будет закрыт в срок или даже досрочно. Выполнение проекта стало более понятным и четким, данное изменение отражается разницей между кривыми «as is» и «to be» на рисунке 3.

Решить задачу перехода от состояния «as is» к состоянию «to be» в первую очередь возможно посредством подхода к изменению документации на фазах «Концепция» и «Планирование», а именно, введение новых форм документов.

На основе ранее рассмотренных фаз процесса реализации проекта можно построить цепочку действий, выполняемых после получения заявки от заказчика. Так каждый этап должен фиксироваться документально. Соотнесем документы и действия и построим общую модель процесса «as is».

Введем используемые далее понятия:

- «Мини-проект» – документ с указанием обобщенных данных по работам участников выполнения НИОКР.

- Данные – показатели или документы, характерные для выполнения определенного этапа фазы процесса реализации проекта.

- «Устно» – результат, когда решение принимается в ходе совещания участников проекта на основе обобщенных данных и закрепляется в виде документа в свободной форме, подписанного заинтересованными сторонами.

Фаза «Концепция» заключается в следующих этапах:

- «Получение заявки» о проведении проекта от заказчика – Заявка (письмо, уведомление и т.д.);

- «Сбор информации о ресурсах» – Мини-проект (устно);

- «Составление обобщенного ТЭО (результаты выполнения аналога работ)» – Мини-проект (устно);

- «Предварительный выбор проекта» – Мини-проект (устно);

Фаза «Планирование» включает следующие этапы:

- «Определение графика работ» – Мини-проект (устно), технический план-график;

- «Калькуляция затрат» – расчетно-калькуляционные материалы;

- «Согласование проекта контракта» – проект контракта и приложений;

- «Подписание контракта» – Контракт;

- «Построение бизнес-плана (плана работ)» – Мини-проект (устно);
- «Решение на выполнение» – Мини-проект (устно);

Фаза «Выполнение» состоит из следующих этапов:

- «Проведение работ» – Технический акт о выполнении и прочая внутренняя документация;
- «Контроль целевого использования ресурсов» – Отчетная документация;
- «Контроль соблюдения нормативов» – Отчетная документация;
- «Мониторинг исполнения контракта» – Отчетная документация;
- «Анализ и регулирование» – заявка на корректировку плана;
- «Подтверждение исполнения контракта» – Акт о выполнении, подписанный со

стороны исполнителя;

Фаза «Окончание» представляет собой следующие этапы:

- «Проект отчетной документации» - Проект отчетной документации;
- «Проверка документации» – Отчетная документация;
- «Подписание документации» – Отчетная документация;
- «Передача отчетной документации заказчику» – Акт о выполнении работ и

отчетная документация, подписанные со стороны заказчика.

В общей модели процесса «as is» можно заметить многочисленные отчетные документы или их представление в обобщенном формате (устно). Это свидетельствует о слабом процессе детализированного документирования реализации проекта на первоначальных стадиях.

Выполнение оговоренного устно обобщенного плана неэффективно. Сотрудники не могут получать информацию, так как ее неоткуда взять и, соответственно, исполнять свои функции вовремя и качественно. Происходит дезориентация исполнителей и, как следствие, увеличение времени процесса реализации проекта.

3. Предложения по совершенствованию реализации проекта НИОКР

Введем дополнительные формы документации для повышения эффективности работы сотрудников. На фазе «Концепция» этапы «Сбор информации о ресурсах», «Составление обобщенного ТЭО (результаты выполнения аналога)» и «Предварительный выбор проекта» очень важны для определения направления выполнения проекта, его основной структуры, реализуемости и перспективности.

Документ «План работ» включает в себя информацию соответственно заявке заказчика, строго соответствует техническому заданию (ТЗ). Его можно сравнить с заполнением анкеты. Напротив каждого пункта ТЗ ставятся перечень необходимых работ, их стоимость и сроки.

Система схем имеет преимущество, которое заключается в ее расширении и гибкости. Данные включают информацию «от» начала и «до» окончания всего процесса реализации проекта НИОКР. Таблица удобна в использовании и позволяет ориентироваться участникам проекта для оперативного и долгосрочного управления работами.

Представим систему схем с ее пошаговым расширением. Первоначальный шаблон документа выглядит следующим образом (Рис. 4):

| Название проекта: | | | |
|-------------------|--------------------------|-----------|--------------|
| Заказчик: | | | |
| ТЗ: | | | |
| Срок исполнения: | | | |
| Стоимость: | | | |
| | | | |
| № п/п | Этап/работы | срок | стоимость |
| 1 | 1. Разработка деталей | 5 месяцев | 2 000 000,00 |
| 2 | 1.1. Разработка детали А | 3 месяца | 1 000 000,00 |
| 3 | 1.2. Разработка детали Б | 2 месяца | 1 000 000,00 |
| ... | ... | ... | ... |

Рис. 4. «План работ»

«План работ» поможет целостно представить процесс реализации проекта, покажет его эффективность и потенциальную прибыльность. При наличии можно указать альтернативные варианты выполнения конкретных видов работ для оптимизации процесса. Данный документ включает в себе предварительный выбор проекта, содержит первоначальное технико-экономическое обоснование и служит отправной точкой начала реализации проекта.

При выполнении фазы «Планирование» на этапах «Составление сметы затрат», «Определение графика работ», «Построение бизнес-плана (плана работ)», «Решение на выполнение» необходимо внести данные в «Бизнес-план». Данный документ является расширенной версией «Плана работ», в котором дополнительно указываются период выполнения работ, ответственные подразделения (конкретные исполнители), соисполнители, а также время оформления необходимой документации для своевременного проведения этих работ. Шаблон представлен на рисунке 5.

| Название проекта: | | | | | | |
|-------------------|---------------------------------------|-----------|-----------------------|-----------------------|--------------|---|
| Заказчик: | | | | | | |
| ТЗ: | | | | | | |
| Срок исполнения: | | | | | | |
| Стоимость: | | | | | | |
| | | | | | | |
| № п/п | Этап/работы | срок | период | с учетом подготовки | стоимость | ответственное подразделение/исполнитель |
| 1 | 1. Изготовление и поставка деталей | 5 месяцев | 01.01.2020-31.05.2020 | 30.11.2019-30.06.2020 | 2 000 000,00 | А,Б |
| 2 | 1.1. Изготовление и поставка детали А | 3 месяца | 01.01.2020-31.03.2020 | 30.11.2019-30.04.2020 | 1 000 000,00 | А |
| 3 | 1.2. Изготовление и поставка детали Б | 2 месяца | 01.04.2020-31.05.2020 | 31.03.2020-30.06.2020 | 1 000 000,00 | Б |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |

Рис. 5. «Бизнес-план»

На фазе «Выполнение» существует огромное количество отчетной документации как внутренней, так и внешней. Она затрагивает все сферы жизнедеятельности предприятия: предоставление информации о трудозатратах, выполнении конкретных работ, исполнении контрактов и т.д. в рамках одного проекта и в целом по организации. Для реализации определенного проекта ответственными этапами являются «Контроль соблюдения нормативов» и «Мониторинг исполнения контракта», где информация поступает неравномерно и не оперативно. Представим новый шаблон отчетной документации на рисунке 6. В данной форме появляются нормы исполнения, которые служат ориентиром при реализации проекта, чтобы выполнить план в нужном объеме. Заполнение столбца

«Контракт/иной документ» указывает на наличие оформленной документации и начала работ.

| Название проекта: | | | | | | | | | | | |
|-------------------|---------------------------------------|-----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------|------------------|-------------|---|-------------|
| Заказчик: | | | | | | | | | | | |
| ТЗ: | | | | | | | | | | | |
| Срок исполнения: | | | | | | | | | | | |
| Стоимость: | | | | | | | | | | | |
| № п/п | Этап/работы | срок | период | с учетом подготовки | фактический период | плановая стоимость | фактическая стоимость | Нормы исполнения | Документ | ответственное подразделение/исполнитель | Выполнение |
| 1 | 1. Изготовление и поставка деталей | 5 месяцев | 01.01.2020-31.05.2020 | 30.11.2019-30.06.2020 | 05.12.2019-15.06.2020 | 2 000 000,00 | 2 150 000,00 | 200 шт. | п.п. ТЗ | А,Б | Выполняется |
| 2 | 1.1. Изготовление и поставка детали А | 3 месяца | 01.01.2020-31.03.2020 | 30.11.2019-30.04.2020 | 05.12.2019-30.04.2020 | 1 000 000,00 | 1 100 000,00 | 50 шт. | Договор № 1 | А | Проблема |
| 3 | 1.2. Изготовление и поставка детали Б | 2 месяца | 01.04.2020-31.05.2020 | 29.02.2020-30.06.2020 | 25.03.2020-27.06.2020 | 1 000 000,00 | 1 050 000,00 | 150 шт. | Договор № 2 | Б | Выполнено |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |

Рис. 6. «План выполнения»

Такая систематизация информации является простой для оформления и доступной для понимания. Решается задача оптимизации проекта, наглядность и простота не отталкивает, а мотивирует для действий по выполнению этапов. Исполнители могут обратиться по любому вопросу конкретного этапа к ответственным лицам и получить необходимую информацию. Форму можно дополнить любой информацией.

Наличие сроков и понимание стадии выполнения этапа сокращает временные издержки на принятие решения об осуществлении дальнейшего действия, а также уменьшает риск срыва сроков.

Введение данной формы позволит на фазе «Окончание» выполнить полностью намеченные этапы работ и с легкостью определить объем и причины фактического отклонения. Этапы процесса реализации проекта «Проверка документации» и «Подписание документации» становятся более прозрачными и объективными, что также ускоряет и упрощает их прохождение. Так представленный выше шаблон документа может быть в следующей форме (Рис. 7):

| Название проекта: | | | | | | | | | |
|-------------------|---------------------------------------|-----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------|-------------|---|-----|
| Заказчик: | | | | | | | | | |
| ТЗ: | | | | | | | | | |
| Срок исполнения: | | | | | | | | | |
| Стоимость: | | | | | | | | | |
| № п/п | Этап/работы | срок | период | фактический период | фактическая стоимость | Нормы исполнения | Документ | ответственное подразделение/исполнитель | |
| 1 | 1. Изготовление и поставка деталей | 5 месяцев | 01.01.2020-31.05.2020 | 05.12.2019-15.06.2020 | 2 150 000,00 | 200 шт. | п.п. ТЗ | А,Б | |
| 2 | 1.1. Изготовление и поставка детали А | 3 месяца | 01.01.2020-31.03.2020 | 05.12.2019-30.04.2020 | 1 100 000,00 | 50 шт. | Договор № 1 | А | |
| 3 | 1.2. Изготовление и поставка детали Б | 2 месяца | 01.04.2020-31.05.2020 | 25.03.2020-27.06.2020 | 1 050 000,00 | 150 шт. | Договор № 2 | Б | |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |

Рис. 7. «Отчет о выполнении»

Следовательно, введение новой формы и ее заполнение на фазе «Планирование» привело к эффективному выполнению дальнейших фаз процесса реализации проекта. С одной стороны, данное изменение документирования проекта увеличило трудозатраты исполнителей на 1 и 2 фазах, с другой стороны – уменьшило трудозатраты на 3 и 4 фазах, а также создало макет проекта в доступной и гибкой форме.

Рассмотрим применение данного нововведения на примере влияния конкретной операции на фазу «Выполнение», если бы ей было уделено должное внимание начиная с фазы «Планирование».

Операция «Выбор соисполнителя» начинается с момента определения вида работ на фазе «Концепция». Например, соисполнителем выбрана организация «А» и она должна сделать в срок до 31.12.2020 г. работы по разработке конструкторской документации.

Прошло время и проект близится к фазе «Окончание», однако с организацией «А» контракт не был заключен. В ходе выполнения проекта выяснилось, что лучше было бы заключить контракт с организацией «Б». Сложившуюся ситуацию приходится решать в авральном режиме. Этого можно было бы избежать при создании экспертной группы проекта, которая смогла бы спрогнозировать данную ситуацию и заранее рассмотреть альтернативные варианты исполнителей. В сложившейся ситуации вынужденная необходимость привлечения организации «Б» в короткие сроки приводит к финансовым потерям и авральной работе персонала. Всего этого можно было бы избежать при качественной проработке фаз «Планирование» и «Выполнение».

Внесение изменений в план работ возможно, но на это требуется время, особенно в крупных бюджетных организациях. С помощью ранее представленного документа «План работ» начиная с фазы «Концепция», можно было бы проследить за сроками и необходимостью привлечения организации «Б». При возникновении проблема сразу бы нашла решение и отражение в отчетной документации (Рис. 8-9):

| Название проекта: | | | | | | | | |
|-------------------|---|----------|-----------------------|-----------------------|--------------------|------------------|----------|---|
| Заказчик: | | | | | | | | |
| ТЗ: | | | | | | | | |
| Срок исполнения: | | | | | | | | |
| Стоимость: | | | | | | | | |
| № п/п | Этап/работы | срок | период | с учетом подготовки | плановая стоимость | Нормы исполнения | Документ | ответственное подразделение/исполнитель |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 1 | Разработка конструкторской документации | 3 месяца | 01.10.2020-31.12.2020 | 01.08.2020-28.02.2021 | 1 000 000,00 | 50 листов | | А |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |

Рис. 8. Пример отчета № 1

| Название проекта: | | | | | | | | |
|-------------------|---|----------|-----------------------|-----------------------|--------------------|------------------|-----------------------|---|
| Заказчик: | | | | | | | | |
| ТЗ: | | | | | | | | |
| Срок исполнения: | | | | | | | | |
| Стоимость: | | | | | | | | |
| № п/п | Этап/работы | срок | период | с учетом подготовки | плановая стоимость | Нормы исполнения | Договор/иной документ | ответственное подразделение/исполнитель |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 1 | Разработка конструкторской документации | 3 месяца | 01.10.2020-31.12.2020 | 01.08.2020-28.02.2021 | 1 000 000,00 | 50 листов | | А |
| 2 | Разработка конструкторской документации | 2 месяца | 01.11.2020-31.12.2020 | 01.09.2020-28.02.2021 | 1 300 000,00 | 50 листов | | Б |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |

Рис. 9. Пример отчета № 2

На основе анализа, проведенного в данной статье, представляется возможным выделить главные составляющие процесса выполнения проекта – используемая документация и время (трудозатраты) на выполнение работ. Эти составляющие имеют прямое влияние на результат. Возникает следующая задача: поиск оптимального соотношения используемой документации и времени реализации (трудозатрат на проведение) необходимых работ для успешного завершения проекта в минимально-возможные сроки.

Замечание: документация включает в себя большое количество форм представления, каждая из которых может иметь несколько вариантов заполнения, которые могут быть

реализованы с различным уровнем качества, поэтому ей сложно дать количественную оценку. При этом, имея вторую составляющую, такую, как показатель времени (трудозатрат), целесообразно привести и первую составляющую в такую же размерность. В действительности, качество, количество и форма документации расценивается следующим образом: чем больше усилий затрачивается на документацию, тем большее качество она имеет.

Содержательно поставленную задачу можно сформулировать следующим образом. При разработке плана проекта возможны различные варианты проработки плана каждой работы, отличающиеся степенью детализации и, соответственно, времени (или трудозатратами). Требуется определить вариант проработки каждой работы проекта при ограниченных ресурсах планового отдела так, чтобы минимизировать время выполнения проекта.

Пример. Проект состоит из трех работ. Сетевой график приведен на рис. 10 (работы – дуги).

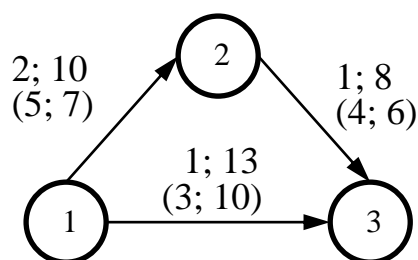


Рис. 10. Сетевой график работ.

В таблице 1 приведены варианты проработки плана работ проекта.

| Работы | Вариант 1 | Вариант 2 |
|--------|-----------|-----------|
| (1, 2) | 2; 10 | 5; 7 |
| (1, 3) | 1; 13 | 3; 10 |
| (2, 3) | 1; 8 | 4; 6 |

Первые числа в таблице равны продолжительности разработки плана, вторые – продолжительности выполнения соответствующих работ. Общее время разработки плана проекта не должно быть больше 7. Планы работ разрабатываются последовательно. В данном случае задачу можно решить простым перебором. Оптимальное решение – план работы (1, 2) разрабатывать по варианту 2, а работ (1, 3) и (2, 3) – по варианту 1. Суммарная продолжительность фаз планирования и выполнения равна 15.

Заметим, что если продолжительность фазы планирования увеличить до 8, то общая продолжительность этих фаз (планирования и выполнения) составит 13, что меньше, чем 15.

В общем случае поставленная задача относится к классу NP-трудных задач целочисленного программирования [6]. Именно эту задачу в различных вариантах предполагается решить в дальнейших исследованиях.

Заключение

Таким образом, в данной статье было проведено исследование основных фаз процесса реализации проекта по выполнению НИОКР, была построена модель данного процесса и определены его основные проблемы и риски. В статье была исследована специфика выполнения проектов по НИОКР на предприятиях. Проведен анализ фаз реализации выполнения таких проектов. В классическом управлении проектами упор на стадию планирования делается довольно сильный, статья показывает такую необходимость и для исследуемого процесса в области научно-исследовательских работ на предприятиях. Уменьшению неопределенности результатов выполнения НИОКР и повышению

эффективности их реализуемости в дальнейшем может способствовать увеличение автоматизации деятельности и введение промежуточной документации о ходе исполнения проекта.

В статье представлен упрощенный алгоритм перехода общего процесса реализации проекта из модели «as is» в модель «to be». Рассмотрены риски и перспективы. Спецификой для развития планирования в области НИОКР является сложность данных работ, которые требуют высококвалифицированных специалистов из разных областей технической и финансово-хозяйственной сферы, применение особых технологий и создание экспертной группы.

Статья поднимает новую проблему – проблему влияния проработки документов на выполнение проекта НИОКР. Дальнейшая работа будет нацелена на поиск оптимального соотношения используемой документации и времени реализации необходимых работ для успешного завершения проекта в минимально-возможные сроки.

Социальная значимость данного исследования заключается в том, что благодаря описанию и моделированию процесса, проведению его анализа на наличие проблем и рисков удалось добиться понимания хода его исполнения, тем самым, повысилась управляемость процесса. Все это позитивно влияет на эффективное выполнение проектов и в целом увеличивает привлекательность предприятия.

Литература

1. Гонтарева И.В., Нижегородцев Р.М., Новиков Д.А. Управление проектами: Учебное пособие. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. — 384с.;
2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС «РИСК-МЕНЕДЖМЕНТ» / С.А. Баркалов, Е.А. Киреева, П.И. Семёнов / Воронеж - 2014;
3. Научное издание «СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ, НАУКЕ И ПРОМЫШЛЕННОСТИ», X Международный конкурс научных и научно-методических работ / Шельганова О.И. / Мониторинг и моделирование процесса оформления сметно-договорной документации. Статья/ - 2019;
4. Электронный сайт «Новости ВПК» — 2006-2021 — [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://vpk.name/> (дата обращения 06.09.2021г.);
5. Электронный сайт «Википедия. Свободная энциклопедия» — [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/> (дата обращения 06.09.2021г.)
6. Джон Хопкрофт, Раджив Мотвани, Джеффри Ульман. Введение в теорию автоматов, языков и вычислений = Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation. — М.: «Вильямс», 2002. — 528 с. — ISBN 0-201-44124-1.

MODELING AND OPTIMIZATION OF THE PROJECT IMPLEMENTATION PROCESS AT THE ENTERPRISE

O.I. Shelyganova, I.V. Burkova

Shelyganova Olga Ilyinichna, Trapeznikov Institute of Control Sciences of Russian Academy of Sciences, postgraduate student of the 3rd year of the direction of training 09.06.01 Russia, Moscow, e-mail: upr_stroy_kaf@vgasu.vrn.ru, tel.: +7 (473) 276-40-07.

Burkova Irina Vladimirovna, V. A. Trapeznikov Institute of Control Sciences of Russian Academy of Sciences, Doctor of Technical Sciences, Professor, Russia, Moscow, e-mail: irbur27@mail.ru, tel.: +7 (473) 276-40-07.

Abstract. The article is about the general process of project implementation and its problems on the example of research and development work at the enterprise. The process phases are described and the model is constructed. The problems and risks of the process are identified. The optimization of the process was

carried out by introducing additional forms of documentation.

Keywords: business process, modeling, optimization, project, risks.

References

1. Gontareva I.V., Nizhegorodcev R.M., Novikov D.A. Upravlenie proektami [Project management]: Uchebnoe posobie. M.: Knizhnyj dom «LIBROKOM», 2009. — 384 p.;
2. UChEBNO-METODICHESKIJ KOMPLEKS «RISK-MENEDZhMENT» [RISK MANAGEMENT] / S.A. Barkalov, E.A. Kireeva, P.I. Semjonov / Voronezh - 2014;
3. Nauchnoe izdanie «SOVREMENNYE INFORMACIONNYE TEHNOLOGII V OBRAZOVANII, NAUKE I PROMYShLENNOSTI», H Mezhdunarodnyj konkurs nauchnyh i nauchno-metodicheskikh rabot / Shelyganova O.I. / Monitoring i modelirovanie processa oformlenija smetno-dogovornoj dokumentacii. Stat'ja [Monitoring and modeling of the process of execution of estimate and contract documentation] / - 2019;
4. Jelektronnyj sajt «Novosti VPK» — 2006-2021 — [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: URL: <https://vpk.name/> (data obrashhenija 06.09.2021g.);
5. Jelektronnyj sajt «VikipediJa. Svobodnaja jenciklopedija» —[Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/> (data obrashhenija 06.09.2021g.)
6. Dzhon Hopkroft, Radzhiv Motvani, Dzheffri Ul'man. Vvedenie v teoriju avtomatov, jazykov i vychislenij = Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation. — M.: «Vil'jams», 2002. — 528 p. — ISBN 0-201-44124-1.

УПРАВЛЕНИЕ СЛОЖНЫМИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ

УДК 331.101.68

ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА В СРАВНЕНИИ С ИЗМЕНЕНИЕМ ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ В РАЗЛИЧНЫЕ ПЕРИОДЫ

С.А. Баркалов, П.Н. Курочка, Е.А. Серебрякова

Баркалов Сергей Алексеевич, Воронежский государственный технический университет, доктор технических наук, профессор, декан факультета экономики, менеджмента и информационных технологий, заведующий кафедрой управления

Россия, г. Воронеж, e-mail: sbarkalov@nt.ru; тел.: 8-473-276-40-07

Курочка Павел Николаевич, Воронежский государственный технический университет, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры управления

Россия, г. Воронеж, e-mail: kpn55@rambler.ru; тел.: 8-473-276-40-07

Серебрякова Елена Анатольевна, Воронежский государственный технический университет, кандидат экономических наук, доцент кафедры цифровой и отраслевой экономики

Россия, г. Воронеж, e-mail: sea-parish@mail.ru, тел.: +7 (473) 271-54-00.

Аннотация. Рассматриваются области применения экономических законов. Анализируется выполнение фундаментального закона экономики об опережающем росте производительности труда по сравнению с темпами роста заработной платы. Показано, что данный закон выполняется в условиях устоявшихся производственных отношений и производительных сил. В период перехода с одного технического уклада производства на другой, более современный, то есть в период научно-технической революции, вполне возможно и нарушение этого фундаментального закона.

Ключевые слова: экономические законы, область применения, закон роста производительности труда, темпы роста заработной платы, темпы роста производительности труда.

Развитие природы, общества, экономики осуществляется на основе некоторых законов, которые и призвана установить наука. В этом плане особенно преуспела наука в изучении природы. Были установлены не только законы, которым подчиняются природные явления, но также, что особенно важно, пределы применимости этих законов. Наиболее понятный всем пример можно привести из области физики. Изучение законов механического движения привело к открытию законов Ньютона и созданию целого раздела: механики. Но постепенно развитие науки уходило в глубь и учеными стали фиксироваться пока только немногочисленные явления, которые противоречили классическим законам. Вначале это объясняли несовершенством измерительной аппаратуры и грубостью проводившихся экспериментов. Но с течением времени такие расхождения накапливались, а возникающие

при этом явления, требовали объяснений. И теоретические объяснения были получены, правда далеко не все ученые приняли и поняли эти объяснения сразу, но реальная природа постепенно расставила все на свои места. Так возникла новая отрасль научного знания – релятивистская механика. Было установлено, что добрая старая классическая механика, известная уже даже школьникам, оказалась справедливой только при некоторых условиях: она оказалась справедливой только при скоростях значительно меньших скорости света. Да, справедливости ради следует отметить, что сферу традиционных научных исследований и опытно-конструкторских работ данное уточнение практически не затронуло: оно оказалось востребованным только в мире элементарных частиц. Но тем не менее по мере развития науки и техники возможно расширение сферы применения и релятивистской механики.

Но в природе, наверное, все гораздо проще: законы природы имеют ярко выраженный характер и достаточно просто изучаются, а большая часть гипотез может быть проверена экспериментально. Совершенно другое дело в экономике, где экономические законы выражены неявно, причем на их проявление накладывает деятельность множества людей, поведение которых не всегда соответствует общепринятому. Поэтому во многих случаях экономические законы носят эвристический характер и подтверждаются для вполне конкретных условий. Но самое главное, это то, что возможности проведения экспериментальных исследований в экономике весьма ограничены. Именно поэтому приходится довольствоваться только сбором имеющегося статистического материала. Это обстоятельство связано с тем, что сбор статистических сведений и его обработка в масштабах национальной экономики представляет собой весьма трудоемкую задачу, которая под силу только государству. Понятно, что в данном случае не идет речь о статистических исследованиях, проводимых в рамках одного предприятия или корпорации – это достаточно ограниченный объем материала, который позволяет только подтвердить или опровергнуть уже высказанную гипотезу.

Статистические же исследования, проводимые в масштабах всей национальной экономики, осуществляются по методикам, подробности которых, как правило, исследователям, использующим этот материал, не известны, поэтому и результаты могут быть получены весьма приблизительные. Более того, используя результаты за различные временные периоды нельзя быть уверенным, что все они были получены при совершенно одинаковых предположениях. Да и представление информации за разные годы может сильно отличаться, что приводит к тому, что необходимые для исследования данные отсутствуют за отдельные годы.

Таким образом, следует отметить основную особенность экономической науки, которая заключается в том, что выдвигаемое утверждение не имеет четкого математического доказательства, а базируется только на некотором упрощенном обобщении эмпирических результатов статистического исследования. Эти исследования, являющиеся результатом статистических расчетов, могут содержать погрешности и какие-то мелкие недочеты, но в целом тенденция в изучаемом явлении, как правило, описана адекватно. Но к сожалению такие исследования, как правило, не устанавливают области применения полученной закономерности.

В качестве примера можно рассмотреть сферу применимости известного экономического закона Оукена — представляющего собой зависимость между темпом роста внутреннего валового продукта (ВВП) и уровнем безработицы. На примере изучения экономики США, было установлено, что снижение темпа роста ВВП на 2% приводит к повышению уровня безработицы на 1%, (пример рассматривался для случая, когда в качестве базового значения темпа роста ВВП принималась величина 3% в год). В реальности это не закон, а тенденция со множеством ограничений по странам, регионам, миру в целом и периодам времени.

Другим примером, показывающим сферу применения экономического закона, является анализ условий справедливости закона, утверждающего, что производительность труда растет по мере экономического развития, а издержки производства постоянно падают.

Закон также имеющий вполне определенную сферу применения: он справедлив в условиях устоявшихся устойчивого развития экономики, когда не происходит коренной перестройки технологий существующего производства. Иными словами, этот фундаментальный экономический закона скорее всего будет нарушаться в период перехода с одного технического уклада на другой, более современный, то есть в период научно-технической революции, ярким примером, является использование в современном производстве компьютерных технологий.

Перечислим еще несколько фундаментальных экономических законов, обозначив их область применения.

Закон спроса и предложения — экономический закон, объединяющий в себе закон спроса и закон предложения. Обычно цена устанавливается в точке равновесия между предложением и спросом. При прочих равных условиях, снижение цены на товар увеличивает спрос (готовность покупать) и уменьшает предложение (готовность продавать). Но в экономике имеет место еще и эффект храповика⁴, когда экономические показатели, увеличившись, в краткосрочном периоде не обязательно снижаются в дальнейшем до первоначального уровня. Именно поэтому закон спроса и предложения работает в тех областях, где эффект храповика пока не достигнут.

Закон Вагнера — тенденция роста государственного сектора экономики: государственные расходы растут быстрее по сравнению с ростом национального производства. Это утверждение справедливо только для определенного интервала роста государственных расходов, когда госрасходы будут превышать доходы от национального производства. В этом случае правительство считает возможным покрывать бюджетный дефицит за счет дополнительной денежной эмиссии, то есть в какой-то мере разгоняя в стране инфляцию. Закон будет действовать в пределах уровня инфляции, который допускает правительство в развитии страны.

Закон убывающей доходности, или убывающей отдачи, — экономический закон, гласящий, что увеличение одного из факторов производства (земля, труд, капитал) сверх определённых значений обеспечивает прирост дохода (результата) на всё меньшую величину, то есть темп увеличения дохода (результата) меньше темпа увеличения производственного фактора. Закон справедлив только при изменении одного из факторов. При увеличении всех производственных факторов происходит увеличение масштаба производства.

Возникает закономерный вопрос, о том: есть ли универсальные экономические законы. И здесь в качестве примера можно привести известный «эффект безбилетника» (проблема фрирайдера) — экономический феномен, который проявляется в том, что потребитель общественного блага старается уклониться от его оплаты. Проще говоря, если имеется возможность за что-то не платить, то индивид выбирает именно не платить. К сожалению, для человечества, пока не установлено условий, при которых этот эффект уже не действует и здесь не надо говорить о совершенствовании средств контроля и т.п. тот кто был в московском метро хоть один раз, тот наверняка обратил внимание на эти все совершенствующиеся системы контроля, но число безбилетников это не уменьшило.

Но все-таки основным в экономики является вопрос, связанный с производительностью труда. Если вдуматься, то все смены общественно-экономических формаций, технологических укладов были направлены в первую очередь на повышение производительности труда. Именно этот фактор в комплексе характеризует степень экономического развития любого производственного образования от отдельного предприятия до государства в целом. Как отмечается Дж. К. Грейсоном, К. О'Делл [6]: «История показывает, что лидер в области производительности в конце концов становится экономическим, военным и политическим лидером в мире». Эта идея отражена в работах М.

⁴ Храповик — это механизм, не позволяющий колесу проворачиваться в обратную сторону.

Кастельса [7], который писал: «Производительность движет экономический прогресс... но... трудно найти более спорную тему, чем источники и рост производительности»

Этот «волшебный» показатель достаточно логичен для производственной сферы и представляет собой количество продукции выпускаемой в единицу времени. Данная величина часто называется выработкой. Существует и другой, обратный этому показателю, критерий эффективности труда: количество времени, необходимое для выпуска одной единицы продукции, что и будет называться трудоемкостью.

Следуя определению производительности труда вполне понятно, что для расчета этого показателя необходимы сведения об объеме выпущенной продукции за период, в котором мы хотим определить уровень производительности труда, и затраты труда на производства этого выпущенного объема продукции или же среднесписочную численность рабочих основного производства или работников. Казалось бы, сама формула весьма проста: объем выпущенной продукции необходимо разделить на отработанные человеко-дни (можно и на человеко-часы это будет точнее) или же на среднесписочную численность рабочих основного производства или всех работающих на предприятии.

Но здесь нас поджидает несколько «подводных камней». Первая трудность заключается в том, каким образом измерять объем производимой продукции. Известны по крайней мере четыре способа: натуральный, условно-натуральный, трудовой и стоимостной. Каждый, из которых имеет свои достоинства и недостатки.

Вообще говоря, не смотря на обилие методов определения производительности труда, если разобраться, то остается только два метода, которые можно назвать натуральный и стоимостной. Связано это с особенностями расчета.

Прежде всего следует сказать, что натуральный метод и условно-натуральный очень схожи, поэтому вряд ли стоит их разделять. Эти методы применяются для определения производительности труда по однородной продукции, например, электроэнергия или же по сходной продукции, но обладающей некоторыми отличительными свойствами, например, выпуск стали, но различных марок. Понятно, что основная масса предприятий выпускает продукцию разнородную, потребительские качества которой сильно различаются, именно поэтому натуральный и условно-натуральный метод используется только на предприятиях выпускающих только однородную продукцию. Но не надо думать, что таких предприятий немного. Нет, они существуют в достаточно значительном количестве. Это прежде всего предприятия, связанные с добычей полезных ископаемых, металлургические, энергетические. Вполне понятно, что выпускаемая такими предприятиями продукция обладает одинаковыми или очень близкими потребительскими свойствами. Но можно попытаться и здесь найти изъяны. Вот, например, электроэнергия, казалось бы, продукция однородней некуда, но ведь есть энергия, произведенная на тепловых станциях, гидроэлектростанциях и атомных станциях. Но в данном случае следует сказать, что конечный продукт одинаков, просто способ производства продукции различен, естественно различны и затраты. Но отпускается она по единой цене, поэтому для расчета подходит натуральный метод. А вот продукция металлургического комбината: сталь, имеет марку и отпускную цену в зависимости от этой марки. Вот для определения эффективности труда в этом случае используется условно-натуральный метод, который предполагает предварительный пересчет всего выпущенного объема продукции в натуральных единицах к объему в условных единицах. Для такого пересчета используется коэффициент трудоемкости, представляющий собой отношение производительности труда изделия, принятого за базу сравнения с производительности труда конкретного изделия. За базовый уровень, как правило, принимается изделие с наименьшей трудоемкостью, то есть изделие при производстве которого достигается наивысшая производительность труда.

В том же случае если предприятия выпускает разнородную, несопоставимую продукцию приходится использовать трудовой или стоимостной способ расчета. Оба эти метода очень близки, так как связаны с определением трудоемкости или выработки. А как известно, это обратные показатели. Понятно, что и в том и другом случае присутствует

объем произведенной продукции в стоимостном выражении и затраты труда. Все это служит источником высокой неопределенности в расчете.

Прежде всего, следует отметить, что раз мы используем стоимостные показатели, то возникает закономерный вопрос, а какие цены закладываются в расчет? Причем следует отметить, что этот вопрос стал актуальным в последние десятилетия, то есть с распадом СССР, так как в советское время цены оставались постоянными на протяжении десятилетий. В это время данные о производительности труда если и появлялись в статистических справочниках, то они приводились в сопоставимых ценах, в качестве которых принимались цены, действующие на 1 января 1952, на 1 июля 1955 и на 1 июля 1967, на 1 января 1975. И здесь возникает вопрос о том, какие цены использовать: постоянные или сопоставимые? Для советского времени это практически не отражалось на результатах расчета, но тем не менее, если данные о производительности и приводились в статистических сборниках, то они приводились в сопоставимых ценах, хотя большой необходимости в этом и не было. Зато уже в наше время логичнее было бы использовать сопоставимые цены, то есть цены с учетом инфляции. Но, к сожалению, в ряде статистических сборников используются постоянные цены, что вынуждает использовать дополнительные расчеты по переводу их в сопоставимые. Причем в статистических материалах не всегда можно найти требуемые сведения для такого пересчета. Зато в других сборниках уже используются сопоставимые цены, что свидетельствует об отсутствии единого подхода к проведению статистических исследований. Свидетельством этого является отсутствие информации о валовый выпуск продукции в абсолютных цифрах практически до середины 60-х годов. А данные приведенные о производительности труда рассчитанные на одного рабочего, но при этом в состав рабочих включаются младший обслуживающий персонал и охрана. Причем разделить эти категории персонала по имеющимся статистическим сведениям не представляется возможным.

Надо сказать, что производительность труда в последнее время крайне недооценена руководителями многих российских компаний, а тем не менее это один из важнейших показателей экономического развития. То есть, производительность труда – это наиболее значимый фактор, обеспечивающий непрерывное увеличение эффективности производства. В этой связи для российской экономики на современном этапе практически исчерпаны возможности экстенсивного развития за счет существенного сокращения экономически активного населения и увеличения доли пенсионеров и остается только путь интенсификации производства на базе роста производительности труда. Это направление экономического развития коренным образом отличается от тенденций, получивших развитие в нашей экономике в последние годы. Связано это с тем, что недопустимо низкими являются темпы обновления основных средств, существующей значительной зависимостью от импорта промышленного оборудования, отставание в развитии новых методов производства, основанных на базе компьютерных технологий. Отдельная проблема заключается в отсутствии требуемого количества кадров, необходимой квалификации и их подготовки. Причем в экономике страны по сути дела никто не занимается вопросами повышения производительности труда. И это несмотря на то, что по сути дела именно этот фактор является решающим в успешном экономическом развитии. И это несмотря на то, что по разным данным, в основном иностранным, производительность труда в России ниже в 3-4 раза, чем в США и 2-2,5 раза, чем в ЕС.

Возникает проблема определения наиболее эффективных способов, стимулирующих рост производительности труда. Следует сказать, что ничего нового в имеющимся инструментарии нет, но его необходимо использовать более обоснованно. В данном случае речь идет о положении, что рост заработной платы не должен опережать рост производительности труда.

При использовании этого экономического закона следует иметь в виду определенные обстоятельства, в которых он будет применяться. В данном случае необходимо чтобы это положение превратилось в стимулирующий фактор, а не в своеобразный экономический «кистень», которым до сих пор размахивают нерадивые руководители, объясняя работникам

весьма скромный уровень заработков. Все это может быть достигнуто только прозрачностью учета, когда каждый заинтересованный работник сможет сам посчитать и определить выросла производительность труда на предприятии или нет. Это формирует у персонала понятие, что зарплату платит не начальник, а потребитель. Причем весь персонал предприятия, выражаясь фигурально, находится в одной лодке и если кто-то не гребет совсем или гребет не в ту сторону, то трудно ожидать высокой производительности труда, ну и, как следствие, достойной зарплаты. Причем важны усилия не только производственного персонала, но и всех остальных. Если, например, маркетолог, который непосредственно не участвует в выпуске продукции, не сумел продать эту самую продукцию предприятия, то вряд ли можно рассчитывать на хорошую зарплату. Таким образом, у персонала предприятия формируется представление о том, что существует четкая взаимосвязь между зарплатой и производительностью труда. То есть увеличение производительности обязательно приведет к росту зарплаты.

Но, к сожалению, в современных условиях с проблемой измерения производительности труда в России дела обстоят так же, как и полвека назад, когда этот показатель считали чем-то необязательным, так сказать факультативным: хотим считаем, не хотим – нет.

Рассмотрим важный вопрос об отношении темпов роста заработной платы и темпов роста средней выработки рабочих или работников. В теории считается, что производительность труда должна опережать повышение средней заработной платы. Только в этом случае будет обеспечено важное условие снижения себестоимости продукции, получение накоплений и правильное распределение фонда потребления.

Но этот фундаментальный закон экономики действует только в условиях стационарной экономической системы, то есть системы в которой не происходит с течением времени каких-либо основополагающих изменений. В том случае, когда это требование не выполняется, то и экономический закон будет нарушаться. Приведем, как называют математики, асимптотический пример, то есть рассмотрим предельный случай, наглядно показывающий, что данный экономический закон не всегда выполняется.

Для этого рассмотрим ситуацию, которая сопровождалась при переходе от рабовладельческого строя к феодальному.

При рабовладельческом строе рабу не платили ничего, то есть затраты на оплату труда составляли ноль, то есть $S^p_{\text{труда}} = 0$, но, а производительность труда, хоть и низкая, но обеспечивалась, то есть $w^p = w_1$.

Произошел переход к феодализму. В этом случае бывший раб, ставший к тому времени крепостным, стал получать какую-то плату, пусть и не большую, но появились уже дополнительные затраты, то есть $S^{\Phi}_{\text{труда}} = A$, где уже $A \neq 0$, а производительность труда повысилась, но не на много, так как пределы возможностей человеческого организма имеют достаточно жесткие ограничения. Примем, что $w^{\Phi} = w_2$ при этом $w_2 \gg w_1$, допустим, даже что это увеличение составило совершенно фантастическую цифру 5 раз. Иначе производительность труда в новой социально-экономической формации увеличилась в пять раз по сравнению со старой, то есть справедливым будет выражение

$$w_2 = 5w_1$$

Таким образом, мы имеем все возможности для того чтобы осуществить вычисление темпов роста заработной платы и производительности труда:

$$K_{\text{зн}} = S^{\Phi}_{\text{труда}} / S^p_{\text{труда}} = A/0 = \infty$$

То есть, учитывая, что рабу не платили ничего, то есть $S^p_{\text{труд}} = 0$, а крепостному стали что-то платить, то есть $S^{\Phi}_{\text{труда}} = A$, темп роста заработной платы за рассматриваемый период составил бесконечность, то есть $K_{\text{зн}} = \infty$

Найдем теперь темп роста производительности труда

$$K_w = w^\Phi / w^P = w_2 / w_1 = 5w_1 / w_1 = 5$$

Таким образом темп роста заработной платы в анализируемом периоде составил бесконечность $K_{зп} = \infty$, а темп роста производительности труда – всего 5 раз.

Понятно, что $5 \ll \infty$, то есть $K_w \ll K_{зп}$. Это и есть прямое нарушение фундаментального экономического закона.

Но общественно-экономические формации меняются не каждую неделю и даже не каждое десятилетие. Более того следует признать, что такие изменения происходят в течении нескольких столетий. Оценить действие рассматриваемого закона при смене феодального общества на буржуазное, скорее всего, вряд ли удастся. И причина здесь достаточно банальна: на заре становления общественно политической жизни общества трудно представить себе что-то аналогичное современным статистическим органам регулярно аккумулируемых информацию о социально-экономической деятельности общества в своих архивах. Даже более того, следует напомнить, что бухгалтерский учет, как одна из форм отчетности, пока только для владельца предприятия возникла в 1496 году стараниями Луки Пачели (1445 – 1517 гг.)⁵. опубликовал математический труд под названием «Сумма арифметики, геометрии, отношений и пропорций» Примечательно то, что книга написана не на обычной для учёных трудов латыни, а на итальянском языке руководство по венецианской двойной записи в бухгалтерии.

Таким образом, для нашей российской действительности удалось только найти сведения о промышленном производстве и то только благодаря одной из работ В.И. Ленина, который в мрачных красках описывал положение обездоленных рабочих в Российской империи, о том, что жилось им очень тяжело, что, кстати, вполне справедливо: жизнь в России и до 1917 года не была медом ни даже просто сахаром. Проблем как всегда в обыденной жизни хватало.

Итак, откроем 22 том его полного собрания сочинений 5 издания на стр. 23 – 24. Там опубликована совершенно небольшая заметка о соотношении заработной платы и прибыли предприятий. Посмотрим статью под названием «Заработки рабочих и прибыль капиталистов в России», что же он писал... Заметка ценна уже тем, что приводит хоть какие-то цифры по промышленности Российской империи, которые в настоящее время очень трудно выудить из Интернета, а ранее вообще получить доступ было совершенно невозможно: они были сосредоточены в крупнейших библиотеках.

А между тем, в 1912 году под редакцией известного российского статистика, В.Е. Варзара (1851 – 1940 гг.)⁶, вышел фундаментальный труд [1]. Труд очень объемный и

⁵ де Пачоли Фра Лука Бартоломео — итальянский математик, один из основоположников современных принципов бухгалтерии. Крупнейший европейский алгебраист XV века, автор трактатов «Сумма арифметики» (энциклопедический расчётный справочник) и «Божественная пропорция», положившего начало теории пропорционирования в архитектуре. Принял монашеский постриг, став францисканцем (1472). Профессор в Перуджинском университете (1477 – 1480), в Пизе (1500), Болонье (1501—1502) и Флоренции (1502—1505).

⁶ Вáрзар (Варзер) Василий Егорович (Георгиевич) — русский и советский экономист, профессор МГУ, основоположник промышленной статистики в России. Действительный статский советник (чин равный генерал-майору в армии) (1911). Награждён орденами Св. Анны 2-й степени (1897) и Св. Владимира 4-й степени (1903). Родился в семье служащего. В 1875 году окончил Петербургский технологический институт. В 1876 году организовал статистическое отделение Черниговской земской управы и разработал так называемый черниговский тип земской статистики. В 1894—1917 гг. работал последовательно в министерстве финансов и министерстве торговли и промышленности. Через год после революции 1917 года, в конце 1918 года, спасаясь от голода уехал на юг России; работал в краевом статистическом бюро в Ростове-на-Дону; был профессором Донского института

составленный весьма добротнo, особенно учитывая, что все это делалось практически вручную, в лучшем варианте с использованием «Ундервуда»⁷. Как при этом проводились необходимые расчеты – просто берет оторопь при виде объемов информации, которую необходимо «переварить».

Известно, что классификация затрат на производство может осуществляться по экономическим элементам и калькуляционным статьям. В соответствии с этим устанавливается следующая группировка затрат:

А. по калькуляционным статьям расходов:

1) сырье и материалы, топливо и энергия на технологические цели;

2) основная заработная плата производственных рабочих с отчислениями на социальные нужды;

3) амортизация;

4) накладные расходы;

Б. по экономическим элементам:

1) сырье и основные материалы, топливо и энергия;

2) заработная плата и отчисления на социальное страхование;

3) амортизация основных фондов;

4) прочие расходы.

Так вот в отчетах фабричных инспекторов более чем столетней давности осуществлена классификация затрат по калькуляционным статьям, а в советских статистических справочниках – по экономическим элементам. Спрашивается, в чем же разница? А разница в том, что в классификации затрат по калькуляционным статьям выделяется отдельно заработная плата только рабочих. Заработная плата административно-управленческого аппарата, инженерно-технического состава, содержание общехозяйственного персонала (сторожа, уборщицы, охрана и т.п.)

Но используя этот основополагающий в области промышленной статистики труд В.Е. Варзара [1], следует иметь ввиду, что статистическим наблюдением были охвачены далеко не все предприятия, а только те, которые находились в юрисдикции фабричных инспекторов. Это означало, что некоторые отрасли промышленности были не учтены в этих исследованиях. Например, горная и горнозаводская. Не учитывались также предприятия с численностью рабочих менее 16 человек и предприятия использующие только ручной труд, то есть те, которые в производстве не использовали двигатели.

Рассмотрим, как функционировал фундаментальный закон опережения темпов роста производительности труда по сравнению с темпами роста заработной платы в эпоху начала научно-технической революции, то есть в период, когда осуществлялся переход к машинному производству. В России этот процесс особенно ярко выразился в начале XX века. В.Е. Варзар обобщил сведения, собранные фабричными инспекторами⁸ и получил следующие данные, представленные в табл. 1.

народного хозяйства и Донского университета. В 1925—1927 годах работал в Москве, в Центральном отделе статистики ВСНХ и ЦСУ, где возглавлял работу ряда комиссий; был профессором факультета советского права 1-го МГУ (1925—1927).

⁷ Ундервуд – название пишущих машинок, производившихся одноимённой компанией со штаб-квартирой в Нью-Йорке с 1895 по 1959 год. Ундервуд иногда называется первой современной и по-настоящему популярной пишущей машинкой.

⁸ Фабричная инспекция - государственный орган, осуществляющий надзор за исполнением рабочего законодательства (в первую очередь, по охране труда и технической безопасности). Следует отметить, что институт фабричной инспекции - общеевропейское явление. Появившись впервые в Англии, фабричная инспекция в период с 1870-х по 1920-е гг. была учреждена практически во всех странах Европы.

Надо сказать, что теоретически соотношение темпов роста производительности труда и зарплаты может соответствовать трем случаям:

- когда темпы роста заработной платы отстают от темпов роста производительности труда, но при этом повторяя ее динамику; такая модель получила название **сбалансированная модель**; эта модель соответствует наиболее рациональному варианту экономического развития и справедлива только в том случае если уровень зарплаты соответствует рыночной стоимости рабочей силы; модель препятствует повышению инфляции, так как на рынок не попадают не обеспеченные товаром деньги и в тоже время сохраняет стимулирующий эффект, побуждающий работников работать более продуктивно;

Таблица 1

Данные о результатах деятельности промышленных предприятий [1]

| Показатели | 1900 | 1908 |
|--|---------|---------|
| Выручка, тыс. руб. | 2048418 | 4650773 |
| Число рабочих, чел. | 1343279 | 2253787 |
| Выработка, руб. на чел в год | 119,23 | 252,35 |
| Темп роста выработки | - | 2,12 |
| Материалы и топливо, тыс. руб. | 1454414 | 2917162 |
| Зарплата рабочих, тыс. руб. | 278072 | 555663 |
| Прочие расходы в, тыс. руб. | 142580 | 578212 |
| Разные расходы в пользу рабочих, тыс. руб. | 13196 | 30999 |
| Средняя зарплата, руб. в год | 207,01 | 246,55 |
| Темп роста зарплаты | - | 1,19 |

- темпы роста заработной платы меньше темпов роста производительности труда, так называемая **регрессивная модель**; ее применение приводит к увеличению добавленной стоимости, так как доля зарплаты в общей себестоимости уменьшается, а это будет означать, что заработная плата ниже среднерыночного значения, что может спровоцировать увеличение текучести кадров на предприятии; применяется в том случае, когда уровень заработной платы на предприятии существенно превышает сложившейся в отрасли или регионе уровень;

- в том случае если темп роста заработной платы опережают рост производительности труда, мы имеем дело, с так называемой, **компенсационная модель**, применяемой в том случае, когда уровень зарплаты существенно ниже рыночного.

Анализируя данные табл. 1 следует сказать, что в начале века закон XX века рассматриваемый закон применялся в варианте сбалансированной модели. Действительно темп роста выработки за рассматриваемый период составил 2,12, а темп роста заработной платы – 1,19.

Рассмотрим структуру затрат на производство приведенную на рис. 1 и 2.

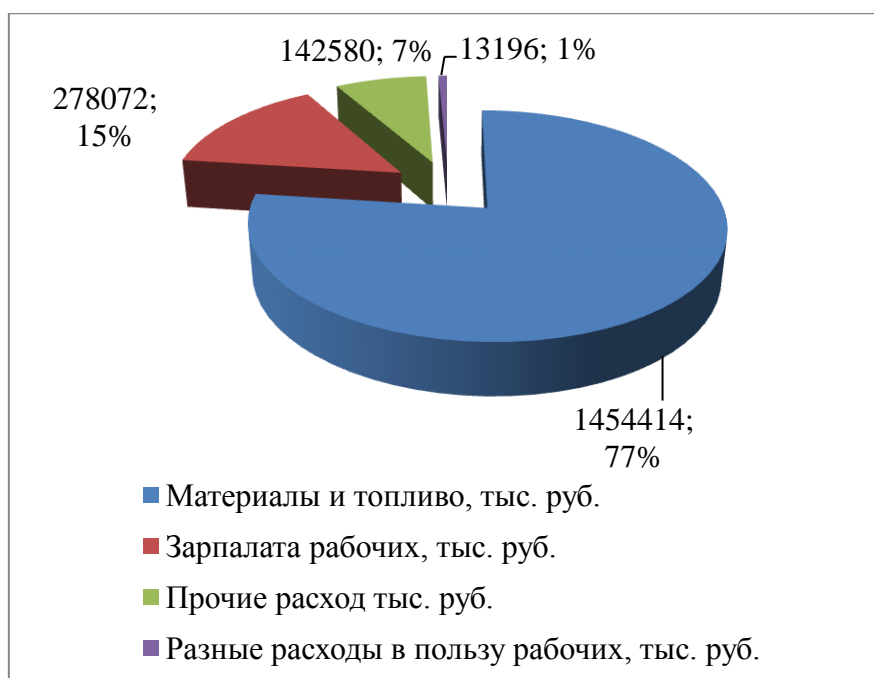


Рис. 1. Структура затрат на производство в 1900 году

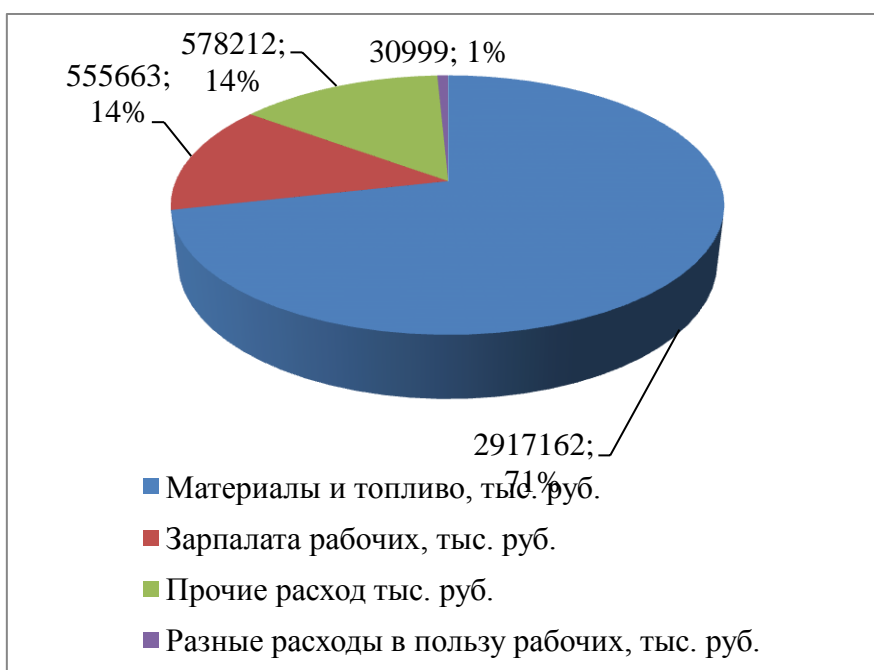


Рис. 2. Структура затрат на производство в 1908 году

Согласно приведенным данным доля заработной платы рабочих в структуре затрат на производство составила в 1900 году – 15% и 14% в 1908 г. Надо сказать, что это очень неплохой результат, вполне соответствующий современной действительности. Стоит напомнить, что это только доля заработной платы рабочих, а не работников. К сожалению, мы не знаем кого включали в категорию рабочих фабричные инспекторы начала XX века, как мы уже говорили сюда могут включаться ученики, младший обслуживающий персонал (уборщики производственных помещений, дворники, грузчики, охрана и т.п.). То есть зарплата этих категорий работающих, вошла в состав зарплаты рабочих или в прочие затраты. Вопрос остается невыясненным, так как в пояснительной записке к этим таблицам в [1] никаких сведений на этот счет нет, а только присутствует краткая расшифровка состава прочих расходов: затраты на найм помещения, содержание служащих, ремонт, страховые

выплаты, налоги. Так что если к заработной плате рабочих добавить зарплату остальных категорий персонала, то доля зарплаты в составе себестоимости возрастет еще больше, ориентировочно достигнув примерно 18%. Для сравнения можно указать, что в 1971 году доля заработной платы в структуре себестоимости промышленной продукции составляла 15,5% и это при расчете с учетом всех работающих, а не только рабочих.

Достаточно любопытным является сравнение заработной платы рабочих с величиной прибыли, получаемой предприятием. Если провести несложные вычисления по табл. 1, то можно получить, что отношение величины заработной платы к прибыли в 1900 году будет составлять 1,74, а в 1908 году 0,98, то есть в 1900 году рабочие заработали в 1,74 раза больше, чем капиталист получил прибыли, а вот в 1908 эти суммы были примерно равными.

Любопытно будет оценить рентабельность производства в начале XX века. Оказывается, она составила в 1900 году – 7,82%, а в 1908 году – 12,23%. Повышение рентабельности за рассматриваемый период произошло по отчетам фабричных инспекторов за счет за увеличения производительности труда путем расширенного применения машинного производства и повышения мощности, на 41,2%, используемых в производстве двигателей.

Над вопросом о том, какой размер прибыли остается в распоряжении владельца предприятия не поиздевался в ту пору только ленивый. Писались и статьи, включая В.И. Ленина, в вечерних школах для рабочих смаковалась эта подробность путем решения простых арифметических задач на эту тему, то есть «пиар» шел широким фронтом. Но если вдуматься, то все сказанное по этому поводу голая демагогия: прибыль предприятия – это не то, что капиталист, будем пользоваться «сленгом» революционеров, кладет себе в карман. То есть теоретически он может так сделать. Но в этом случае, он очень скоро пополнит ряды этих самых работяг, которым он, яко бы, не доплачивал. Почему? Да потому, что предприятие должно развиваться, а на это необходимы, как не печально для «писателей» всех мастей и оттенков, тугрики, точнее рубли. Здесь логики столько же как в пожелании одного известного литературного персонажа: «...А все взять и... поделить...». Если реализовать это «замечательное предложение», то из каменного века мы бы так никуда и не пришли по причине технической отсталости и отсутствия новых технологий. А для развития новых идей, прорывных решений, технологий, необходима организация широкомасштабных опытных работ, то есть необходимо финансировать опытно-конструкторские разработки. А это стоит не просто денег, а больших денег. А откуда берет предприниматель эти средства? Правильно, из прибыли.

Вполне понятно, что опытно-конструкторские работы, так называемые ОКР, разворачиваются на базе некой фундаментальной научной идеи, используя которую конструкторы, может быть! (а ведь может и не получиться), смогут получить принципиально новый продукт. То есть необходимо не только вложиться в ОКР, что, хотя бы, более-менее конкретно для предпринимателя, но и вложиться в научно-исследовательские работы, что уже часто находится за гранью понимания обычного человека и может быть оценено только научными работниками соответствующего профиля.

В тоже время приходится отмечать, что и научно-исследовательские работы организуются не на пустом месте. В их основу, как правило, закладываются результаты фундаментальных исследований, позволивших получить какую-то закономерность или явление, перспективы применения которого весьма туманны или, на первый взгляд отсутствуют совсем. Именно за счет прибыли предприятий и осуществляется финансирование всех этих, скажем так, мероприятий. Но вложения в научные исследования, как прикладного характера, так и фундаментального, очень рискованная или, как говорят венчурная, вещь: можно не получить ожидаемого эффекта и тогда, все вложенные, в данное мероприятие, деньги будут потеряны. Нет не навсегда. Возможно, через десятки лет идея, сформулированная в результате этих исследований, и «выстрелит», но предпринимателю-то необходимо здесь и сейчас.

Наконец-таки существующее оборудование требуется обновлять и ремонтировать. Откуда «дровишки»? Досужие читатели могут предположить, что это делается из специальных фондов предприятия. Но такие фонды создаются за счет собственных средств предприятия, то есть за счет амортизационных отчислений и... опять-таки прибыли. Так что для того чтобы иметь какой-то фонд в него первоначально необходимо что-то положить. И положить очень существенное. Так что вот еще один мощный источник потребления все той же прибыли. А ведь она не такая уж и большая.

Так что развитие производства целиком лежит на предпринимателе: необходимо изучать положение дел в отрасли, на соседних предприятиях аналогичного профиля, где тебя не ждут и не собираются делиться с тобой никакой информацией, посещать различные профильные выставки, читать соответствующую литературу, то есть искать пути совершенствования своего производства, своей деятельности. Все это необходимо делать, если конечно же хочешь, чтобы твое предприятие сохранило, хотя бы, ту долю рынка, которую оно занимает. А это все деньги. А уж если хочешь увеличить свою долю рынка... То это не деньги, а громадные деньги.

Но возникает вопрос: а рабочему-то, что с этих забот? Не его проблемы. Пусть как хочет, «хозяин», так и «крутится». Но это очень легкомысленный подход. Необходимо учесть, что и «хозяин» и рабочий находятся в одной лодке: если «хозяин» будет плохо «крутиться», то рабочий останется без работы и будет вынужден искать новую, и насколько она будет лучше уже существующей – это большой вопрос. А вот, что дополнительных переживаний рабочий получит сполна, так это точно: поиски работы – занятие не из веселых. Все это вместе имеет в современной науке управления конкретное название: социальная ответственность бизнеса. Но, как каждый понимает, ответственность не может быть односторонней, в данном случае только со стороны предпринимателей, но и с другой стороны, о которой часто забывают – это работники.

Но это еще не все. Социальные нужды, благотворительность и т.п. содержание госаппарата, просвещение: ведь статистическими исследованиями уже в то время было установлено с математической точностью: грамотный рабочий работает более производительно. Вспомните Трехгорную мануфактуру Прохоровых, которые занимались созданием лучших условий для работающих начиная с 1820-х годов или предприятие Щапова...

Кроме того, характерной особенностью российской экономики того времени была высокая доля, так называемых, казенных предприятий, то есть предприятий, принадлежащих государству. Здесь то, кто клал себе в карман полученную чистую прибыль?

Для дальнейшего сравнения необходимо провести аналогичные расчеты для советского и постсоветского периода. Но такое исследование к сожалению, достаточно затруднительно, так как структура затрат приведена во всех статистических справочниках в относительных цифрах, при этом абсолютные значения себестоимости отсутствуют.

Более того, за все время так и не было сформировано единого подхода к статистическим исследованиям в области промышленности: каждый временной период в соответствующих справочниках видимо отражал нормативные указания вышестоящих органов и личные пристрастия авторов материалов. Естественно не свободна от недостатков и работа [1]. Простейший пример: совершенно непонятно кто же был включен в категорию рабочих: то ли рабочие основного производства, что совершенно логично если мы хотим посмотреть производительность труда, то ли сюда включаются и рабочие вспомогательных производств типа ремонтников, уборщиков производственных помещений, дворников и охраны. То есть все те, кто в советское время составлял категории: младший обслуживающий персонал и охрана. Следуя логике представленных В.Е. Вазаром в своей работе [1] данных, скорее всего речь идет о втором случае, так как в графе «Прочие расходы» приводится краткая расшифровка, что же учитывается в этой графе. Приведем дословно: найм помещения, содержание служащих, ремонт, погашение (очевидно погашение ссуд и кредитов), страхование, налоги и т.п. Так что приходится согласиться, что вряд ли

уборщиков можно было отнести к разряду служащих. Но в этой градации совершенно опущена еще одна категория персонала – инженерно-технические работники, то есть совершенно неясно в какую же категорию они вошли. В советских статистических материалах существовала категория «промышленно-производственный персонал» куда и включались специалисты этой группы. В работе [1] присутствует только рабочие и служащие, но судя по величине расходов по статье «Накладные расходы», скорее всего эта категория персонала, как и положено, вошла в категорию «служащих»

Уже в более поздние, советские времена, существовали и другие способы искажения данных о производстве, позволяющие показывать значительные объемы роста производительности труда. Яркий пример привел в своих воспоминаниях В.Г. Грабин (1899/1900 – 1980 гг.)⁹ «...Трехкилограммовую деталь вытачивали из заготовки в 60 с лишним килограммов!» [6]. При этом не помогали даже по истине драконовские меры: за выпуск недоброкачественной продукции предусматривалось уголовное наказание. При этом самое удивительно это то, что такая работа не считалась браком, так как выполнялась согласно существующим технологическим документам. Что совершенно понятно: ведь саму документацию то же готовили «наши люди», имеющие «эрзац» образование или подготовку. Естественно, что литейное производство выполняло и перевыполняло план с лихвой, кипело стахановское движение¹⁰, получались огромные премии. И это несмотря на то, что выпускался очень высокий процент брака. А вот механическое производство, получая из шестидесятикилограммовой заготовки, трехкилограммовую деталь и угробив при этом кучу режущего инструмента, ну еще бы, перегнуть в стружку 95% заготовки это никаких резцов не хватит, вечно плелось «в хвосте», постоянно вызывая неудовольствие начальства. Это служило поводом для огульных обвинений во вредительстве всех занятых в этом производстве, что достаточно часто и служило основанием для репрессий. Но в этом случае поразительно не то, что даже под угрозой «отсидки» люди отказывались нормально выполнять свои обязанности или, как писали классики марксизма «работать на себя», а то, что никто не хочет задумываться о том, а почему это происходило. Видимо, где-то «классики» дали промашку, так как судя по результатам, «работу на себя» большая часть населения, видимо, представляла несколько по-другому. Вы думаете в настоящее время что-то изменилось? Тогда для Вас привожу следующие цифры: из 36,4 млн. т металла, потребленного в машиностроении и металлообработке, 6,9 млн. т ушло в отходы, то есть 18,96% было просто выброшено (данные собирались за период с 1980 по 1992 гг.). И это официальные данные опубликованные Государственным комитетом СССР по статистике в конце 80-х годов прошлого столетия. Да «прогресс» заключался уже в том, что в стружку перегонялось не 95% металла, а только 20%. Но надо сказать, что это слабое утешение.

Другим недостатком свойственным статистическим данным является просто-таки страсть к относительным цифрам. Да они очень важны, но только в сравнении с абсолютными значениями. Ведь чтобы делать какие-то выводы необходимо знать масштаб явления, то есть представлять, о чем идет речь об одном рубле или об одном миллиарде рублей. Согласитесь, это требует очень разные методы исследования и совершенно разный уровень ответственности. А для примера следует сказать, что общий объем выпуска продукции промышленностью в абсолютных цифрах, стали приводить только в середине 60-х годов, а до этого только темпы роста в процентах.

⁹ Грабин Василий Гаврилович – конструктор артиллерийского вооружения, генерал-полковник технических войск (1945), доктор технических наук (1941), Герой Социалистического Труда (1940). Окончил артиллерийское училище в Петрограде (1923) и военно-техническую академию им. Ф. Э. Дзержинского (1930). Создатель артиллерийских систем, широко применявшихся в войну. Лауреат четырех Сталинских премий СССР (1941, 1943, 1946, 1950). Награжден 11 орденами.

¹⁰ Стахановское движение – массовое движение последователей А. Г. Стаханова в СССР, новаторов социалистического производства – рабочих, колхозников, инженерно-технических работников, многократно превышавших установленные нормы производства.

Объяснение этому факту может быть самое простое: сработал «эффект пружины». Как известно, свободную пружину вначале очень легко сжать, но по мере сжатия дальнейшие действия с пружиной будут более затруднительны и, наконец наступит момент, когда даже прилагая очень значительные усилия Вы не сможете ее сжать ни на миллиметр. Так и в экономике: если развитие начинается с очень невысокого уровня, то темпы роста могут быть значительными, но по мере роста абсолютных значений дальнейшее увеличение будет все более и более затруднительным. Ведь не даром кто-то из деятелей Евросоюза сказал, что это не падение, это замедление темпов роста. Здесь главное, чтобы быстрое падение не перепутать с полетом. Именно поэтому при крайне низких исходных абсолютных цифрах весьма выгодно показывать именно впечатляющие относительные цифры темпов роста. Что, кстати, и делалось. Например, предприятие выпустило в течении года один станок, а на следующий год – четыре. Темп роста, как Вы понимаете составил 400%. Вот это результат, впору ордена давать. Но вот если завод выпускал в год 125 станков, то практически невозможно чтобы он выпустил на следующий год этих станков 500.

Но не только этим недостатком страдает наша статистическая отчетность. В более поздние времена, когда экономика становится многоукладной, совершенно не понятно, что же приводится в статистических таблицах: то ли объем произведенной продукции юридическими лицами, но тогда где же индивидуальные частные предприниматели без образования юридического лица. Они входят в статистическую отчетность или же нет? А малые предприятия?

Надо сказать, что и в советское время не все было однозначно. Например, в отчетность по промышленности не включались данные о промышленных предприятиях колхозов и мелких подсобных промышленных предприятий. Причем не уточнялось какое же предприятие считать мелким, а какое крупным. Не определен был и статус промысловых артелей, в ведь это не много ни мало, а 1,2 млн. чел. работающих.

В общем методологических вопросов хватало и хватает. К сожалению, их никто даже не пытается решать.

Но попробуем по имеющимся статистическим данным рассчитать темпы роста производительности труда рабочих и работников и сравнить его с темпом роста заработной платы этих же категорий трудящихся. Сразу же стоит сказать, что данные статистической отчетности за постсоветский период не приводят разделение персонала промышленности по категориям, а дают только единую цифру: работники отрасли. Именно поэтому проведем расчеты по имеющимся данным, по возможности подвергая их минимальной предварительной обработке.

В табл. 2 приведены данные по всем работникам промышленности СССР за период 1970 – 1989 гг., а на рис. 3 приведен график, наглядно показывающий, что в большинстве случаев темп роста заработной платы опережал темп роста производительности труда работников. Хоть не на много, но все-таки опережал, то есть фундаментальный экономический закон в данном случае выполнялся, но, что называется от случая к случаю.

Достаточно любопытным будет рассмотреть случай, когда данные будут собраны по рабочим. При этом следует иметь в виду, что в данном случае в число рабочих включается младший обслуживающий персонал и охрана. Средняя же величина зарплаты работающих в структуре себестоимости составили за этот период 14,48%.

Соответствующие данные приведены в табл. 3 и представлены в графическом виде на рис. 4. Следует сказать, что средняя величина заработной платы рабочих в составе себестоимости составила 11,73%.

Таблица 2

Данные о результатах деятельности промышленности СССР за период
1970 – 1989 гг. по всем работающим [8 – 15]

| Год | Прибыль от пром прод, млн. руб. | Выпуск, млн. руб. | Себест., млн. руб. | Рабочих, тыс. чел. | Ср.зп. рабочих, руб. | З/п по работн, млн. руб. | Произво дительно сть труда | Темп роста произв. | Темп роста з/п | Доля з/п в с/с,% |
|------|--|----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|
| 1970 | 55102 | 374300 | 319198 | 26139 | 130,6 | 40965,04 | 12,21156 | - | - | 12,83% |
| 1971 | 57081,6 | 395700 | 338618,4 | 26583 | 135,4 | 43192,06 | 12,73816 | 1,0431226 | 1,05436 | 12,76% |
| 1972 | 59061,2 | 420000 | 360938,8 | 26896 | 140,1 | 45217,56 | 13,41979 | 1,0535116 | 1,0469 | 12,53% |
| 1973 | 61040,8 | 447300 | 386259,2 | 27167 | 145,6 | 47466,18 | 14,21796 | 1,0594764 | 1,04973 | 12,29% |
| 1974 | 63020,4 | 479600 | 416579,6 | 27559 | 153,9 | 50895,96 | 15,11592 | 1,063157 | 1,07226 | 12,22% |
| 1975 | 65000 | 511200 | 446200 | 27979 | 160,9 | 54021,85 | 15,94768 | 1,0550252 | 1,06142 | 12,11% |
| 1976 | 66378,4 | 527900 | 461521,6 | 28554 | 168,2 | 57633,39 | 16,16312 | 1,0135092 | 1,06685 | 12,49% |
| 1977 | 67756,8 | 553700 | 485943,2 | 29007 | 171,8 | 59800,83 | 16,75262 | 1,0364721 | 1,03761 | 12,31% |
| 1978 | 69135,2 | 577700 | 508564,8 | 29413 | 176,1 | 62155,55 | 17,29048 | 1,0321059 | 1,03938 | 12,22% |
| 1979 | 70513,6 | 595100 | 524586,4 | 29703 | 180,3 | 64265,41 | 17,66106 | 1,0214327 | 1,03394 | 12,25% |
| 1980 | 71892 | 616300 | 544408 | 29943 | 185,5 | 66653,12 | 18,18148 | 1,0294671 | 1,03715 | 12,24% |
| 1981 | 77275,2 | 635300 | 558024,8 | 30144 | 190,2 | 68800,67 | 18,51197 | 1,0181773 | 1,03222 | 12,33% |
| 1982 | 82658,4 | 721500 | 638841,6 | 30400 | 196,8 | 71792,64 | 21,01453 | 1,1351859 | 1,04349 | 11,24% |
| 1983 | 84811,68 | 751300 | 666488,32 | 30562 | 200,8 | 73642,2 | 21,80775 | 1,0377462 | 1,02576 | 11,05% |
| 1984 | 93424,8 | 779000 | 685575,2 | 30643 | 205,5 | 75565,64 | 22,37298 | 1,0259189 | 1,02612 | 11,02% |
| 1985 | 98808 | 803800 | 704992 | 30760 | 211,7 | 78142,7 | 22,91912 | 1,0244105 | 1,0341 | 11,08% |
| 1986 | 112316 | 836100 | 723784 | 31390 | 213,3 | 80345,84 | 23,05779 | 1,0060506 | 1,02819 | 11,10% |
| 1987 | 116570 | 869000 | 752430 | 31261 | 219,2 | 82228,93 | 24,06929 | 1,043868 | 1,02344 | 10,93% |
| 1988 | 128900 | 903000 | 774100 | 30632 | 235 | 86382,24 | 25,27096 | 1,0499255 | 1,05051 | 11,16% |
| 1989 | 135300 | 921000 | 785700 | 29742 | 253 | 90296,71 | 26,41719 | 1,0453576 | 1,04532 | 11,49% |

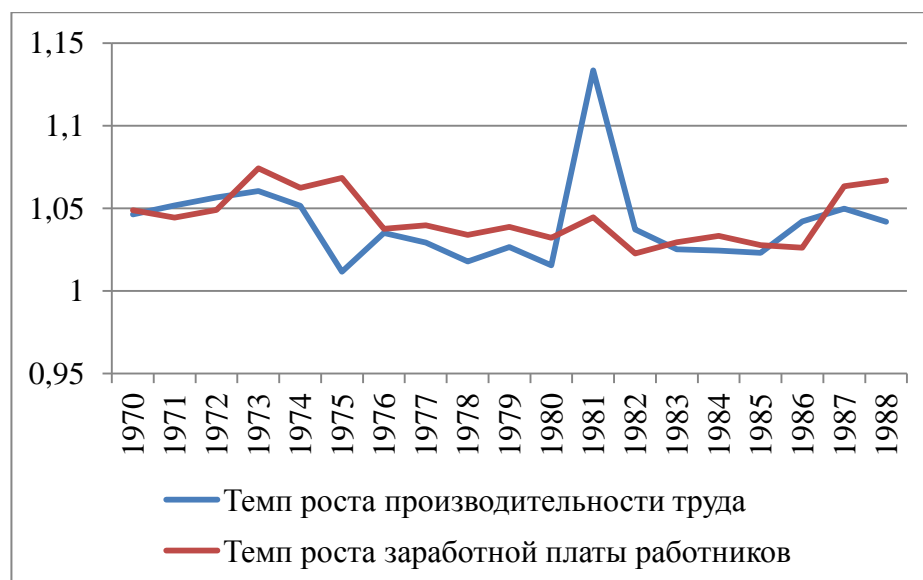


Рис. 3. Сравнение темпов роста производительности труда работников с темпом роста их заработной платы за период 1970 – 1989 гг.

Таблица 3

Данные о результатах деятельности промышленности СССР за период
1970 – 1989 гг. по рабочим [8 – 15]

| Год | Прибыль от пром прод, млн. руб. | Выпуск, млн. руб. | Себест., млн. руб. | Рабочих, тыс. чел. | Ср.зп. рабочих, руб. | З/п по работн, млн. руб. | Произво дительно сть труда | Темп роста произв. | Темп роста з/п | Доля з/п в с/с,% |
|------|--|----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|
| 1970 | 55102 | 374300 | 319198 | 26139 | 130,6 | 40965,04 | 12,21156 | - | - | 12,83% |
| 1971 | 57081,6 | 395700 | 338618,4 | 26583 | 135,4 | 43192,06 | 12,73816 | 1,0431226 | 1,05436 | 12,76% |
| 1972 | 59061,2 | 420000 | 360938,8 | 26896 | 140,1 | 45217,56 | 13,41979 | 1,0535116 | 1,0469 | 12,53% |
| 1973 | 61040,8 | 447300 | 386259,2 | 27167 | 145,6 | 47466,18 | 14,21796 | 1,0594764 | 1,04973 | 12,29% |
| 1974 | 63020,4 | 479600 | 416579,6 | 27559 | 153,9 | 50895,96 | 15,11592 | 1,063157 | 1,07226 | 12,22% |
| 1975 | 65000 | 511200 | 446200 | 27979 | 160,9 | 54021,85 | 15,94768 | 1,0550252 | 1,06142 | 12,11% |
| 1976 | 66378,4 | 527900 | 461521,6 | 28554 | 168,2 | 57633,39 | 16,16312 | 1,0135092 | 1,06685 | 12,49% |
| 1977 | 67756,8 | 553700 | 485943,2 | 29007 | 171,8 | 59800,83 | 16,75262 | 1,0364721 | 1,03761 | 12,31% |
| 1978 | 69135,2 | 577700 | 508564,8 | 29413 | 176,1 | 62155,55 | 17,29048 | 1,0321059 | 1,03938 | 12,22% |
| 1979 | 70513,6 | 595100 | 524586,4 | 29703 | 180,3 | 64265,41 | 17,66106 | 1,0214327 | 1,03394 | 12,25% |
| 1980 | 71892 | 616300 | 544408 | 29943 | 185,5 | 66653,12 | 18,18148 | 1,0294671 | 1,03715 | 12,24% |
| 1981 | 77275,2 | 635300 | 558024,8 | 30144 | 190,2 | 68800,67 | 18,51197 | 1,0181773 | 1,03222 | 12,33% |
| 1982 | 82658,4 | 721500 | 638841,6 | 30400 | 196,8 | 71792,64 | 21,01453 | 1,1351859 | 1,04349 | 11,24% |
| 1983 | 84811,68 | 751300 | 666488,32 | 30562 | 200,8 | 73642,2 | 21,80775 | 1,0377462 | 1,02576 | 11,05% |
| 1984 | 93424,8 | 779000 | 685575,2 | 30643 | 205,5 | 75565,64 | 22,37298 | 1,0259189 | 1,02612 | 11,02% |
| 1985 | 98808 | 803800 | 704992 | 30760 | 211,7 | 78142,7 | 22,91912 | 1,0244105 | 1,0341 | 11,08% |
| 1986 | 112316 | 836100 | 723784 | 31390 | 213,3 | 80345,84 | 23,05779 | 1,0060506 | 1,02819 | 11,10% |
| 1987 | 116570 | 869000 | 752430 | 31261 | 219,2 | 82228,93 | 24,06929 | 1,043868 | 1,02344 | 10,93% |
| 1988 | 128900 | 903000 | 774100 | 30632 | 235 | 86382,24 | 25,27096 | 1,0499255 | 1,05051 | 11,16% |
| 1989 | 135300 | 921000 | 785700 | 29742 | 253 | 90296,71 | 26,41719 | 1,0453576 | 1,04532 | 11,49% |

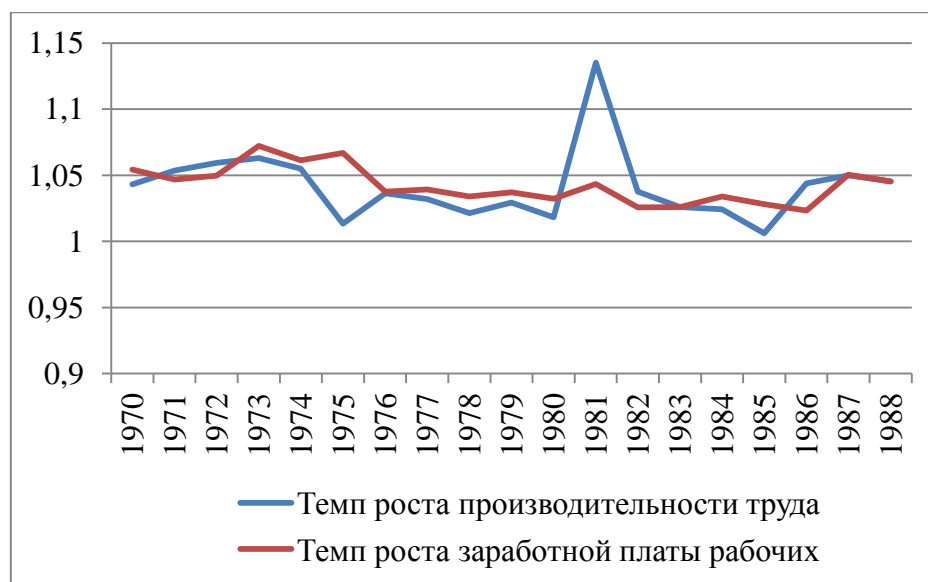


Рис. 4. Сравнение темпов роста производительности труда рабочих с темпом роста их заработной платы за период 1970 – 1989 гг.

Любопытным будет сравнение, произведенное для постсоветского периода, то есть с 2001 по 2020 гг. Соответствующие данные приведены в табл. 4, но в данном случае сравнение возможно только по работающим, так как в статистических справочниках не приводятся сведения по категориям работающего персонала. Графическое представление полученных результатов представлено на рис. 5.

Таблица 4

Данные о результатах деятельности промышленности РФ за период
2001 – 2020 гг. по всем работающим [16 – 20]

| Год | Выпуск, млн. руб. | Прибыль от пром прод, млн. руб. | Себест., млн. руб. | Работни ков, тыс. чел. | Ср.зп. работни ков, руб. | З/п по работн, млн. руб. | Произво дительно сть труда | Темп роста произв. | Темп роста з/п | Доля з/п в с/с,% |
|------|----------------------|--|-----------------------|------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|
| 2001 | 5881000 | 579633 | 5301367 | 14692 | 4016 | 920447,9 | 360833,6 | - | - | 17,36% |
| 2002 | 6868000 | 443742 | 6288367 | 14534 | 5128,6 | 1175451 | 428013 | 1,1861784 | 1,27704 | 18,69% |
| 2003 | 8498000 | 613919 | 8054258 | 14345 | 6439,1 | 1440955 | 554166,6 | 1,2947426 | 1,22587 | 17,89% |
| 2004 | 11209000 | 1236967 | 10595081 | 14301 | 7864,8 | 1754602 | 738590,5 | 1,332795 | 1,21767 | 16,56% |
| 2005 | 13625000 | 2615716 | 12388033 | 14469 | 9535,03 | 2152213 | 866235,4 | 1,1728223 | 1,22661 | 17,37% |
| 2006 | 17068000 | 4163562 | 14452284 | 14325 | 11494,1 | 2568579 | 998844,7 | 1,1530869 | 1,19346 | 17,77% |
| 2007 | 20613000 | 4604080 | 16449438 | 14317 | 14346,1 | 3204131 | 1148303 | 1,149631 | 1,24743 | 19,48% |
| 2008 | 24709000 | 3617336 | 20104920 | 14119 | 17719,8 | 3902898 | 1404269 | 1,2229083 | 1,21808 | 19,41% |
| 2009 | 22593000 | 3091562 | 18975664 | 13281 | 18702,7 | 3874891 | 1343981 | 0,9570678 | 0,99282 | 20,42% |
| 2010 | 28764000 | 3332216 | 25672438 | 13255 | 21476,9 | 4440952 | 1933020 | 1,4382795 | 1,14608 | 17,30% |
| 2011 | 35052000 | 3924399 | 31719784 | 13284 | 24408,9 | 5058274 | 2393043 | 1,2379815 | 1,13901 | 15,95% |
| 2012 | 38221000 | 4009272 | 34296601 | 13197 | 27357,3 | 5632130 | 2581798 | 1,0788765 | 1,11345 | 16,42% |
| 2013 | 41373000 | 3110165 | 37363728 | 13076 | 30042,1 | 6128151 | 2831229 | 1,0966114 | 1,08807 | 16,40% |
| 2014 | 45117000 | 4346793 | 42006835 | 12850 | 32738,3 | 6562725 | 3212514 | 1,1346713 | 1,07091 | 15,62% |
| 2015 | 49091000 | 7502736 | 44744207 | 12845 | 35534,5 | 7120474 | 3482039 | 1,0838986 | 1,08499 | 15,91% |
| 2016 | 52662000 | 6453368 | 45159264 | 12795 | 38492,5 | 7683185 | 3515708 | 1,0096691 | 1,07903 | 17,01% |
| 2017 | 59030000 | 5404000 | 52576632 | 13679 | 41684,6 | 8895174 | 4109155 | 1,1687987 | 1,15775 | 16,92% |
| 2018 | 69622000 | 7507204 | 64218000 | 12831 | 44622,5 | 8931800 | 4694641 | 1,1424835 | 1,00412 | 13,91% |
| 2019 | 72889000 | 8324485 | 65381796 | 12723 | 48055,9 | 9538071 | 5095612 | 1,0854102 | 1,06788 | 14,59% |
| 2020 | 69671000 | 7438888 | 61346515 | 12444 | 51034,2 | 9907094 | 4821702 | 0,9462459 | 1,03869 | 16,15% |

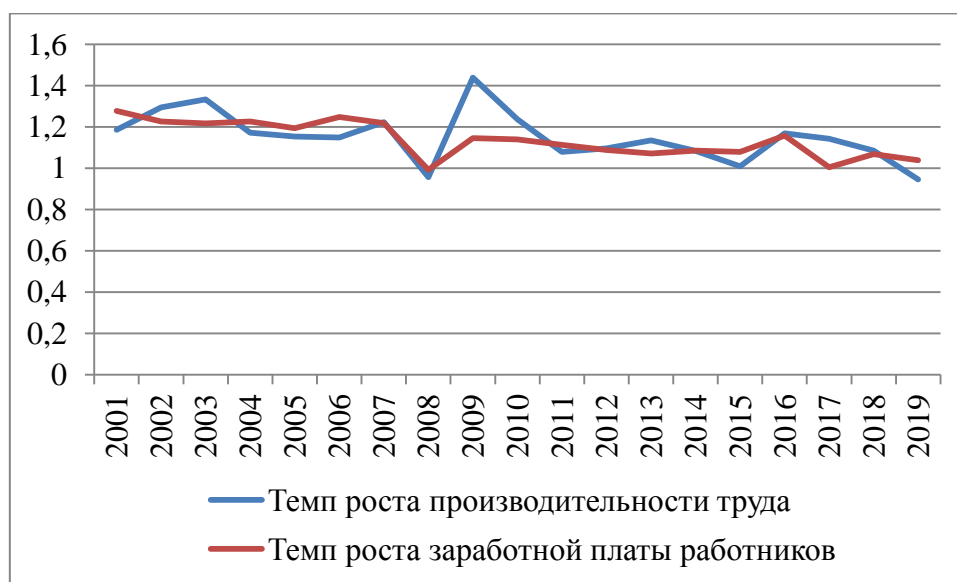


Рис. 5. Сравнение темпов роста производительности труда работников с темпом роста их заработной платы за период 2001 – 2020 гг.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что кривая темпа роста заработной платы приблизительно повторяет кривую изменения производительности труда. Причем средняя доля заработной платы работников в составе себестоимости продукции составляет 16,35% причем, как уже упоминалось выше, учитывались все работающие в этой отрасли экономики.

Весьма интересным было бы сравнение производительности труда, достигнутой в начале XX века и в 80-е годы. Оказывается, следуя табл.1 производительность на предприятиях Российской империи в 1900 году составляла 119,23 руб. на рабочего в год. Соответствующее значение этот параметр в 1908 году принимает 252,35 руб.

Через 80 лет параметр производительности для рабочих принимает следующие значения: 1980 год – 18181,5 руб. на рабочего в год, а в 1988 году – 25271 руб.

Теперь остается только определить коэффициент пересчета рублей царского периода в рубли советские. Это требует расчета, методика которого у разных авторов различна, а потому и результаты тоже различны. По самым скромным подсчетам соотношение советского рубля времен начала 80-х годов к рублю современному 2018 года составляет примерно 100, а к рублю имперскому – 10. Цифры конечно же нуждаются в уточнении, но примерный паритет значений мы можем получить. В этом случае получается, что производительность труда в 1900 году составляла в современных денежных единицах – 119230 руб., в 1980 году – 1818150 руб., ну а в 2015 году – 3482039 руб. на одного работающего в год. Соответственно в 1908 году производительность для предприятий составляла – 252350 руб. в 1988 году – 2527100 руб. и 2018 – 4694641 руб.

Таким образом, можно констатировать, что за 80 лет производительность по сравнению с 1908 годом, годом, когда началось достаточно широкое применение механизированного труда на предприятиях, производительность труда выросла более чем в 10 раз, а за сто лет более чем в 20.

Производительность труда – параметр расчетный, а поэтому возможны различные способы его толкования, а, следовательно, и результаты во многом могут быть манипулируемыми, то есть каждый получает то, что хочет видеть. Но как бы не искажалась информация, но на достаточно протяженном горизонте расчета все-таки основной тренд будет выявлен. Поэтому анализируя полученные результаты в первую очередь следует обратить внимание на то, что общая тенденция производительности труда за рассматриваемые десятилетия является убывающей, что является характерным для кризисной экономики.

Естественно все познается в сравнении, а поэтому было бы неплохо оценить соотношение этого ключевого параметра по сравнению с ведущими странами Запада. Понятно, что наиболее развитой является США. В [8] были проведены сравнения производительности труда в нашей стране и в США. Учтено было все, что возможно, обеспечена полная сопоставимость данных: из расчета были исключены отрасли промышленности, которые в США не рассматриваются в статистическом учете как промышленность, а просто, как некая другая отрасль, по которой ведется отдельная статистика; учтено различие в методах учета списочного состава предприятий: в США учитываются только непосредственно работающие на конкретную дату, то есть не учитываются находящиеся в командировке для повышения квалификации, студенты заочных форм обучения для сдачи сессии и т.п.

Сравнение проводилось в 1963 году. Изначально численность рабочих промышленности составляла 13,1 млн. человек в США и 25,1 млн. человек в СССР. После всех корректировок численность занятых в промышленности нашей страны была уменьшена до 19,3 млн. человек, что составило 147% численности рабочих промышленности США. Но продукция, выпускаемая советскими предприятиями, составляла 65% от объемов американской промышленности. И таким образом, констатировано в [8], производительность труда в советской промышленности составляет 40 – 50% от американской.

Во всех этих расчетах удивляет только следующий факт: ежедневно на советских предприятиях в среднем отсутствует 23,11% персонала предприятий, то есть практически четверть всех рабочих занято неизвестно где и неизвестно чем. То есть это по сути дела «лишние люди» на предприятиях, которым просто нечего делать и ими «затыкают» все прорехи в народном хозяйстве. Например, в 1987 году с предприятий народного хозяйства СССР ежедневно отвлекалось на сторонние работы 0,7 млн. чел., на зарплату которым ушло

1,5 млрд. руб. [14]. Причем сказать, что это свойственно было только в последние годы существования СССР – неверно, так как самое раннее упоминание о таких «непрофильных занятиях» можно найти в книге С.М. Егера (1914 – 1987 гг.)¹¹ «Неизвестный Туполев». Автор книги, обучаясь в 1930 году в г. Тамбове в железнодорожном ФЗУ¹² на слесаря по ремонту вагонов, осенью вместе со всей группой слесарей выехал на месяц в деревню, чтобы помочь отремонтировать тракторы... То есть обратите внимание: на дворе стояла осень 1930 года и уже появилась необходимость вывозить учащихся в деревню для помощи. Так что следует признать, что подобная практика появилась практически сразу же с налаживанием обычного процесса производственной деятельности и продолжалась до середины 90-х.

Все это говорит о том, что вопросам повышения производительности труда как в прошлые годы, так и сейчас не уделяется должного внимания: основное внимание приковано к проблемам достижения плановых абсолютных показателей, а с той же производительностью труда, как с расчетным показателем, возможны различные манипуляции, позволяющие показать, что все замечательно. С абсолютными цифрами все достаточно просто: использовался экстенсивный путь развития, то есть для создания продукции в необходимом объеме привлекалось большее количество народа. Выше в примере за 1963 год мы уже упоминали, что в промышленности СССР трудилось почти в 2 раза! больше рабочих, чем в США (25,1 млн. чел., против 13,1 млн. чел.), а вот выпускаемой продукции советскими рабочими было всего 65% от выпуска США. Да, это негативно сказывалось на производительности труда, но кто на это в те годы смотрел: главной выполнить плановое задание по валу. И действительно, в приведенном примере путем обеспечения сопоставимости данных удалось значительно сократить разрыв в производительности труда: в реальности он составляет 33,9% от американской, а в расчете приводится цифра 40 – 50%.

А между тем в работах Ленина встречается выражение, что социализм может победить капитализм более высокой производительностью труда. К сожалению, за всю историю существования этого общественно-политического строя в нашей стране, наше общество так и не сумело даже приблизиться к показателям производительности труда достигнутых экономически развитыми странами типа США. И более того, общая тенденция как советской, так и постсоветской экономики, показывает тенденцию уменьшения параметров производительности.

Но почему же перестали помогать возможности экстенсивного роста экономики? Да просто потому, что в стране сильно поменялась демографическая ситуация, о которой властные органы как-то просто «забыли». Но которая «свирепо» напомнила о себе. Представление об изменении демографической ситуации в стране дают данные приведенные на рис. 6.

Из рис. 6 [21] видно, что в течении достаточно продолжительного времени, 1991 – 2014 гг., естественный прирост населения страны был отрицательным, то есть население страны уменьшалось. В отдельные годы это уменьшения достигало до 1 млн. человек в год. И только после 2014 года наметился очень слабенький рост в положительных значениях естественного прироста.

На процессы, связанные с производительностью труда накладывает отпечаток и снижение доли населения в трудоспособном возрасте. Если в 2000 году пенсионеров насчитывалось 38,4 млн. чел., то в 2014 – 41,5 млн. чел., в 2020 – 43 млн. чел.

¹¹ Егер Сергей Михайлович — советский учёный и авиаконструктор, доктор технических наук, профессор, член-корреспондент АН СССР, Герой Социалистического Труда. Лауреат двух Сталинских премий, Ленинской и Государственной.

¹² ФЗУ - Школа фабрично-заводского ученичества (часто ошибочно — фабрично-заводское училище) — низший (основной) тип профессионально-технической школы в СССР с 1918 по 1940 год. Действовали при крупных предприятиях для подготовки квалифицированных рабочих. Срок обучения составлял 3–4 года. В школу принималась молодёжь в возрасте 14–18 лет с начальным образованием.



Рис. 6. Естественный прирост населения Российской Федерации за период 1950 – 2014 гг. [21]

На этом фоне имеются существенные проблемы для мотивации значительного числа людей трудоспособного возраста для продолжения трудовой деятельности. Это люди каким-то образом потерявшие работу и не стремящиеся вновь устроиться. В этом же ряду находятся и проблемы, связанные с «теневой экономикой». По современным исследованиям примерно 44,8% (2017 г.) трудоспособного населения, а это составляет примерно 33 млн. человек «потеряны» государственными структурами. То есть они не стоят ни на каких учетах, не ищут работу, нигде не зарегистрированы, то есть они как бы отсутствуют для всей государственной машины, но они есть. Вопрос только в том, чем они заняты. Имеется предположение, что они заняты в различных секторах «теневой экономики», причем не всегда законной. То есть этот сектор экономики условно можно разделить на три части: «пассивная» – нигде не работала, не работает и работать не собирается; активная и законопослушная – представляет собой различные формы самозанятости, начиная от частного «извоза» и кончая репетиторством; активная и криминальная – занята незаконным видом деятельности, но чаще всего маскируется под пассивных. Выявить соотношение между этими частями «теневой экономики» вряд ли будет возможно, как и изжить эту проблему полностью.

На фоне этих демографических проблем становится ясным, что единственный перспективный путь развития для нашей страны является путь интенсивного развития, который плотно связан с увеличением производительности труда. И в связи с этими обстоятельствами государству необходимо обратить самое пристальное внимание именно на вопросы существенного повышения производительности труда.

А между тем статистические данные свидетельствуют, что проблема экстенсивного пути развития не преодолена полностью. Действительно, если посмотреть на структуру затрат на производство продукции, можно прийти к заключению, что в течении всего исследуемого периода в несколько десятилетий материалоемкость выпускаемой продукции находится практически на одном и том же уровне, что свидетельствует об отсутствии новых прорывных технологий, способствующих развитию ресурсосберегающих производств.

Библиографический список

1. Варзар В.Е. Статистические сведения по обрабатывающей фабрично-заводской промышленности Российской империи за 1908 год. – СПб, 1912. – 646 с.
2. СССР в цифрах в 1987 году: Крат. стат. сб./Госкомстат СССР. – М.: Финансы и статистика, 1988. – 318 с.
3. М.В. Радостева. К вопросу о производительности труда // Научные ведомости Серия Экономика. Информатика. – 2018. № 2. Том 45. – с. 268-272.к
4. Боговская Е.В., Водолазский А.А., Кравченко О.А. Экономические инструменты управления стимулированием роста производительности труда // Российское предпринимательство. — 2016. — Т. 17. — № 12. — С. 1461–1482.
5. Грейсон-младший Дж. К., О’Делл К. Американский менеджмент на пороге XXI века. – М.: Экономика, 1991. – 320 с.
6. Кастельс М. Информационная эпоха: экономика, общество, культура. – М.: ГУ ВШЭ, 2000. – 608 с.
7. Баркалов С.А. Очерки истории развития научно-технической мысли в России / Баркалов С.А., Курочка П.Н., Карпович М.А. – Воронеж: АО «Воронежская областная типография – издательство им. Е.А. Болховитинова», 2021. – 852 с.
8. Промышленность СССР. Статистический сборник – М.: Статистика, 1964. – 496 с.
9. Народное хозяйство СССР в 1972 году: Статистический ежегодник. – М.: Статистика, 1973. – 769 с.
10. Народное хозяйство СССР в 1975 году: Статистический ежегодник. – М.: Статистика, 1976. – 846 с.
11. Народное хозяйство СССР в 1980 году: Статистический ежегодник/ЦСУ СССР – М.: Финансы и статистика, 1981. – 563 с.
12. Народное хозяйство СССР в 1985 году: Статистический ежегодник. – М.: Статистика, 1986. – 655 с.
13. Промышленность СССР. Статистический сборник /Госкомстат СССР. — М: Финансы и статистика, 1988. — 286 с.
14. Труд в СССР Статистический сборник 1988 /Госкомстат СССР. — М: Финансы и статистика, 1988. — 304 с.
15. Народное хозяйство СССР в 1990 г.: Статистический ежегодник/Госкомстат СССР. – М.: Финансы и статистика, 1991. – 752 с.
16. Российский статистический ежегодник. 2003/Стат.сб./Госкомстат России. – М., 2003. – 705 с.
17. Российский статистический ежегодник. 2005/Стат.сб./Росстат. – М., 2005.–819 с.
18. Российский статистический ежегодник. 2010/Стат.сб./Росстат. – М., 2010.–813 с.
19. Российский статистический ежегодник. 2015/Стат.сб./Росстат. – М., 2015.–728 с.
20. Российский статистический ежегодник. 2021/Стат.сб./Росстат. – М., 2021.–692 с.
21. <http://www.statdata.ru/russia>

DYNAMICS OF CHANGES IN LABOR PRODUCTIVITY IN COMPARISON WITH CHANGES IN WAGES IN DIFFERENT PERIODS

S.A. Barkalov, P.N. Kurochka, E.A. Serebryakova

Barkalov Sergey Alekseevich, Voronezh State Technical University, D. Sc. in Engineering, Prof., Head of the Department of Management

Russia, Voronezh, e-mail: sbarkalov@nm.ru, tel. 8-473-276-40-07

Kurochka Pavel Nikolaevich*, Voronezh State Technical University, D. Sc. in Engineering, Prof., Professor of the Department of Management

Russia, Voronezh, e-mail: kpn55@rambler.ru, tel. 8-473-276-40-07

Serebryakova Elena Anatolievna, Воронежский государственный технический университет, PhD in Economics, associate Professor of the Department of Digital and Industrial Economics

Russia, Voronezh, e-mail: sea-parish@mail.ru, tel. +7-473-271-54-00

Abstract. The areas of economic laws application are considered. The fulfillment of the economy fundamental law about the outstripping growth of labor productivity in comparison with the growth rate of wages is analyzed. It is shown that this law is fulfilled under the conditions of established production relations and productive forces. During the period of transition from one technical mode of production to another, more modern one, that is, during the period of the scientific and technological revolution, it is quite possible that this fundamental law is violated.

Key words: economic laws, scope, labor productivity growth law, wage growth rates, labor productivity growth rates.

References

1. Varzar V.E. Statisticheskie svedeniya po obrabatyvajushhej fabrichno-zavodskoj promyshlennosti Rossijskoj imperii za 1908 god [Statistical information on the manufacturing factory industry of the Russian Empire for 1908]. – SPB, 1912. – 646 p.
2. SSSR v cifrah v 1987 godu: Krat. stat. sb./Goskomstat SSSR. – M.: Finansy i statistika, 1988. – 318 p.
3. M.V. Radosteva. K voprosu o proizvoditel'nosti truda [To the question of labor productivity] // Nauchnye vedomosti Serija Jekonomika. Informatika. – 2018. № 2. Tom 45. – s. 268-272.k
4. Bogovskaja E.V., Vodolazskij A.A., Kravchenko O.A. Jekonomicheskie instrumenty upravlenija stimulirovanijem rosta proizvoditel'nosti truda [Economic Instruments for Managing the Stimulation of Labor Productivity Growth] // Rossijskoe predprinimatel'stvo. — 2016. — T. 17. — № 12. — pp. 1461–1482.
5. Grejson-mladshij Dzh. K., O'Dell K. Amerikanskij menedzhment na poroge XXI veka [American Management at the Threshold of the 21st Century]. – M.: Jekonomika, 1991. – 320 p.
6. Kastel's M. Informacionnaja jepoha: jekonomika, obshhestvo, kul'tura [Information Age: Economy, Society, Culture]. – M.: GU VShJe, 2000. – 608 p.
7. Barkalov S.A. Ocherki istorii razvitija nauchno-tehnicheskij mysli v Rossii [Essays on the history of the development of scientific and technical thought in Russia] / Barkalov S.A., Kurochka P.N., Karpovich M.A. – Voronezh: AO «Voronezhskaja oblastnaja tipografija – izdatel'stvo im. E.A. Bolhovitinova», 2021. – 852 p.
8. Promyshlennost' SSSR. Statisticheskij sbornik – M.: Statistika, 1964. – 496 p.
9. Narodnoe hozjajstvo SSSR v 1972 godu: Statisticheskij ezhegodnik. – M.: Statistika, 1973. – 769 p.
10. Narodnoe hozjajstvo SSSR v 1975 godu: Statisticheskij ezhegodnik. – M.: Statistika, 1976. – 846 p.
11. Narodnoe hozjajstvo SSSR v 1980 godu: Statisticheskij ezhegodnik/CSU SSSR – M.: Finansy i statistika, 1981. – 563 p.

12. Narodnoe hozjajstvo SSSR v 1985 godu: Statisticheskij ezhegodnik. – M.: Statistika, 1986. – 655 p.
13. Promyshlennost' SSSR. Statisticheskij sbornik /Goskomstat SSSR. — M: Finansy i statistika, 1988. — 286 p.
14. Trud v SSSR Statisticheskij sbornik 1988 /Goskomstat SSSR. — M: Finansy i statistika, 1988. — 304 p.
15. Narodnoe hozjajstvo SSSR v 1990 g.: Statisticheskij ezhegodnik/Goskomstat SSSR. – M.: Finansy i statistika, 1991. – 752 p.
16. Rossijskij statisticheskij ezhegodnik. 2003/Stat.sb./Goskomstat Rossii. – M., 2003. – 705 p.
17. Rossijskij statisticheskij ezhegodnik. 2005/Stat.sb./Rosstat. – M., 2005.–819 p.
18. Rossijskij statisticheskij ezhegodnik. 2010/Stat.sb./Rosstat. – M., 2010.–813 p.
19. Rossijskij statisticheskij ezhegodnik. 2015/Stat.sb./Rosstat. – M., 2015.–728 p.
20. Rossijskij statisticheskij ezhegodnik. 2021/Stat.sb./Rosstat. – M., 2021.–692 p.
21. <http://www.statdata.ru/russia>

**ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ –
ОСНОВА СУВЕРЕНИТЕТА ГОСУДАРСТВА****С.А. Баркалов, П.Н. Курочка, Е.А. Серебрякова**

Баркалов Сергей Алексеевич^{*} Воронежский государственный технический университет, доктор технических наук, профессор, декан факультета экономики, менеджмента и информационных технологий, заведующий кафедрой управления

Россия, г. Воронеж, e-mail: sbarkalov@nt.ru; тел.: 8-473-276-40-07

Курочка Павел Николаевич, Воронежский государственный технический университет, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры управления

Россия, г. Воронеж, e-mail: kpn55@rambler.ru; тел.: 8-473-276-40-07

Серебрякова Елена Анатольевна, Воронежский государственный технический университет, кандидат экономических наук, доцент кафедры цифровой и отраслевой экономики

Россия, г. Воронеж, e-mail: sea-parish@mail.ru, тел.: +7 (473) 271-54-00.

Аннотация. Осуществляется анализ причин импорта зерна нашей страной и его объемы. Предпринята попытка объяснить это явление. Проанализирована современная ситуация в зерновом хозяйстве и указаны основные причины, позволившие стране начать экспорт зерновых культур. Даны основные особенности зернового соглашения в условиях специальной военной операции.

Ключевые слова: продовольственная безопасность, урожайность сельскохозяйственных культур, импорт зерновых, экспорт зерновых, черноморская инициатива.

Исторически сложилось так, что сельскохозяйственная отрасль является одной из первых сфер приложения усилий человека еще на заре цивилизации. И это вполне понятно: для того чтобы выжить в окружающей его природе человек должен был каким-то образом добывать себе пропитание, а это с необходимостью выводило его на идею занятия сельскохозяйственным трудом. И в данном случае развитие шло по двум направлениям: приручение и одомашливание животных и выращивание съедобных растений. Идея оказалась весьма продуктивной и, в тоже время достаточно простой. Если вдуматься, то технология сельскохозяйственного труда за прошедшие тысячелетия изменилась достаточно слабо, что в животноводстве: выпас стада животных, их охрана, сбережение приплода, что в растениеводстве: взрыхлил почву, посеял, ухаживаешь за посевами и собираешь урожай. Все просто, но какой же за этой простотой стоит нечеловеческий труд.

С появлением правящей верхушки появилось и большое желание руководить людским сообществом с помощью продовольственной монополии, когда доступ к продовольственному обеспечению получали наиболее лояльные к верхушке члены общества. В этом случае можно вспомнить механизм действия фрументарных законов еще в Древнем Риме. Эта правовая норма, существовавшая в римском обществе, предполагала раздачу хлеба представителям городских низов, называемых плебсом. Первоначально это была продажа хлеба по сниженным примерно в два раза ценам, а через некоторое время – бесплатная раздача. Городская беднота бурно реагировала на все попытки властей как-то ограничить эти раздачи и, более того, требовала их увеличения. И частенько в этом преуспевала: были периоды, когда в Риме этой льготой пользовалось до 400 тыс. человек, но обычно это было 200 – 250 тыс. Кто-то, наверное, найдет аналогию с нашей карточной системой, но, как говорится дьявол в деталях: в Риме в месяц выдавали примерно 33 килограмма зерна, что хватало для обеспечения питания двух взрослых людей в течении месяца. Выдавали, причем в последнее время – бесплатно [1].

Другой, более поздний пример использования властными структурами голода в качестве средства управления, связан с первыми годами советской власти, когда была объявлена хлебная монополия и предпринята попытка учесть буквально каждый грамм продовольствия в стране. Для этой цели в стране была установлена карточная система¹⁴. Казалось бы, здесь просматривается полная аналогия, но, как говорится, дьявол кроется в деталях: римские фрументарные законы обеспечивали питание двух взрослых людей в течении месяца, а вот на советскую карточку вряд ли прокормишь еще одного взрослого человека: тут бы самому наесться. Ну еще бы, максимальный объем хлеба, выдаваемый по карточкам составлял 800 грамм в сутки, рабочие не оборонных заводов, служащие, иждивенцы получали гораздо меньше: 400 – 600 грамм (это данные по периоду Великой Отечественной войне, в период гражданской войны по карточке выдавалось гораздо меньше хлеба). Да и то, этот хлеб необходимо было еще выкупить, правда по твердой фиксированной цене, которая не менялась всю войну и была в десятки раз меньше рыночной. Так что сравнение явно не в нашу пользу. Скорее фрументарные законы можно сравнить с ростками коммунизма, ведь не зря же римский плебс или выражаясь современным марксистским языком, городской пролетариат, своим лозунгом сделал выражение: «Хлеба и зрелищ». Это так сказать доисторический провозвестник современного общества потребления. В общем все начиналось по классической схеме: народ думал, что у него имеются какие-то проблемы и затевал революцию, после которой он реально понимал, что нерешаемых проблем, по большому счету, у него и не было-то [1]. И таким образом, Римское государство семимильными шагами двигалось к своему распаду. Но этого пока никто не хотел видеть...

Так что еще с глубокой древности власть предрежащие поняли, какой мощный инструмент управления находится у них в руках. С тех давних пор фактор продовольственной монополии никогда не исчезал из набора инструментов управляющих элит. Учитывая важность данного вопроса рассмотрим, как влияет фактор продовольственной безопасности страны на самостоятельность ее внешней и внутренней политики.

Следует сказать, что нашу страну природа наделила потрясающим природным даром: огромными пространствами плодородной почвы. Это действительно просто еще одно чудо света, но созданной самой природой. Ведь не даром в Парижской палате мер и весов хранится эталон плодородной почвы и этот эталонный чернозем из воронежских степей. Но к природным факторам необходимо добавить еще человеческий фактор и научно-исследовательский потенциал. Последний фактор приобретает решающее значение в последние сто лет развития земледелия, когда произошли существенные технологически сдвиги в этой столь консервативной области.

Действительно, если посмотреть данные об урожайности зерновых культур в Российской империи за предыдущие сто лет не вошедших в график представленный на рис. 1, то можно прийти к заключению, что даже в самые удачные годы урожайность не превышала 5 центнеров с гектара (ц/га). Исторический минимум в 2,2 ц/га приходился на 1840 год и сопровождался голодом в ряде губерний. Надо сказать, что уже после голодного периода 1891 – 1892 гг. урожайность никогда не падала до величины менее 5 ц/га.

А вот заветную отметку урожайности в 10 ц/га наша страна уверенно преодолела уже только к середине 60-х годов XX века, что и видно из рис. 1. Следует только дополнить, что урожайность зерновых культур в 2000 году составила 15,6 ц/га. В настоящее время идет

¹⁴ Карточная система была введена еще в Российской империи весной 1916 года, но относилась она только к некоторым продовольственным товарам, например, сахару. На карточку можно было приобрести не более трех фунтов (фунт — 409,5 г) сахара в месяц. Карточная система широко использовалась в Советской России с момента её создания в связи с политикой «военного коммунизма». В 1921 г. была отменена в связи с переходом к НЭПу. По мере свертывания НЭПа, в 1929 г. карточки были введены вновь и существовали до 1935 г. Затем карточная система была отменена фактически, но реально подспудно, без афиширования, были введены нормы отпуска основных продуктов и вещей. То есть по сути дела негласное нормирование распределения осталось. Очередное введение карточек связано с началом Великой Отечественной войны

«шторм» очередной экономической «вершины» в 20 ц/га. Результаты этих усилий представлены в табл. 1.

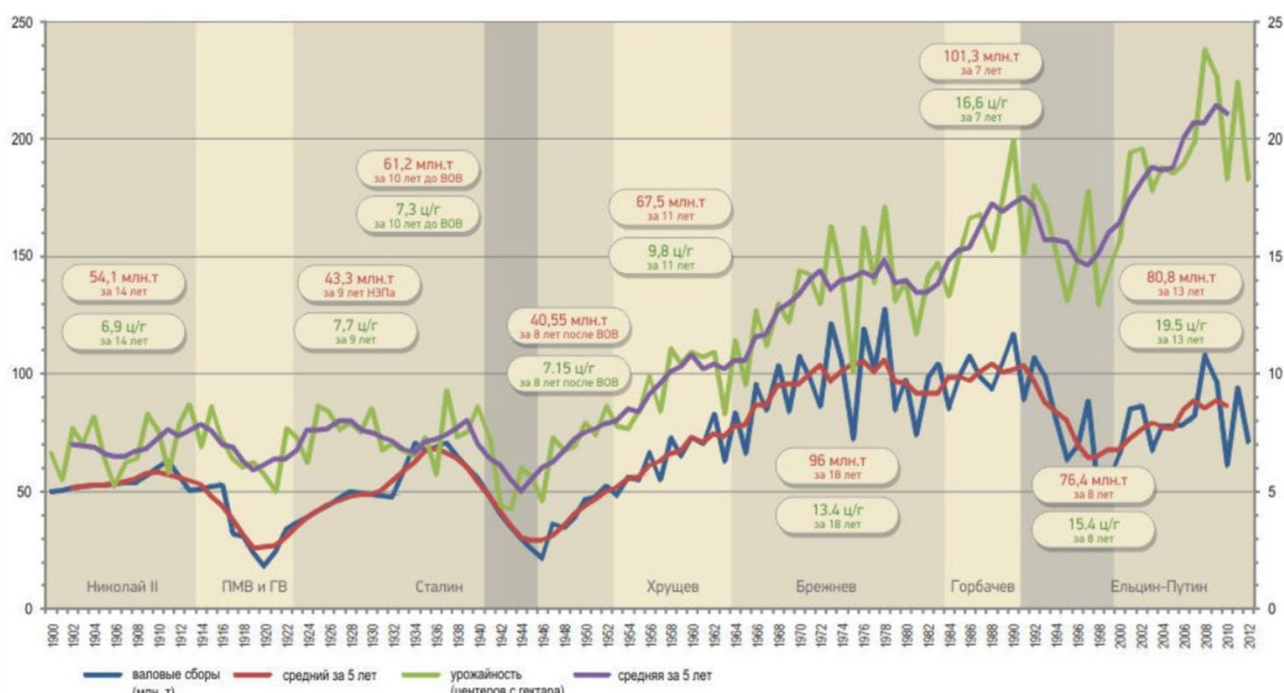


Рис. 1. Валовый сбор зерновых и урожайность за период с1900 – 2012 гг.

Таблица 1

Урожайность сельскохозяйственных культур в 2016 – 2020 гг.

| Наименование сельскохозяйственной культуры | В среднем за год 2011 – 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|---|------------------------------|------|------|------|------|------|
| Зерновые и зернобобовые культуры (в весе после доработки) | 22,1 | 26,2 | 29,2 | 25,4 | 26,7 | 28,6 |
| Сахарная свекла | 400 | 470 | 442 | 381 | 480 | 370 |
| Масличные культуры | 12,5 | 13,9 | 14,1 | 14,7 | 16,3 | 15,2 |
| Картофель | 150 | 158 | 163 | 170 | 178 | 166 |
| в хозяйствах населения | 139 | 142 | 142 | 151 | 153 | 142 |
| Овощи | 216 | 229 | 241 | 243 | 251 | 245 |
| в хозяйствах населения | 201 | 213 | 214 | 218 | 222 | 217 |

Почему мы столь большое внимание уделяем именно показателям урожайности культур? Да просто это один из ключевых экономических показателей, характеризующих качество труда, то есть дающего оценку насколько же эффективно используются природные богатства нашей страны. И вот здесь особых поводов для оптимизма нет. Действительно, за прошедшие сто лет данный показатель изменился от 6,9 ц/га до 15,4 ц/га, то есть в 2,2 раза. Казалось бы, вот он успех: ну еще бы повысить продуктивность растениеводства более чем в 2 раза. Но это если смотреть только на относительные числа, а если обратиться еще и к абсолютным, то есть рассмотреть масштаб изучаемого явления, то становится почему-то грустно даже несмотря на оптимистическую цифру в 2,2 раза. А теперь давайте вспомни как же изменилось сельское хозяйство за эти сто лет. Вспомним, что крестьянин сто лет назад

пахал на лошади, сохой, а в наше время произошла механизация, электрификация, химизация этой отрасли. И такой «скромный» результат... Создается впечатление, что сотни миллиардов рублей были пущены просто на ветер, так как эффект от их вложения в эту проблемную отрасль достаточно спорный. И вот почему.

Основной критерий эффективности любой отрасли, причем сельское хозяйство не исключение, это обеспеченность фактора самодостаточности страны в конкретной сфере. Для сельского хозяйства – это обеспечение продовольственной безопасности страны, то есть ее независимость от импорта аналогичной продукции. А вот с этим имелись всегда большие проблемы.

Дело даже не в том, что закупки зерна нашей страной начались только в 60-х годах XX столетия. Это не означает, что ранее страна была в состоянии себя прокормить. Нет: просто жила впроголодь. Но здесь имеется еще один аспект о котором практически полностью забывают. Дело в том, что практически до середины 50-х годов сельский труженик был вынужден работать, получая трудодни, на которые по результатам года могли выдать немного денег, а могли и нет. Все зависело от колхоза. Часто выдача ограничивалась только выдачей на трудодень продукции, производимой колхозом (ну это примерно также если бы рабочий получал зарплату в конце года продукцией, которую выпускает завод: болтами или заклепками, что кстати и было местами реализовано в 90-х годах). В колхозе же в основном это было зерно. В большинстве колхозов в 50-ые годы на трудодень выдавалось 1 – 2 кг зерна. За год же обычный колхозник вырабатывал в среднем 300 – 400 трудодней, вот и посчитайте его годовой заработок. Причем следует учесть, что в голодном 1891 году царское правительство ссужало голодающих крестьян хлебом из расчета 250 кг на одного взрослого в год (16 пудов в единицах измерений того времени).

А как же жили труженики деревни? А с огорода. Каждая семья получала участок до 50 соток (это 0,5 га) иногда меньше. Вот в основном с этого и жили. И все бы ничего, земля прокармливала. Но существовало государство, которое считало, что селяне живут очень зажиточно... Злые языки утверждали, что такое мнение сформировалось в результате просмотра таких фильмов, как «Кубанские казаки». Но это злые языки, а действительность заключалась в том, что практически с 20-х годов крестьянин платил налоги, которые все время увеличивались, достигнув к 50-ым годам совершенно немыслимых размеров. Причем в нарушение всех общепринятых представлений о налогах существовало двойное налогообложение: крестьянин платил сельхозналог – деньгами и натуральный налог – в форме обязательных поставок зерна, риса, мяса, молока, шерсти, сыра-брынзы, яиц, картофеля и других сельхозпродуктов. В среднем с колхозного двора в ту пору собирали: мяса – 40 кг, яиц – 50 – 100 шт., молока – 280 – 320 литров. А учитывая, что в ту пору колхозных дворов в стране насчитывалось около 20 млн., то прибавка в продукции была существенной. Разброс зависел от места проживания, то есть для различных регионов ставки натурналога были различны. Недоимки взыскивались строжайшим образом. Зафиксирован ответ министерства юстиции СССР на жалобу колхозника, в котором говорилось, что «взыскание может быть обращено на единственную в хозяйстве недоимщика корову». В ту пору это означало просто – смерть несчастной семьи. И надо ко всему этому сказать, что численность сельского населения в 20-50-х годах прошлого столетия всегда (!) превышала городское население. И только к началу 60-х эта численность уравнилась. Таким образом, каждого городского жителя продуктами питания обеспечивал один сельский. Именно поэтому и происходили ежегодные снижения цен, в том числе и на продовольственные товары: государство понятия не имело о себестоимости сельскохозяйственной продукции. Такого понятия, «себестоимость продукции, производимой колхозами», даже в научном обороте не было.

И вот налоги с сельских тружеников были существенно уменьшены, закупочные цены на продукцию сельского хозяйства резко повышены, буквально в разы, натуральный налог продуктами отменен вовсе, да к тому же в большинстве колхозов с начала 60-х годов стали постепенно переходить на денежную форму оплаты труда, отказываясь от трудодней. К

концу 60-х этот переход был полностью завершен. Теперь в колхозах платили так же как на заводах: ежемесячно и в денежной форме. Натуральная оплата труда то же не исчезла: по результатам года каждый колхозник получал какое-то количество сельскохозяйственной продукции, в основном это шло на корм скоту, содержащемуся на личных подворьях. Но так как трудодней больше не было, то выдача осуществлялась на один, заработанный в колхозе, рубль. Село зажило, чего не скажешь о городе: с каждым годом снабжение продуктами питания ухудшалось. С середины 70-х годов эта проблема стала «во весь рост». Появились «колбасные» электрички и поезда... Государство явно не справлялось с продовольственной проблемой.

Но существовал еще один фактор о котором просто все забыли или даже не подозревали о его существовании. Дело в том, что в Советском Союзе, несмотря на общественный характер производства, существовала значительная доля кооперативных предприятий, особенно в области переработки сельскохозяйственной продукции. Причем объем этого явления был весьма значителен, о чем свидетельствуют данные статистической отчетности: в 1956 году в систему государственных предприятий было переведено 0,5 млн. членов артелей промысловой кооперации, а в 1960 – 1,2 млн. человек. Легко прийти к заключению, что общее количество трудоспособных граждан, занятых в сфере промысловой кооперации составляло 1,7 млн. человек.

Так вот, основная переработка зерна в муку, а затем выпечка хлеба, осуществлялась именно на предприятиях промкооперации. Да, в городах существовали и государственные мукомольные и хлебные заводы, но их ассортимент и качество продукции явно уступали кооператорам. Но, ликвидировав предприятия промысловой кооперации, государство осуществило их национализацию, резко раздув административно-управленческий аппарат. Это привело к стремительной потере и качества продукции, и его ассортимента, которые исчезли вместе с материальной заинтересованностью производственного персонала.

И это еще не вся проблема. Одновременно с этим постоянно увеличивалось число людей, отвлекаемых от основной работы. Согласно статистическим данным за 1987 год ежедневно (!) в стране от работы отвлекалось до 0,7 млн. человек, на зарплату которым было направлено 1,5 млрд. руб. [2, 3].

Как это реализовывалось? По разнарядке городских властей, с предприятий отправлялись работники для выполнения работ, несвойственных конкретному предприятию и специальности конкретного работника. Под этим термином понималось не только непосредственно работа в сельском хозяйстве, но и работа на городских овощных базах, стройках, уборки улиц и т.п. В общем все как в известном комедийном фильме «Операция Ы...»: «Уборка улиц – 2 человека...» Но в фильме речь шла о мелких правонарушителях, получивших административный арест на 15 суток, а в действительности на аналогичные работы направлялись и работники предприятий ничем не провинившиеся, а просто, работающие на не совсем удачном предприятии. Кстати, в то время, получивших 15 суток, называли «декабристами».

Можно долго искать, с какого же времени начались эти отвлечения на различного рода работы? Мы не будем вспоминать здесь принудительные работы времен «военного коммунизма», а попытаемся найти классическое привлечение непрофильных специалистов к несвойственному им делу. И вот нашлось самое раннее упоминание об этом в книге известного советского авиаконструктора С.М. Егера «Неизвестный Туполев», который в 30-е годы учился железнодорожной школе фабрично-заводского ученичества (ФЗУ) в Тамбове на слесаря по ремонту вагонов. И так, 1930 год г. Тамбов, автор обучается в железнодорожном ФЗУ: «Осенью 1930 года вся группа слесарей выехала на месяц в деревню, чтобы помочь отремонтировать тракторы...». Следует напомнить, что колхозы в большинстве своем появились в 1929 году. Так что зарождение колхозного движения практически совпало с практикой отвлечения от основной работы или учебы лиц, никак не связанных с сельским хозяйством. Правда здесь следует обратить внимание на некоторые детали: 1930 год, тракторов не только в сельском хозяйстве, а вообще в стране, что называется «кот наплакал»,

поэтому государство используя принцип концентрации усилий сосредоточило всю технику в специализированных предприятиях – машинно-тракторных станциях (МТС)¹⁵. Это говорит о том, что учащиеся железнодорожного ФЗУ в 1930 году вряд ли были способны в силу своих знаний и квалификации оказать действенную помощь в ремонте этой техники. Скорее всего в данном случае речь может идти о том, что учащихся, пользуясь случаем, ознакомили с новой техникой и дали возможность поучаствовать в ее ремонте, как подсобникам, которых всегда не хватало. То есть получался какой-то причудливый гибрид производственной практики с колхозной эпопеей. Но тем не менее тенденция обозначилась достаточно явно и, практически, до самого конца XX столетия.

Надо сказать, что со временем этими заботами было загружено практически все советское общество, даже военные. Достаточно вспомнить мемуары генерала армии Постникова, который пишет: «...Наряду с повседневными делами, связанными с оперативной и боевой подготовкой, на штаб округа возлагалось еще множество различных задач. Одна из них — подготовка так называемых «целинных автомобильных батальонов». Надо сказать, что в стране с начала шестидесятых годов существовала практика ежегодного привлечения для уборки урожая личного состава и автомобильной техники Вооруженных Сил. Каждый округ имел твердые разнарядки, сколько и чего выделять для этой цели. Тысячи машин с водителями и ремонтными средствами выделял каждый военный округ, а также флот, ракетные войска стратегического назначения, войска ПВО и различные рода войск. Мы кляли все и вся...» [4].

Так что постепенно в стране формировалась даже собственная инфраструктура на селе для размещения прикомандированных работников с предприятий. Строились общежития барачного типа, расширялись столовые с учетом приезжих, закупались кровати, тумбочки, столы, постельные принадлежности с расчетом на многочисленный контингент «помощников». Но это мало помогало в решении главной задачи – обеспечении продовольственной безопасности страны.

А что проблемы здесь были немаленькие свидетельствует тот факт, что в 1960 году в стране разразился продовольственный кризис. С прилавков магазинов исчезли некоторые виды круп, яичная вермишель, сливочное масло, топленое молоко, мясные полуфабрикаты, буженина. Но что самое странное, начались перебои с мукой и белым хлебом. И это несмотря на то, что в этом году урожай зерновых был средний, не рекордный, ни не провальный: собрано было 134,4 млн. т зерна, а пшеницы – 64,3 млн. т. На год раньше, в 1959 году, зерновых и вовсе собрали 125,9 млн. т и никакого «напряга» в торговле не было. Очевидно это был «пламенный привет» от разгромленной потребкооперации.

На вот уже в 1963 году валовый сбор зерновых культур составил 107,5 млн. т, в то время как в предыдущем 1962 году этот показатель принимал следующее значение – 140,2 млн. т. Таким образом, сбор зерновых в 1963 году составил всего 76,7% от уровня предыдущего года. То есть реально в СССР замаячил признак голодной зимы. Именно поэтому правительство Советского Союза приняло решение закупить в США 12 млн. тонн зерна. В итоге в новом 1964 году из импортного зерна выпекалась каждая третья буханка хлеба...

Тут надо иметь в виду то обстоятельство, что СССР всегда закупал за границей зерно, но не в таких количествах. В основном это были партии высококачественных сортов пшеницы объемом 1 – 2 млн. тонн. В основном это были семена зерновых культур для

¹⁵ Машинно-тракторная станция (МТС) — государственное сельскохозяйственное предприятие в СССР, обеспечивавшее техническую и организационную помощь крупным производителям агропромышленного комплекса. Созданы были постановлением Совета труда и обороны СССР «Об организации машинно-тракторных станций» 8 мая 1929 г. Повсеместно создаваемые в годы коллективизации в СССР, МТС играли значительную роль в организации и укреплении колхозов, осуществляя обслуживание и ремонт тракторов, комбайнов и других предоставляемых на условиях аренды машин. Служащие МТС считались работниками городских предприятий, располагали причитающимися им льготами и предоставляли артелям различные виды услуг, оплачиваемые колхозами в соответствии с установленными законом расценками. В 1958 году МТС были преобразованы в ремонтно-технические станции. А в последствии, в 1959 – 1960 гг. произошла распродажа техники МТС колхозам, как за наличный расчёт, так и в кредит.

последующего разведения в стране. Представление о структуре импорта и экспорта пшеницы в СССР приведено в табл. 2.

Таблица 2

Импорт – экспорт пшеницы в Советском Союзе с 1961 по 1991 гг., тысяч тонн

| Год | Производство, тыс. т | Импорт, тыс. т | Импорт % от про-ва | Экспорт, тыс. т | Экспорт % от про-ва |
|------|-------------------------|-------------------|-----------------------|--------------------|------------------------|
| 1961 | 62494 | 655,9 | 1,0 | 4800,6 | 7,7 |
| 1962 | 66530 | 45,1 | 0,1 | 4765,2 | 7,2 |
| 1963 | 46700 | 3052,5 | 6,5 | 4105,6 | 8,8 |
| 1964 | 69935 | 7281,4 | 10,4 | 2030,5 | 2,9 |
| 1965 | 56105 | 6375,1 | 11,4 | 1662,6 | 3,0 |
| 1966 | 94469 | 7582,8 | 8,0 | 2805,3 | 3,0 |
| 1967 | 72774 | 1827,8 | 2,5 | 5284 | 7,3 |
| 1968 | 87789 | 1339,7 | 1,5 | 4355 | 5,0 |
| 1969 | 75122 | 38,4 | 0,1 | 5978,8 | 8,0 |
| 1970 | 93750 | 1846,3 | 2,0 | 4851,9 | 5,2 |
| 1971 | 92834 | 2300 | 2,5 | 7605,4 | 8,2 |
| 1972 | 80833 | 8100 | 10,0 | 3910,6 | 4,8 |
| 1973 | 103196 | 15200 | 14,7 | 4198,7 | 4,1 |
| 1974 | 78878 | 2707 | 3,4 | 5293,7 | 6,7 |
| 1975 | 62250 | 9146 | 14,7 | 2681,3 | 4,3 |
| 1976 | 91086 | 6686 | 7,3 | 813,1 | 0,9 |
| 1977 | 86668 | 6500 | 7,5 | 2062 | 2,4 |
| 1978 | 113552 | 8820 | 7,8 | 1150 | 1,0 |
| 1979 | 84886 | 9250 | 10,9 | 2600 | 3,1 |
| 1980 | 92500 | 14700 | 15,9 | 1270 | 1,4 |
| 1981 | 76650 | 16500 | 21,5 | 1600 | 2,1 |
| 1982 | 79757 | 20900 | 26,2 | 1633 | 2,0 |
| 1983 | 73748 | 21700 | 29,4 | 1800 | 2,4 |
| 1984 | 64960 | 26700 | 41,1 | 1621 | 2,5 |
| 1985 | 73200 | 21419,5 | 29,3 | 1374,8 | 1,9 |
| 1986 | 86573 | 15745,6 | 18,2 | 1203,7 | 1,4 |
| 1987 | 77331 | 18097,1 | 23,4 | 1482,1 | 1,9 |
| 1988 | 78826 | 21180,1 | 26,9 | 1377,6 | 1,7 |
| 1989 | 87162 | 14185,6 | 16,3 | 1055 | 1,2 |
| 1990 | 101888,5 | 15024,6 | 14,7 | 825 | 0,8 |
| 1991 | 71991 | 18500 | 25,7 | 350 | 0,5 |

Общее представление о производстве и импорте зерновых культур дает представление табл. 3

Валовое производство, закупки
и импорт зерновых

| | В среднем за период 1976-1980 | | В среднем за период 1981-1985 | | 1986 | | 1987 | | 1988 | |
|----------------|-------------------------------------|------|-------------------------------------|------|-------|------|-------|------|-------|------|
| | млн.т | % | млн.т | % | млн.т | % | млн.т | % | млн.т | % |
| Всего зерновых | 198,1 | 12,4 | 172,6 | 22,6 | 202,2 | 13,4 | 201,4 | 15,4 | 186,2 | 19 |
| в т.ч. пшеница | 99,7 | 9,5 | 77,9 | 27,1 | 92,3 | 17 | 83,3 | 21,7 | 84,5 | 25,1 |
| Гос. закупки | 77,7 | 32 | 66,6 | 61,8 | 78,8 | 35,9 | 73,3 | 44,9 | 61,4 | 57,8 |
| в т.ч. пшеница | 47,9 | 19,8 | 33,7 | 62,6 | 43,8 | 35,8 | 35,2 | 51,4 | 34,8 | 60,9 |
| Импорт | 24,6 | — | 39 | — | 27,1 | — | 31 | — | 35,5 | — |
| в т.ч. пшеница | 9,5 | — | 21,1 | — | 15,7 | — | 18,1 | — | 21,2 | — |

От года к году зависимость от импортных поставок зерна то пропадала, если урожай был хороший, то обозначалась вновь, когда урожай оставлял желать лучшего. Но «метод» борьбы с неурожаями был найден, и страна все плотнее и плотнее садилась на «хлебную иглу». Зависимость от зернового импорта приобрела хронический характер начиная с 1972 года достигнув согласно табл. 2 к концу 70-х в среднем 12,4% в год. Дальше шло только увеличение импорта и падение экспорта зерна.

Стоило это нашей стране не дешево. И дело здесь даже не столько в деньгах, хотя и это немаловажный фактор, а в том, что в обмен на поставку зерновой продукции Соединенные Штаты вынуждают поставлять ... нефть, да к тому же по заниженным ценам. Следует напомнить, что в тот период в западных странах бушевал нефтяной кризис, который Штаты и преодолевали вот таким способом, как ни печально, но за наш счет. И здесь следует обратить внимание, что нефть — это не возобновляемый продукт, а зерно — можно производить и производить ежегодно. Продав одну партию, на другой год на этих же землях выросла новая партия зерна. Ну и т.д. Причем отметим, что нефть продавалась по заниженным ценам. Так что попытки установить «потолок» цен на энергоресурсы, продаваемые Советским Союзом, и успешные попытки, уже были. Так что Байден ничего нового в этом вопросе не придумал...

Это было уже частичная потеря суверенитета, но об этом предпочитали не распространяться.

Но дальше — больше. Так как потребность СССР в зерне обозначилась уже постоянная, то Штаты предложили заключить долгосрочное соглашение, которое и было подписано 20 октября 1975 года. Согласно этому соглашению СССР должен был импортировать из США ежегодно не менее 6 млн. тонн зерна, но можно было и больше: в договоре оговаривалось право фактически без ограничения увеличивать объем закупок. Это был классический кабальный договор, так как согласно этой договоренности, наша страна была обязана покупать американское зерно даже тогда, когда в нем не было никакой нужды: свой урожай обеспечивал все потребности. Но договор выполнялся и лишнее зерно оставалось гнить в портах и складских помещениях. Тут надо сказать, что с обеспечением собранного урожая оборудованными зернохранилищами, что тогда, что в настоящее время были большие проблемы: элеваторное хозяйство страны находилось в перманентном кризисе. В качестве примера можно рассмотреть статистические данные за 1976 год, когда Советский Союз собрал 186,8 млн тонн зерна, а Соединенные Штаты — всего на 1 млн тонн больше. Естественно, имея разную численность населения: СССР — 255 млн. человек, США — 216 млн. чел., нашей стране требовалось существенно больший объем зерновых, но тем не менее это вряд ли объясняет столь масштабную закупку американского зерна.

Советские зерновые поставки представляли для американского агробизнеса достаточно лакомый кусок, поэтому между американскими компаниями разгорелась конкурентная борьба, отголоском которой было судебное дело против шести крупнейших

агрокомпаний США, называемых «Большой шестеркой», о недобросовестных поставках. Сторона обвинения считала, что компании поставляли в СССР сильно засоренное зерно, повышенной влажности с большим количеством песка, а для прохождения контроля осуществляли подкуп соответствующих проверяющих. К сожалению, дело так и закончилось ничем по причине того, что советские инспекторы отказались давать показания против этих компаний. Вопрос о том, почему это произошло, до сих пор остается открытым. Сыграл то ли фактор личной заинтересованности инспекторов, то ли указания «сверху». Но даже, так называемые указания «сверху», тоже необходимо было каким-то образом организовать. И опять все упирается в фактор личной заинтересованности, но уже не инспекторов, а кого-то повыше. Следует напомнить, что министром внешней торговли в этот период был Н.С. Патоличев (1908 – 1989 гг.)¹⁶, которого связывала с Л.И. Брежневым длительная дружба, а заместителем министра был сын руководителя государства Ю.Л. Брежнев. Именно эти люди, как руководители министерства внешней торговли СССР, продвигали и курировали зерновую сделку с американцами, именно они определяли ее целесообразность и параметры. А учитывая информационное сопровождение этой сделки в течении десятилетий, следует отметить, что такие вопросы решались на самом «верху» государственной иерархии управления, так как должность одного из ключевых министров хоть и высокая, но совершенно недостаточная для того, чтобы «залезть» в епархию, курировавшего всю печать, М.А. Суслова (1902 – 1982 гг.)¹⁷ и обеспечить многолетнюю поддержку этой сделки в советской прессе.

А ведь в печати никто естественно не акцентировал внимание на том факте, что у Советского Союза имеются серьезные трудности с обеспечением населения продовольствием. Нет, авторы публикации искали и находили, казалось бы, приемлемые объяснения тому факту, что страна закупает хлеб за границей. Одним из распространенных аргументов того времени был – логистический: транспортировка зерна на Дальний Восток гораздо выгоднее с Тихоокеанского побережья США, чем из Казахстана или Украины. И здесь имеется большой вопрос о том, смотря как считать.

Действительно, казалось бы, расстояния сопоставимы, но надо иметь в виду, что закупалось в основном зерно. А просто зерно есть не будешь, его необходимо переработать сначала в муку, а затем и в хлеб. Но на Дальнем Востоке просто не имелось соответствующих предприятий, позволяющих хранить и перерабатывать большие запасы зерна. Да и численность населения была таковой, что такие запасы зерна там были просто не нужны. Согласно статистическим данным на территории современного Дальневосточного федерального округа в 1970 году проживало 5,78 млн. чел., а в 1979 – 6,845 млн. чел. Подсчитаем необходимый объем зерна для обеспечения такого количества населения.

Для этого следует воспользоваться общими статистическими данными о нормах переработки зерна в конечную продукцию и нормах потребления этой самой готовой продукции. Считается, что из 1 тонны зерна получается примерно 750 килограмм муки, а из одного килограмма муки – 1,3 кг хлеба. То есть для обеспечения 1 человека хлебобулочными изделиями необходимо иметь 143 кг зерна в год. Но, как говорится не хлебом единым жив человек, поэтому необходимо учесть количество зерна, идущее на изготовление макарон, каши. Учесть необходимость закладки семенного фонда и естественные потери в течении года. На это обычно уходит примерно 25% общего количества зерна. В итоге приходим к

¹⁶ Патоличев Николай Семёнович — советский государственный и партийный деятель. Дважды Герой Социалистического Труда (1975, 1978). Награжден одиннадцатью орденами Ленина. Окончил школу фабрично-заводского ученичества (ФЗУ) и Военную академию химической защиты (1937). В 1958—1985 годах министр внешней торговли СССР.

¹⁷ Суслов Михаил Андреевич — советский партийный и государственный деятель, член Политбюро (Президиума) ЦК КПСС (1952—53 и с 1955), секретарь ЦК КПСС (с 1947). Дважды Герой Социалистического Труда (1962, 1972). Награжден пятью орденами Ленина. В 1948 году стал одним из вдохновителей кампании по борьбе с космополитизмом. Пик карьеры М.А. Суслова пришёлся на времена Брежнева, хотя влиятельным деятелем он был уже при Сталине и Хрущёве. Являлся идеологом партии, его иногда называли «серым кардиналом». В его ведении была идеология, культура, цензура, образование. Суслов был инициатором гонений на интеллигенцию, последовавших после хрущёвской «оттепели», имел репутацию «догматика» и «консерватора». Один из принявших решение о вводе советских войск в Афганистан.

цифре в 230 кг зерна на одного человека в год. Кстати, если вспомнить об «ужасах» царского времени, то следует сказать, что голодающим крестьянам в 1891 году правительство выдавала хлебные субсидии в размере 256 кг зерна на взрослого в год. Так вот если пересчитать сколько же зерна требовалось на обеспечение всего Дальнего Востока, то окажется, что в 1970 году эта цифра составляла 1,33 млн. тонн зерна в год, а в 1979 – 1,57 млн. тонн в год. Вполне понятно, что не о таких объемах шла речь при оформлении импорта зерна из Соединенных Штатов. Даже согласно долгосрочного контракта размер поставляемого зерна не должен быть меньше 6 млн. тонн. Реально же он был существенно больше, о чем и свидетельствует данные табл. 2, согласно которой во второй половине 70-х годов объем импорта составлял в среднем по году 24 млн. тонн зерновых. Так что не было на Дальнем Востоке ни соответствующих производственных мощностей для переработки зерна, ни развитого животноводства, которое смогло бы освоить зерновые излишки, ни численности населения, способного использовать это зерно для собственных нужд. Было просто огромное желание не выпячивать в печати трудности, с которыми столкнулось сельское хозяйство. Наверное, для внутреннего потребления предлагаемые версии и годилась, но вот западные специалисты очень быстро определили источник затруднений советского сельского хозяйства – это низкая эффективность труда в сельском хозяйстве. Для того, чтобы в этом убедиться достаточно сравнить урожайность сельскохозяйственных культур с одного гектара. Это как раз и будет являться ключевым показателем интенсивного развития всей отрасли. Именно это обстоятельство и послужило основной причиной массовой закупки зерна в западных странах.

Но основным «игроком» в этих сделках были все-таки Соединенные Штаты, которые помимо обычных платежей за свою продукцию потребовали осуществлять инспекцию советских посевных площадей специальными американскими экспертами. Результаты экспертизы подтверждались данными космической разведки США. Это уже было совершенно невиданная уступка собственного суверенитета, государством, претендующим на роль одного из мировых лидеров. Естественно, это сильно ослабило позиции Советского Союза на международной арене: нашей стране приходилось идти на уступки там, где этого делать было нельзя. Например, в 1982 году разгорелся вооруженный конфликт между Аргентиной и Великобританией из-за Фолклендских островов¹⁸. Естественно, вопрос рассматривался на Совете Безопасности ООН. Была принята резолюция с требованием вывести аргентинские вооруженные силы с островов. Результаты голосования: 10 стран проголосовали «за» принятие резолюции, одна страна (Панама) – «против» и четыре страны воздержались. Среди воздержавшихся были постоянные члены Совета Безопасности, обладающие правом вето Советский Союз и Китай. То есть в данном случае СССР проявил дипломатическую пассивность, упустив лишний раз напомнить мировой общественности агрессивную сущность западных стран. Так что образ страны, с которой можно особо-то и не считаться начал складываться еще задолго до развала Союза, просто с момента этой геополитической катастрофы данные тенденции заметно усилились, достигнув к настоящему времени просто своего апогея. Поэтому было бы большой ошибкой считать, что все происходило после 1991 года. Нет, основы закладывались гораздо раньше

Но в сделке присутствовала и неслабая меркантильная составляющая: для оплаты поставок зерна использовались золото-валютные резервы государства. Причем правительство черпало из «закромов» Родины, как из бездонной бочки, совершенно не

¹⁸ Фолклендская война (англ. Falklands War, также Мальвинская война, исп. Guerra de las Malvinas; 2 апреля — 14 июня 1982) — война между Аргентиной и Великобританией за две британские заморские территории в Южной Атлантике: Фолклендские острова, а также Южную Георгию и Южные Сандвичевы Острова. Она началась 2 апреля 1982 года с вторжения и захвата Аргентиной Фолклендских островов (Южной Георгии и Южных Сандвичевых Островов на следующий день) в попытке установить суверенитет, на который она претендовала. 5 апреля правительство Великобритании отправило военно-морское оперативное соединение для атаки ВМС и ВВС Аргентины перед высадкой морского десанта на территории островов. Конфликт завершился поражением Аргентины. В общей сложности во время боевых действий погибло 649 аргентинских и 255 британских военнослужащих, а также трое жителей Фолклендских островов.

считая средств и не обращая внимания на более выгодные предложения, поступающие по зерну от других стран.

В качестве примера можно рассмотреть предложения Австралии, Аргентины, Канады о поставках такого же по объему количества зерна, но по ценам более низким, чем предлагали американцы. Причем предполагались бартерные поставки, то есть Советский Союз должен был расплачиваться собственной продукцией. Естественно это было гораздо выгоднее, чем условия, диктуемые Соединенными Штатами. Но по неизвестной причине сделки с этими странами в итоге свелись только к чисто номинальным совершенно символическим объемам. Более того, когда США в начале 1980 год в ответ на ввод советских войск в Афганистан, ввели эмбарго на поставку зерна, СССР по-прежнему закупал зерно в Америке, причем во все возрастающих количествах, но делал это через третьи страны, то есть по еще более высокой цене. И не надо проектировать ситуацию из нашей современности: в ту пору Запад еще не был достаточно един и Соединенные Штаты не имели такого веса как сейчас. Об этом свидетельствуют просто факт: далеко не все союзники США поддержали эмбарго, некоторые страны, такие, например, как Австралия, Канада, страны Скандинавии придерживались в этом вопросе других взглядов и с удовольствием помогали Советскому Союзу закупать зерно в Штатах, перепродавая его затем СССР. Ну, а об Аргентине и говорить было нечего – она всегда была готова к торговым сделкам с нашей страной на взаимовыгодных условиях. Но почему-то руководство Советского Союза категорически не хотело видеть выгоду и соблюдать национальные интересы собственной страны. Причем вопрос почему, так и остался открытым...

Результатами столь хищнического способа хозяйствования стало существенное сокращение, буквально в разы, золотого запаса страны. Известны следующие данные, что на обеспечение зерновых сделок в год в среднем уходило до 15% золотого запаса страны. Да, золотой запас ежегодно пополнялся уже добытым на приисках золотом. Но даже это не смогло остановить его бездарное разбазаривание. Упрямые цифры свидетельствуют о том, что на 1 января 1953 г. золотой запас страны составлял 2100 тонн, а вот к началу перестройки – 700 тонн, а к моменту развала Союза, то есть на 1 января 1992 года, и того меньше – 480 тонн. Это и есть количественная оценка качества хозяйствования правительств Хрущева, Брежнева и Горбачева. Для того, чтобы растащить то, что не тобой создавалось и накапливалось большого ума и способностей не надо. Просто совести надо не иметь совсем.

Таким образом, США достигли своей цели: основной «конкурент» или как тогда называли «главный противник» был существенно ослаблен, его золотой запас существенно уменьшился, посевные площади находились под контролем американских инспекций, Советский Союз плотно «завяз» в Афганистане, а в стране существовали серьезные трудности с обеспечением населения самым необходимым: продовольствием.

В настоящее время появилось значительное число публикаций, в которых доказывается, что метод ведения сельского хозяйства, принятый в Советском Союзе – это было именно то, что необходимо стране. В этих трудах приводятся многочисленные данные о том, что еще немного бы и продовольственная проблема в стране была бы полностью решена. Знакомясь с этими публикациями уже начинаешь сомневаться: «А это, мы закупали зерно за рубежом? Или это у нас закупали?». Но чудес не бывает. Да, это наша страна закупала зерно за рубежом, о чем и свидетельствуют данные табл. 1 и 2. Причем масштабы закупок непрерывно возрастали, достигнув к середине 80-х годов 22,6% от валового сбора зерновых. В 1988 году эта цифра составила 19%, а по пшенице – 25,1%. Но не это является ключевым показателем, а объем государственных закупок, то есть это тот объем, который необходим государству для покрытия всех потребностей, включая и население. Так вот объем импортных зерновых культур в 1988 году в объеме государственных закупок составлял 57,8%, а по пшенице – 60,9%. То есть именно в таком объеме государство обеспечивало собственные потребности за счет импорта. А это уже полная зависимость. При таком положении вещей трудно подобрать аргументы, свидетельствующие об успехах советской системы хозяйствования.

Но аргументы находятся. Основным является тот, что вся наша страна находится в зоне, так называемого «рискованного земледелия». Ну и вот поэтому, мы имеем все, что имеем... Но этот аргумент действует только на тех, кто не задумывается о существовании вопроса от слова «совсем».

Дело в том, что, как ни банально это звучит, но мир велик и разнообразен, а поэтому природные условия нашей страны, признанные зоной «рискованного земледелия» далеко не уникальны. Можно найти и другие страны с похожими климатическими условиями. На наш взгляд наиболее подходящей страной является Канада. Но насколько припоминается – это мы закупаем в Канаде зерно, а не наоборот. Но можно подобрать еще один пример, который полностью дезавуирует идею о «рискованном земледелии» – это Белоруссия или, как сейчас ее стали называть Республика Беларусь. В табл. 4 приведены данные об объеме вносимых удобрений на 1 гектар сельскохозяйственных земель за 25 лет.

Таблица 4

Данные об урожайности и объеме внесения удобрений на 1 гектар сельскохозяйственных земель в Беларуси и России за период с 1995 по 2020

| Годы | Беларусь | | Россия | | % по урожайности ** | % по мин. удобр. ** | % по органик. ** |
|------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|---------------------|---------------------|------------------|
| | Урожайность, ц/га | Удобрения, кг/га * | Урожайность, ц/га | Удобрения, кг/га * | | | |
| 1995 | 21,1 | 66/6300 | 13,1 | 17/1400 | 62,09% | 25,76% | 22,22% |
| 2000 | 19,4 | 134/4700 | 15,6 | 19/900 | 80,41% | 14,18% | 19,15% |
| 2005 | 28,1 | 126/3800 | 18,5 | 25/900 | 65,84% | 19,84% | 23,68% |
| 2010 | 27,7 | 196/5700 | 18,3 | 38/1100 | 66,06% | 19,39% | 19,30% |
| 2011 | 32,2 | 220/6500 | 22,4 | 39/1000 | 69,57% | 17,73% | 15,38% |
| 2012 | 34,4 | 197/6300 | 18,3 | 38/1100 | 53,20% | 19,29% | 17,46% |
| 2013 | 29,7 | 188/6000 | 22 | 38/1100 | 74,07% | 20,21% | 18,33% |
| 2014 | 36,7 | 162/6900 | 24,1 | 40/1300 | 65,67% | 24,69% | 18,84% |
| 2015 | 36,5 | 148/6800 | 23,7 | 42/1300 | 64,93% | 28,38% | 19,12% |
| 2016 | 31,5 | 112/6500 | 26,2 | 49/1400 | 83,17% | 43,75% | 22,73% |
| 2017 | 33,2 | 110/6600 | 29,2 | 55/1500 | 87,95% | 50,00% | 22,73% |
| 2018 | 26,7 | 121/6300 | 25,4 | 56/1500 | 95,13% | 46,28% | 23,81% |
| 2019 | 30,4 | 120/6700 | 26,7 | 61/1600 | 87,83% | 50,83% | 23,88% |
| 2020 | 35 | 140/7100 | 28,6 | 69/1600 | 81,71% | 49,29% | 22,54% |

* В числителе приведены данные о вносимых минеральных удобрениях, а в знаменателе – органических.

** Данные по Беларуси по соответствующему году приняты за 100%

Что можно сказать по результатам анализа данных, приведенных в табл. 4? Сельским хозяйством, как и любым другим видом деятельности, надо заниматься регулярно, последовательно и непрерывно. А земля отблагодарит.

Из табл. 4 видно, что урожайность зерновых с 1 гектара российских посевов составляла за этот период от 53,2% до 95,13% от урожайности в Беларуси, то есть страна с бедными почвами уверенно опередила черноземную Россию при совершенно идентичных природных условиях. В чем же причина? А причина приведена в этой же таблице – сравнение объемов, вносимых минеральных и органических удобрений на один гектар.

По минеральным удобрениям объем вносимых веществ никогда не превышал 50,83% от удобрений, вносимых в почвы Беларуси. А вот по органическим удобрениям – полный провал с российской стороны: объем вносимых на поля веществ никогда не составлял даже четверти (23,88%) от того, что вносилось в Беларусь. После этого все неуместные вопросы о том почему урожайность зерновых культур в Беларуси выше, чем у нас, полностью снимались: сельским хозяйством необходимо заниматься. За землей необходимо ухаживать и только тогда она отблагодарит, отблагодарит высоким урожаем.

Без внесения удобрений качество сельскохозяйственных земель ухудшается, плодородие почв уменьшается. Связано это с тем, что в земле содержатся питательные

вещества, которые поглощаются растениями, произрастающими на этих почвах. Это и то, что было посеяно, но это также и сорняки, которые никто не сеял. Так вот внесение удобрений в почву должно обеспечивать хотя бы восполнение питательных веществ, утраченных почвой. Такая ситуация будет называться равновесием. По данным 1987 года с одного гектара плодородных земель после сбора урожая уходило примерно 124 кг питательных веществ. Вот это-то количество и должно быть компенсировано для того, чтобы не происходило истощение почв. Даже в лучшие советские годы вносилось с удобрениями полезных веществ 106 кг на один гектар (1987 г.), то есть равновесие так и не было достигнуто. Хозяйствуя подобным образом мы, образно выражаясь, «залазили в карман» будущих поколений. Что в прочем характерно не только для сельского хозяйства, но также и по добыче полезных ископаемых, леса и еще много чего другого, сырьевого и не возобновляемого.

Но это еще цветочки, по сравнению с тем, что творилось в нашем сельском хозяйстве после развала Советского Союза. Представление об этом в какой-то степени дает табл. 3, согласно которой истощение сельскохозяйственных земель идет, что называется «семиимильными шагами». Как известно, изучение всегда предполагает сравнение, а поэтому сравним данные о внесении удобрений в различных странах мира. Соответствующие данные приведены в табл. 5. И здесь надо сказать, что наша страна занимает по этому показателю почетное последнее место, пропустив вперед даже такие развивающиеся страны, как Турция, Мексика, Бразилия. Безусловным лидером является Китай. Очень умеренную позицию занимает в этом вопросе Канада, которая при сходных климатических условиях собирает пшеницы по 29 центнеров с гектара, внося в почву практически в два раза большее количество минеральных удобрений. То есть наши предприниматели, в распоряжении которых оказалось наше уникальное природное богатство: черноземы, используют его просто-таки хищнически, в разы отставая даже от мировых аутсайдеров.

Таблица 5

Внесение минеральных удобрений на один гектар пашни в странах мира, в пересчете на 100% питательных веществ; килограммов

| Годы Страны | 1990 | 1995 | 2000 | 2005 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Россия | 80 | 13 | 13 | 15 | 23 | 24 | 25 | 24 |
| Австралия | 24 | 36 | 48 | 48 | 35 | 46 | 45 | 45 |
| Бразилия | ... | ... | 114 | 122 | 108 | 156 | 183 | 182 |
| Германия | 274 | 259 | 232 | 215 | 181 | 212 | 191 | 199 |
| Индия | 76 | 84 | 103 | 128 | 168 | 179 | 178 | 164 |
| Италия | 214 | 232 | 204 | 172 | 116 | 123 | 134 | 151 |
| Китай | 290 | 386 | 257 | 408 | 578 | 581 | 559 | 648 |
| Мексика | ... | ... | 73 | 74 | 55 | 78 | 89 | 72 |
| Нидерланды | 620 | 564 | 459 | 338 | 238 | 293 | 247 | 310 |
| Норвегия | 233 | 211 | 220 | 219 | 178 | 170 | 193 | 188 |
| Польша | 122 | 106 | 113 | 162 | 142 | 179 | 170 | 213 |
| Канада | 45 | 54 | 53 | 62 | 62 | 67 | 81 | 74 |
| Великобритания | 359 | 382 | 300 | 273 | 240 | 252 | 239 | 234 |
| США | 99 | 108 | 107 | 119 | 107 | 123 | 129 | 131 |
| Турция | 76 | 69 | 88 | 87 | 96 | 96 | 103 | 106 |
| Финляндия | 181 | 136 | 137 | 134 | 108 | 124 | 151 | 189 |
| Франция | 316 | 268 | 225 | 191 | 148 | 151 | 141 | 137 |
| Япония | 446 | 414 | 325 | 348 | 240 | 260 | 268 | 259 |

В чем же дело? Может в стране не хватает минеральных удобрений? Но ведь есть органические... Но по материалам табл. 4 с ними дело обстоит еще хуже.

Рассмотрим вопрос об возможности обеспечить российское сельское хозяйство требуемым количеством минеральных удобрений. Согласно данным Федеральной службы государственной статистики в 2020 году в России было произведено 24913 тыс. тонн минеральных удобрений. При этом посевные площади под все сельскохозяйственные культуры составили 79948 тыс. гектар. Откуда можно найти, что если весь годовой выпуск минеральных удобрений направить на нужды отечественного сельского хозяйства, то это составит 312 кг на один гектар, что выводит страну уже в лидирующее положение по этому показателю. Но мы довольствуемся в 2020 году скромненькой цифрой 69 кг на один гектар пашни, что соответствует всего 22,1% от объема производимых минеральных удобрений в стране. Как мы видим это сильно отстает от общемировой тенденции, а также от потребности по поддержанию плодородия почвы (напомним, что эта величина в 1987 году составляла где-то 124 кг на гектар пашни).

Так почему же государство не перенаправит усилия отрасли по производству минеральных удобрений на обеспечение нужд собственного сельского хозяйства, а уже всех остальных потребителей по остаточному принципу?

Нам кажется все дело в том, что поставки минеральных удобрений осуществляются, скорее всего, по долгосрочным контрактам, не выполнение которых сулит значительные штрафные санкции. А может быть и другое: жажда владельцев предприятий нажиться, получить валюту и тихо скрыться где-то в теплых краях... Но не российских... Учитывая отношение к России со стороны основной массы хапуг-предпринимателей, как к вахтовой избушки на севере – «накосил» «зелени» и в теплые края, этот вариант также нельзя сбрасывать со счетов. А скорее всего действовали оба обстоятельства.

Но в 2022 году появилась возможность освободиться от кабальных долгосрочных договоров в связи с началом специальной военной операции (СВО) на Украине, России объявили целый ворох санкций, среди которых и запрет на поставку минеральных удобрений из нашей страны, ну и в нашу страну. Как говорится, не было бы счастья, так несчастье помогло. Есть отличный вариант переориентировать поставки удобрений на внутренний рынок. Уж точно они там лишними не будут. Причем потребность такова, что покроет все производимое отраслью количество удобрений. Ну и естественно, необходимо дальше развивать отрасль, чтобы в будущем обеспечить экспортные поставки минеральных удобрений, когда вся эта вакханалия с санкциями уляжется и возможность внешнеэкономической деятельности откроется вновь.

Теперь остается только проанализировать обеспеченность органическими удобрениями. Известно, что в среднем одна корова дает примерно 12 – 14 тонн навоза за год, а бык 10 – 12. Кстати, навоз от других животных в почву обычно не вносят. Исходя из этого, зная количество коров и крупного рогатого скота 84,7 млн. голов (учитываются только животные в сельскохозяйственных предприятиях, так как скот в частном владении вряд ли используется для внесения органических удобрений на бывших колхозных полях) получаем, что одна голова крупного рогатого скота позволяет обеспечить растениеводство 5 – 6 тоннами навоза на гектар. Хорошо, учитывая потери пусть будет 4 тонны на гектар. Но это все-таки не 900 или даже 1600 килограмм на один гектар, которые вносятся в настоящее время. Куда делось остальное?

Каждая голова крупного рогатого скота за год может поставить в почву до 100 кг азота (усвояемость до 75-80 %), до 50 кг калия и до 140 кг фосфора с почти 100 % усвояемостью в почве. Это очень важные цифры, поскольку, кроме замещения выносимых растениями из почвы питательных компонентов, все виды навоза в разной степени способствуют повышению содержания гумуса в почве и восстановлению плодородного слоя угодий. Использование органических удобрений взамен минеральных даёт прямую экономию до 4 тыс. рублей на 1 гектар, 1 корова способна ежегодно производить питательных веществ навоза на сумму до 5 тыс. рублей в пересчёте на минеральные

удобрения. Так что очень недооценивают наши сельхозпроизводители органические удобрения. Очень...

Следовательно, на этом конкретном примере можно убедиться, что продовольственная безопасность страны является основой ее суверенитета. Советский Союз под возможность хоть как-то решить продовольственный вопрос, пошел даже на беспрецедентное ущемление собственных интересов на международной арене. Но, как обычно, в таких случаях и стоящую проблему не решил и свой авторитет на международной арене подрастерял.

Если же конкретно говорить о проблеме продовольственного обеспечения населения в нашей стране, то следует учесть несколько моментов и прежде всего временной период, который рассматривается, а также местности, для которой происходит изучение.

По времени можно выделить следующие периоды:

50-60 годы, когда все было, но не было средств чтобы это все приобрести (хотя и здесь были проблемы, связанные с бытовой техникой, мебелью и т.п.);

первая половина 70-х – здесь уже в отдельных местностях наблюдался дефицит основных продуктов, но в большинстве областных центрах основные продукты все-таки были, появилась в свободной продаже бытовая техника, то есть можно было спокойно пойти в магазин и выбрать себе, допустим, холодильник, но наиболее известные, качественные марки типа «Зил-Москва», позднее это был двухкамерный «Минск», отсутствовали, их надо было, как тогда говорили, «доставать»;

вторая половина 70-х до 1985 года, то есть до самой перестройки; характеризуется резким ухудшением обеспечения населения продуктами питания, что коснулось и большинства областных центров; в данное время стабильность характеризовалась тем, что в следующем году обязательно, что-то исчезнет с прилавков; страна втягивалась в эпоху тотального дефицита: именно в это время появлялись «колбасные» поезда;

Относительно привязки качества жизни к местности проживания имела железная закономерность: лучше всех снабжались Москва и Ленинград, далее в этом списке стояли столицы союзных республик, напомним их было 14 городов, которые снабжались почти как столицы, а некоторые, например, Рига, и получше за счет порта; далее шли крупные портовые города; затем областные центры; крупные промышленные центры; крупные города; малые города; поселки городского типа; сельские поселения.

Была зависимость и по союзным республикам. В некоторых республиках, типа Прибалтики, Украины снабжение было значительно лучше, по сравнению с Россией по всему спектру населенных пунктов.

Кстати, существовала и просто географическая закономерность: чем дальше на Восток, тем обеспеченность была хуже. К концу 70-х годов даже областные центры Поволжья, Урала и Сибири испытывали серьезные трудности с обеспечением продовольствием. Нет продукты первой необходимости: хлеб, мука, молоко и кисломолочные продукты, кое-какие крупы – были, но вот мясные продукты отсутствовали и ключевым словом здесь является «совсем». Только рынок, где самое дешевое мясо с костями стоило 4 – 5 руб. за 1 кг. А вот такой продукт как сыр невозможно было достать даже на рынке: его просто нигде не было. При поездке в Самару, в советское время – это Куйбышев, лучшим подарком был кусок сыра...

В середине 70-х наблюдалось совершенно небывалое явление: произошло повышение цен на бензин, золото, проезд в такси и, как тогда говорили, на предметы роскоши. К ним, кстати, отнесли шоколадные конфеты и шоколад, а также кофе, в том числе и растворимый. Повысили не на какие-то там доли процента, а резко, большинство из перечисленного увеличилось в цене в два (!) раза. Но даже такое резкое повышение цен не привело к появлению этих товаров в общедоступной продаже: приходилось, как и прежде, их «доставать». Просто стало немного легче это делать. А вот бензин подорожал еще больше – в несколько раз. После серии повышений один литр бензина для легкового автомобиля

стал стоит 40 копеек, вместо прежних 4 копеек. Эту цену часто сравнивали с газировкой: стакан газировки с сиропом, а это 200 грамм, стоил тоже 4 копейки.

Именно на фоне такого положения, когда города – промышленные гиганты на Востоке страны практически не обеспечивались мясными продуктами и принималось решение руководством страны о перестройке. Никто тогда даже и представить себе не мог, что это выльется в массовую перестрелку буквально через несколько лет. Но произошло то, что произошло: Советский Союз прекратил свое существование. Наступила эпоха безвременья, которая явно не улучшила продовольственного положения страны. Рассмотрим сведения об экспорте и импорте продовольствия уже из России. Соответствующие данные приведены в табл. 6.

Экспорт зерновых в первой половине 90-х годов, видимо, объясняется еще действующими долгосрочными контрактами на поставку. А вообще-то, как видно из табл. 6 до начала 2000-х годов Российская Федерация практически не поставляла зерновые на экспорт. Связано это было с внутренними проблемами, когда собственное производство сильно сократилось. Например, в 1995 году валовый сбор зерновых составил 63,4 млн. тонн. Сравните это с 116,7 млн. тонн в 1990 году по территории тогдашней РСФСР. Таким образом, объем производства упал до 54,3% от уровня 1990 года. Понятно, что недостаток пополнялся за счет импортных поставок.

Таблица 6

Экспорт и импорт продуктов питания по РФ, (тысяч тонн)

| | 1996 | | 1997 | | 1998 | | 1999 | | 2000 | | 2001 | | 2005 | | 2006 | | 2007 | | 2008 | |
|--|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|
| | Экс-порт | Им-порт | Экс-порт | Им-порт | Экс-порт | Им-порт | Экс-порт | Им-порт | Экс-порт | Им-порт | Экс-порт | Им-порт | Экс-порт | Им-порт | Экс-порт | Им-порт | Экс-порт | Им-порт | Экс-порт | Им-порт |
| Мясо свежее и мороженое (без мяса птицы) | 1,2 | 545 | 12,6 | 705 | 5,8 | 595 | 0,0 | 805 | 0,0 | 339 | 0,0 | 729 | 0,0 | 1203 | 0,3 | 1307 | 0,1 | 1382 | 0,1 | 1601 |
| Мясо птицы свежее и мороженое | 0,5 | 752 | 2,5 | 1145 | 0,5 | 814 | 0,1 | 235 | 0,0 | 677 | 0,6 | 1383 | 0,0 | 1318 | 0,0 | 1274 | 0,1 | 1287 | 0,8 | 1218 |
| Картофель | 1,2 | 58,0 | 0,5 | 117 | 1,0 | 137 | 0,5 | 200 | 0,1 | 265 | 2,3 | 94,0 | 4,0 | 44,0 | 20,2 | 323 | 26,6 | 187 | 0,2 | 449 |
| Пшеница и меслин* | 233 | 582 | 305 | 222 | 1124 | 59,7 | 299 | 2782 | 133 | 366 | 1266 | 88,2 | 8903 | 3,5 | 8270 | 9,8 | 13051 | 0,4 | 10438 | 2,7 |
| Ячмень | 185 | 17,2 | 1292 | 80,2 | 318 | 83,3 | 90,4 | 66,7 | 537 | 192 | 1446 | 173 | 1702 | 242 | 1176 | 127 | 1765 | 249 | 1451 | 75,5 |
| Кукуруза | 0,1 | 116 | 0,0 | 253 | 3,6 | 64,4 | - | 673 | - | 670 | 0,0 | 135 | 17,6 | 38,9 | 0,1 | 52,1 | 4,2 | 37,8 | 135 | 45,7 |
| Мука пшеничная | 5,1 | 266 | 9,1 | 250 | 18,4 | 98,6 | 30,7 | 36,7 | 39,9 | 42,0 | 47,7 | 37,2 | 108 | 17,4 | 85,1 | 14,4 | 89,9 | 13,9 | 179 | 11,4 |

* Меслин – смесь пшеницы и ржи, обычно в пропорции два к одному.

Но в последующие годы Россия становится одним из основных действующих лиц на зерновом рынке: страна стала экспортировать зерно. Так, например, в 2015 году объем экспортных поставок составил 23,5 млн. тонн зерновых культур. Возникает закономерный вопрос: за счет каких мероприятий была обеспечена такая ситуация? Ведь никаких видимых изменения в отрасли не произошло: все так же использовался самый минимум минеральных и органических удобрений, то есть работы по восстановлению плодородия почв практически не велись, все так же в наличии имелось недостаточное количество сельхозтехники, элеваторное хозяйство не удовлетворяло запросам отрасли: элеваторов просто катастрофически не хватало. Но тем не менее страна вошла в число экспортеров зерновой продукции.

На наш взгляд здесь имеет место несколько положительных моментов. Первый, за годы, когда производство сельскохозяйственной продукции было на крайне низком уровне, часть почв не использовалась. То есть стихийным образом возникли пары¹⁹, что со временем

¹⁹ Пар в земледелии — вспаханное поле, оставляемое на одно лето незасеянным. Термин используется в сельском хозяйстве при описании схем севооборота. Если в таком состоянии земля остаётся более одного года, то она уже носит название залежи. На этом основываются две исторические и до сих пор самые распространённые системы полеводства в России: залежная, или переложная, и паровая, или трёхпольная.

привело к повышению плодородия почвы и дало возможность повысить урожайность зерновых культур.

Другое обстоятельство сыгравшее на руку российским земледельцам явилось привлечение к посеву высококачественных семян, полученных в западных странах. Да, это сильно подрывало продовольственную безопасность страны, но на такой шаг олигархи шли сознательно.

Наконец, численность населения Российской Федерации по сравнению с СССР сократилось практически вдвое до 146 млн. чел. вот и образовался излишек зерновых культур, который пошел на экспорт. С другой стороны, отечественные «акулы» зернового рынка просто действуют стихийным образом: основная цель – получение валютной выручки, а интересы отрасли в целом с учетом животноводства отходят куда-то на второй, если не третий, план.

А ведь в современных условиях развития сельского хозяйства считается, что в стране необходимо производить 1 тонну зерна на человека. В нашей стране в последние десятилетие производится в среднем от 759 до 914 килограмма на человека. То есть даже в современных условиях наша страна не дотягивает до общепринятых в цивилизованном мире нормативов.

При этом на одного человека расходуется примерно 230 кг зерновых культур в год. Вопрос: «А куда же идет все остальное?» А все остальное идет прямиком в животноводство, которое и отдает в виде мяса ранее полученное зерно. Это в экономически развитых странах, которые предпочитают поставлять не сырье, а продукты его высокой переработки. То есть зерно поставлять не особо выгодно, выгодно, как минимум, поставлять муку. Что, кстати, и делает такая страна, как Турция, закупающая на Украине большое количество зерна, а затем поставляющая им же муку из этого зерна, но по ценам уже гораздо выше. Но еще более выгодно направить излишки зерна не на экспорт, а на переработку в корма для животных, чтобы затем продавать уже мясные продукты по ценам гораздо выше зерновых. При этом такое положение вещей способствует созданию в стране дополнительных рабочих мест, что естественно является позитивным. К сожалению, эти достаточно очевидные вещи совершенно не очевидны для лиц, принимающих решение. И здесь четко видна заинтересованность этих лиц в быстрейшем обращении полученной продукции в валютный эквивалент, а потому-то и мы имеем современную ситуацию.

К сожалению, даже на уровне правительства никто не считал сколько же необходимо зерна для развития собственного животноводства. Правда говорят, что весь урожай, в том числе и зерновые культуры, находится в руках частных владельцев и свобода торговли позволяет им продавать его, когда угодно и кому угодно. Но в руках правительства есть такой мощный инструмент, как эмбарго на поставки зерна, что кстати и было использовано правительством в неурожайном 2010 году. Опыт прошел достаточно успешно: внутренний рынок защитили, но, а первой реакцией зернового рынка на это решение российского правительства был резкий взлет мировых цен.

То есть начиная с 2008 года, Россия стабильно занимает на мировом рынке долю около 13–14 %, которая может меняться в зависимости от урожая в стране. Долгосрочная тенденция – незначительный рост. Среднегодовой темп роста за 2008–2015 годы составил 1,6 %. Соответствующие данные представлены на рис. 2.

Был еще один метод защиты собственного рынка – введение экспортных пошлин. Но этот инструмент лишен оперативности, так как требует проведение согласования этого решения в рамках Таможенного союза. А в экстремальных условиях сильнейшей засухи ждать было нельзя, возникал риск вообще остаться без зерна. Именно поэтому и было выбрано эмбарго. Так что зная потребности собственного животноводства в зерне возможно обеспечить эту отрасль сельского хозяйства необходимым количеством зерновых культур чисто правительственными административными мерами.

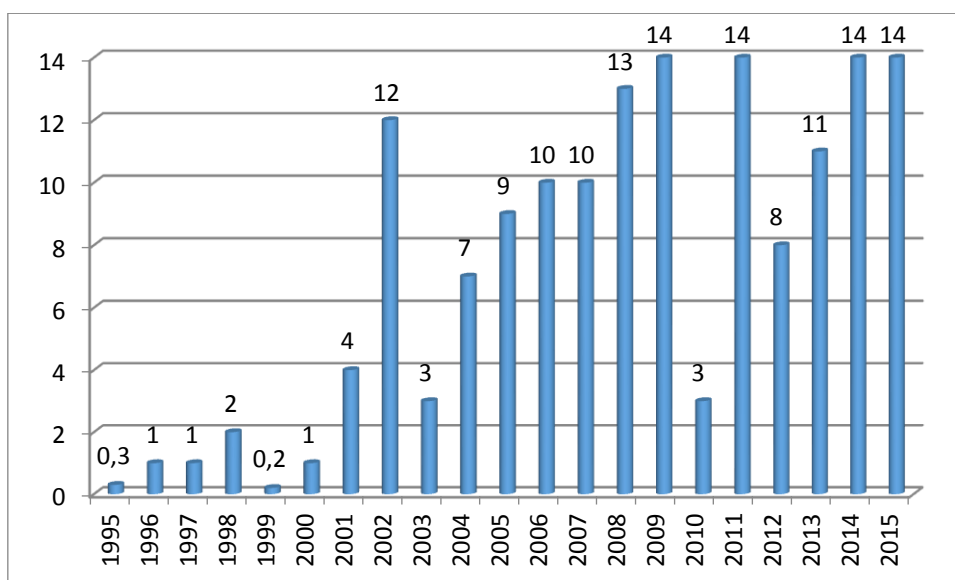


Рис. 2 Доля России на мировом рынке пшеницы

Хотя следует отметить, что в 2020 году сельское хозяйство России произвело 11222 тыс. тонн мяса в убойном весе, а импортировало 223 тыс. тонны, что составляет примерно 2% от общего объема производства. В тоже время РФ на экспорт поставила 500 тыс. тонн мяса.

Итак, в Российской Федерации на первый взгляд с продовольственной безопасностью страны положение стало налаживаться. Остается оценить только качество проводимых сделок.

Это можно осуществить при помощи исследования вопроса об эффективности осуществляемых экспортных поставок. В качестве такого параметра принимается средняя цена, по которой страна продает свою продукцию. Ну, а так как все познается в сравнении, то будем сравнивать эту цену с ценой, по которой продают аналогичную продукцию другие участники рынка. Соответствующие данные по ряду стран самых крупных экспортеров пшеницы в мире приведены за 2014 год в табл. 7.

Таблица 7

Эффективность экспорта пшеницы по странам в 2014 году

| Страны | Экспорт, тыс. т | Экспорт, тыс. \$ | Цена, \$ за тонну |
|-----------|--------------------|---------------------|----------------------|
| США | 23249 | 7800000 | 335 |
| Канада | 24116 | 7200000 | 299 |
| Австралия | 16605 | 5300000 | 319 |
| Россия | 22800 | 5300000 | 232 |
| Украина | 11269 | 2300000 | 204 |
| Индия | 3402 | 1100000 | 323 |
| Казахстан | 5539 | 960000 | 173 |
| Аргентина | 5500 | 603600 | 110 |

Изучая данные табл. 7 можно сделать вывод, что с эффективностью проводимых экспортных сделок не все благополучно и безоблачно, Россия, поставляя на экспорт почти такое же количество пшеницы, что и США получает выручку на 1,5 млрд. \$ меньше, чем Штаты. Это за счет сильно заниженной цены: у США 335\$ за тонну, а у РФ – 232\$ за тонну, что составляет 69,3% от американской цены. Даже по сравнению с Канадой, имеющей сходные климатические условия, российская цена составляет всего 77,6%. Так что потенциал

повышения эффективности зерновых сделок у России огромен, вот нет только всеобщего понимания необходимости этого. Ведь действительно, как говорили в старом ковбойском фильме: «У кого в кармане ни цента, для того и доллар капитал...». Так и здесь жажда сиюминутной наживы полностью характеризует позицию временщика, который опасается, что его время закончится и он не успеет пополнить свой зарубежный счет еще одной кругленькой суммой...

Но почему же так происходит? Ведь цена 300\$ гораздо лучше, чем цена 232\$ за ту же тонну. Неужели нашим предпринимателям необходимо втолковывать азы арифметики? Да, нет арифметику-то они знают, но в данном случае речь идет об алгебре бизнеса.

Дело в том, что зерно – это не куча песка, насыпал и пусть лежит пока не понадобится. Для его длительного хранения используются достаточно сложные технологии и специализированное оборудование. То есть все упирается в элеваторное хозяйство. Согласно данным Российского зернового союза суммарная емкость элеваторов России составляет 95 млн. тонн. Это только теоретически, так как в реальности в исправном состоянии находятся емкости, обеспечивающие хранение только 64 млн. тонн. Казалось бы, тоже неплохо, большая часть урожая может быть там и расположена. Но, как оказывается в 2020 году, только пятая часть, то есть 12,1 млн. тонн позволяет сохранить продукцию без количественных и качественных потерь.

Имеются еще и зернохранилища в сельхозпредприятиях объемом 102 млн. тонн. Но их использование может быть ограничено только очень небольшим сроком, так как эти хранилища не позволяют обеспечить сохранность зерна в полной мере.

Это приводит к тому, что собственники зерна не имеют возможности длительного хранения зерна и продают его сразу же после уборки, по крайне заниженным ценам. Таким образом, дефицит элеваторных мощностей сильно влияет на ситуацию на рынке зерна, создавая условия для продажи продукции российских сельхозпроизводителей по заниженным ценам. Так что реализация планов модернизации элеваторного хозяйства сможет сильно улучшить положение российских предпринимателей, что в конечном итоге приведет к повышению эффективности зерновых сделок.

И здесь хочется сказать о качестве статистического материала, который готовится и подается нашими статистическими органами. Если говорить по-простому, то со статистическими данными вообще-то полная «засада». Дело в том, что в 2010 году была жестокая засуха. Такого никто давно не помнил. Наверное, это было как в 1972 году, когда под Москвой горели торфяники и дым дошел даже до Воронежа, а это примерно 500 километров. В общем жара стояла адова. Все сельхозспециалисты в один голос уверяли, что, наверное, не соберут даже семян. И вот просматривая статистические данные об урожайности в этом году находим совершенно баснословную цифру в 18,3 ц/га при валовом сборе зерновых в 61 млн. тонн. Казалось бы, ну и что? Да просто в соседней графе стояла цифра урожайности за 2011 год в объеме 22,4 ц/га и валовом сборе зерна в 94,2 млн. тонн. Вам это не кажется странным: урожайность составляет 81,7% от урожайности 2011 года, а вот валовый сбор зерна отличается от сбора 2011 года более, чем в 1,5 раза. Дальше больше. В 2012 году урожайность была такая же, как и 2010 году, то есть 18,3 ц/га, но вот собрано было 70,9 млн. тонн. И, кстати, аномальной засухи в 2012 году не было. Тоже странно, урожайность одинакова, но вот сбор зерна составил в 2010 году 86% от сбора 2012 года. Почему? Куда делось все остальное? Ведь площадь посевов изменилась совершенно незначительно в 2010 году – 43194 тыс. га, а в 2012 – 44439 тыс. га, то есть увеличилась всего-то на 2,8%, а валовый сбор отличается на 14%. Где же логика? Как это можно объяснить кроме как недобросовестностью авторов сборника.

Если взять из статистических данных сведения о площади посевов, занятых под зерновые и зернобобовые культуры, а это 43194 тыс. га, и поделить валовый сбор зерна на занимаемую площадь, то получается урожайность в размере 0,14 т/га или в более привычных нам единицах измерения 1,4 ц/га. То есть действительно, не собрали даже семян, так как на 1 гектар площади требуется от 130 до 300 кг семян. Так спрашивается: кого же хотят обмануть

статистические органы, зачем все это? А если бы руководство страны приняло бы подобные статистические изыскания за истину? И на основе этого приняло бы решение о продолжении экспорта зерновых... Чтобы нас ожидало? Голод? Или экстренная закупка зерна за границей по баснословным ценам? Кто бы за это нес ответственность? Вопросы, вопросы... И нет на них ответа...

С другой стороны несуразности имеются и в отчетах по животноводству. Дело в том, что поголовье скота приводится в статистических материалах, имеются данные и об объемах производства мяса крупного рогатого скота. Есть сведения и о коровах. Производство мяса крупного рогатого скота связано с отелом, то есть где-то в феврале появляются телята, которые примерно через год идут на мясо. Так что можно подсчитать сколько же мяса приходится на одну корову. Оказывается, что всего 45 килограммов. Это катастрофически мало, так как годовалый бычок весит примерно 400 – 500 кг, а в убойном весе 240 кг, то есть 50 – 60% от своей массы. Да, можно уверять, что рождаются не только бычки, но и телки. Но статистика свидетельствует, что все-таки основная масса приплода – бычки. Даже если сбросить, что родилось значительное количество телочек и падеж составлял значительное количество молодняка и понизить число заготавливаемых бычков на 30% (!), то все равно получается величина равна 64 кг на одну корову. То есть тем не менее получается совершенно несуразный результат, который может быть объяснен только сверхнормативным падежом молодняка, который не прошел ни по каким статистическим учетам. То есть, скорее всего имеет место искажение статистической отчетности. Вот только не понятно зачем это делается. Ну в советское время это было понятно: в ту пору за урожайность в 40ц/га и больше председателю колхоза присваивали звание Героя Социалистического труда, а также щедро награждали специалистов и колхозников высшими орденами государства, а за массовый падеж молодняка можно было угодить и в тюрьму... Ну, а сейчас-то зачем? Все кругом частое, никто никого не награждает, да и успешному бизнесмену это и не нужно: прибыль давай, вот в чем его интерес. А прибыль есть. В общем вопросы имеются, но как обычно они остаются без ответа...

Если же остановиться в целом на всей ситуации в сельскохозяйственной отрасли, то следует признать, что в последние годы в этой сфере удалось увеличить урожайность зерновых культур ну, как минимум почти в 2 раза, с 15 ц/га до 28 – 29 ц/га (см. табл. 4). Это и есть основной фактор, который позволил стране перейти из разряда импортеров зерна в экспортеры, заняв на мировом зерновом рынке одно из ведущих положений.

Положение России и на мировом мясном рынке также достаточно независимое. В 2021 году в нашу страну было завезено 223 тыс. тонн свежего и мороженого мяса, что на 17,2% меньше, чем годом ранее. При этом собственное мясное производство в 2020 году дало 11,22 млн. тонн, то есть импортные поставки составили всего-то меньше 2%. Можно констатировать, что программа импортозамещения успешно выполняется, хотя бы в этом вопросе: так как начиная с 2014 года, когда страна вплотную столкнулась с недружественными санкциями, к 2020-му импорт мяса сократился на 65%.

Таким образом, на первый взгляд проблем с продовольственной безопасностью страна иметь не должна. Но это только на первый взгляд... Если же приглядеться повнимательнее, то можно увидеть несколько проблем, которые потенциально угрожают нашему государству. Именно поэтому 21 января 2020 года Президентом Российской Федерации был издан Указ № 20 утверждающий Доктрину продовольственной безопасности Российской Федерации.

В чем же видятся основные проблемы современного сельского хозяйства? Прежде всего, это проблема обеспечения отечественных аграриев семенным материалом. К сожалению, основная масса семян является импортными: семенной материал поступает из 26 стран мира, основную массу которых (58%) составляют члены Евросоюза. При этом в санитарно-эпидемиологическом отношении качество семян является крайне низким, так как они заражены различного рода вредителями. Ну, а что можно ожидать от контрагентов, которые еще при советской власти осуществляли поставки зерна, обильно, для веса,

сдобренных песком? О чем уже говорилось выше. Трудно рассчитывать, что за эти десятилетия эти неадекваты стали работать честно.

Зависимость отечественного сельского хозяйства от импортного посевного материала приведена на рис. 3.

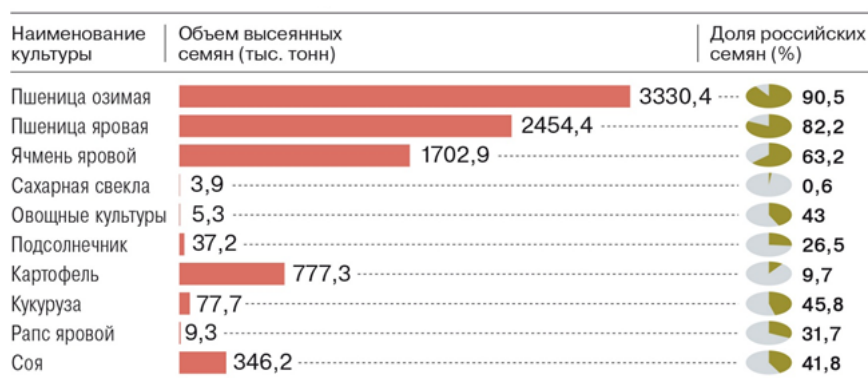


Рис. 3. Доля импортных семян в 2019 г.

Одним из ключевых показателей Доктрины продовольственной безопасности является достижение обеспеченности отечественным семенным материалом на уровне не менее 75%.

Первым шагом к сокращению зависимости от импорта стала деятельность по производству семян на основе импортного посевного материала. Например, в 2020 году 50% семян гороха были получены на основе размножения импортных семян: импорт составил 4100 тонн, а производство семян гороха составило 179900 тонн.

Проведение Россией специальной военной операции на Украине особо обострило проблему обеспечения семенным материалом российских агропромышленных компаний. Причем западные компании практически это и не скрывают. Так, например, транснациональный концерн «Бауер», являющийся монополистом по поставкам в нашу страну семян кукурузы и подсолнечника, уже предупредил российские власти: «В этом году мы уже вам семена дали, а в следующем посмотрим на ваше поведение». Заметьте прозвучало слово «дали», как будто это какая-то гуманитарная помощь, а не коммерческая сделка, от которой западный концерн имеет неслабую прибыль. Ну, как тут не вспомнить одного нашего чиновника, которые угробил отечественную авиационную промышленность, сказав при этом: «Ну, что ж, будем летать на «Боингах»... При этом «оптимист» забыл упомянуть о том, а продадут ли нам этот «Боинг»? Как мы видим особой охоты нам что-либо продавать Запад не особенно-то и испытывает... За продажи необходимо платить... Но не деньгами: они сами эти деньги и печатают, а потому и могут напечатать столько, сколько хочется. Платить придется своим суверенитетом...

Именно поэтому в «Доктрине продовольственной безопасности» заложено требование достижения к 2030 году обеспеченности семенами отечественных производителей на 75%.

Другой серьезной проблемой отечественного сельского хозяйства является сильная зависимость от импортной сельскохозяйственной техники. Причем эта зависимость формировалась на протяжении последних десятилетий, практически с того момента, как стал исчезать советский задел. Следует сказать и о совершенной неадекватности нашего менеджмента: на всем протяжении постсоветского периода. Ведь трудно назвать партнерскими отношения между странами, когда одна из сторон поддерживает санкции против другой. Дело в том, что сильно ошибаются те, кто считает введенные со стороны Америки санкции только современной реальностью. Для этого достаточно вспомнить историю вступления России во Всемирную торговую организацию (ВТО): пресловутая дискриминационная поправка Джексона – Вэника²⁰ действовала с далекого 1974 года и до

²⁰ Поправка Джексона – Вэника – поправка 1974 года к Закону о торговле США (1974), ограничивающая торговлю со

недавнего 2012. Так что санкции – это не сегодняшнее изобретение Штатов. Очень сильный и значимый сигнал был дан всему российскому истеблишменту в 2014 году, после присоединения Крыма. Для этого необходимо вспомнить эпопею с турбинами «Siemens» для Крыма. Но, как обычно, сигнал не был услышан теми, кому предназначался, и ситуация с техническим обеспечением так и осталась ориентированной на импортные поставки. Иллюстрацией этого утверждения является тот факт, что даже в 2021 году, то есть буквально накануне начала специальной военной операции на Украине, более 75% поставок сельскохозяйственной техники осуществлялось иностранными предприятиями. Лидирующее положение на российском рынке сельхозтехники занимают американская компания «John Deere» и немецкая «Claas».

Отдельным и очень нелегким вопросом является обслуживание уже купленных единиц сельхозтехники. Вполне понятно, что сложнейшие, набитые электроникой, машины вряд ли можно будет полноценно обслуживать в сельской мастерской, сильно напоминающей примитивную кузницу. Да и требования изготовителя однозначно: обслуживание осуществляется в специализированных центрах, которые аттестованы производителем. Но такие центры используют и фирменные запасные части, которых в настоящее время просто нет. Поэтому даже с восстановлением уже эксплуатируемой в России техники и то возникают существенные проблемы. А ситуация вообще очень сложная – западные фирмы отказываются выполнять свои обязательства даже по оплаченным контрактам: и свои обязательства не выполняют, и денег не возвращают... Вот Вам свобода торговли и неприкосновенность частной собственности в редакции от коллективного Запада...

Да, острота этих проблем несколько ослабевает за счет того, что в России существуют собственные производства, занятые как производством техники собственной разработки, так и импортной. С производителями отечественной техники все более-менее ясно – они как работали, так и будут работать. Необходимо только тщательно контролировать состояние заводов-поставщиков комплектующих, чтобы их искусственно не обанкротили. Такое случается сплошь и рядом. А вот с предприятиями, выпускающими импортную технику не все так однозначно. Следует понимать, что санкции – это надолго, поэтому в данном случае следует изучать опыт Ирана, который под санкциями находится уже более сорока лет и, как оказалось, неплохо развивается. Работа по преодолению санкций должна вестись предприятиями постоянно: ведь кроме западных компаний, в мире существует огромное количество других предприятий, не столь сильно завязанных на этих санкциях. Вот их-то и необходимо искать. А то получается очень оригинально, когда предприятия на вопросы о причинах отсутствия контактов с поставщиками запчастей из Юго-Восточной Азии отвечают, что там сложно наладить логистику.

Это волшебное слово «логистика»... Да, СВО на Украине идет уже девятый (!) месяц... За это время можно пешком в Антарктиду сходить и вернуться обратно. А наши предприниматели все ждут... Кого ждут? Чего ждут? Волшебника, который все наладит? Или прекращения санкций? Так вспомните о поправке Джексона – Вэника. Сколько лет она существовала? 38! Причем последние двадцать пять лет не было даже формальных признаков ее сохранения. Но тем не менее... Успеете не только состариться...

Таким образом, обеспеченность основной сельскохозяйственной техникой в России можно признать крайне низкой даже по меркам советского времени. Общее представление дает график, приведенный на рис. 4. Но данные, приведенные на рис. 4 дают абсолютные

странами, препятствующими эмиграции, а также нарушающими другие права человека. Поправка запрещает предоставлять режим наибольшего благоприятствования в торговле, государственные кредиты и кредитные гарантии странам, нарушающим или серьезно ограничивающим права своих граждан на эмиграцию. Также поправка предусматривает применение – в отношении товаров, импортируемых в США из стран с нерыночной экономикой – дискриминационных тарифов и сборов. Формально эта норма была введена из-за ограничений на эмиграцию из СССР. Отменена только спустя 38 лет, в 2012 года, когда уже более 25 лет выезд из нашей страны был свободным. Но вообще без санкций США видимо жить не могут, так как в этом же 2012 году был принят «закон Магницкого» и началась новая санкционная эпопея.

цифры количества тракторов в стране. А нам хотелось бы получить представление о том – это много или мало?

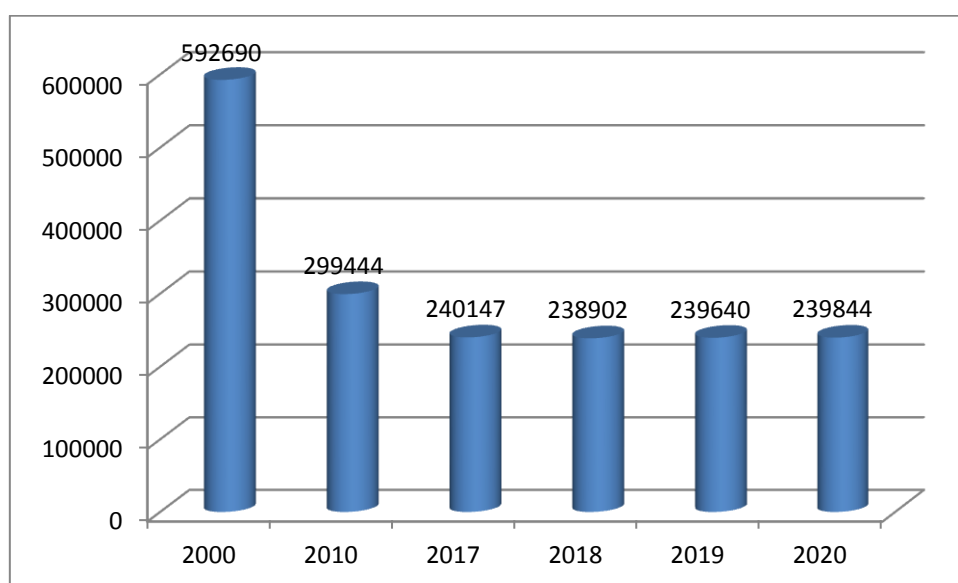


Рис. 4. Количество тракторов в сельском хозяйстве России

Для этого необходимо осуществить сравнение имеющегося количества техники с объемами работ, которые они должны выполнить. В нашем случае – это с объемами посевных площадей. Учитывая, что в 2020 году посевных площадей в стране было 79948 тыс. га, получаем, что в этом году а 1000 га посевов приходилось примерно 3 трактора или же один трактор – на 349 га. Это весьма скромная обеспеченность техникой даже по меркам советских времен, когда на 1000 га пашни должно было приходиться 13,63 трактора. [5 – 11]

Причем мощность собственных заводов по производству сельхозтехники относительно невелика, так как позволяет производить только 6600 штук тракторов и 4800 – комбайнов. Но в конце 2022 года планируется запустить производство тракторов на предприятии «Ростсельмаш» производительностью – 5000 машин в год. Стоимость проекта примерно 6 млрд. руб.

Постараемся определить: этого количества достаточно или же нет? Средний срок службы сельскохозяйственного трактора, по существующим нормативам – 10 лет. Не будем рассматривать случаи, когда у рачительного хозяина, соблюдающего все регламенты эксплуатации техники, срок службы составляет 15 и даже более лет. Это явно не наш случай. Сервисными инженерами фирм, производящих сельхозтехнику, с железной закономерностью установлено, что основная масса российских механизаторов даже не знакомится с инструкцией по эксплуатации новой техники: садится и работает, до тех пор, пока техника не встанет, что называется, «намертво». Так вот даже по советским нормативам обеспеченности тракторами при наших объемах работы требуется иметь примерно 1,2 млн. тракторов. Если считать, что каждый год должно обновляться 10% всего тракторного парка, то для поддержания требуемого количества тракторов необходимо в год производить не менее 120 тыс. единиц этой техники. Но это, так сказать, в идеале, то есть в теории.

Но даже если рассматривать существующее положение вещей, то есть считать, что норма обеспеченности сельскохозяйственными тракторами в 3 единицы на 1000 га пашни – это нормально, то получаем, что одномоментно в сельском хозяйстве должно работать примерно 240 тыс. тракторов. Тогда для поддержания такого баланса, при 10-летнем сроке службы, требуется ежегодно производить не менее 24 тыс. единиц техники. Даже с учетом строящегося завода, такого объема производства страна пока обеспечить не в состоянии: в 2020 году было произведено 6600 штук и планируется (!), только планируется с 2023 года

производить на новом заводе еще 5000 штук в год. Таким образом, получается меньше половины от требуемого. Так что, скорее всего в последующие годы нас ожидает резкое старение сельхозтехники, когда срок службы оборудования будет увеличиваться за счет производства кустарного ремонта

К сожалению, ситуация с комбайнами еще более напряженная: в стране не производится ни одного свеклоуборочного комбайна, нет оборудования для уборки моркови и томатов, совершенно недостаточно картофелеуборочных комбайнов. В России в незначительном количестве картофелеуборочные комбайны по бельгийской лицензии производятся только на одном предприятии – «Колнаг» (в г. Коломна Московской области). Но при этом используются импортные комплектующие, поэтому это оборудование трудно назвать российским.

И вместе с тем по отдельным позициям спектра сельскохозяйственной техники, РФ обеспечена собственной техникой, например: зерноуборочные комбайны и энергонасыщенные тракторы²¹. Всего же по статистическим данным, доля российской сельскохозяйственной техники, преимущественно собранной из отечественных комплектующих в 2021 года составила 51%. При этом в классе зерноуборочных комбайнов эта цифра поднимется до 70%, а для энергонасыщенных тракторов составляет более 90%.

Комплексно оценить уровень продовольственной безопасности страны можно по соотношению экспорта и импорта пищевой продукции. Следует сказать, что в 2020 году экспорт из России составил поток товаров на общую сумму 337105 млн.\$, в тоже время импорт – 231668 млн.\$ [5 – 11] Данные об соотношении импортных и экспортных поставок пищевых продуктов приведен на рис. 5.

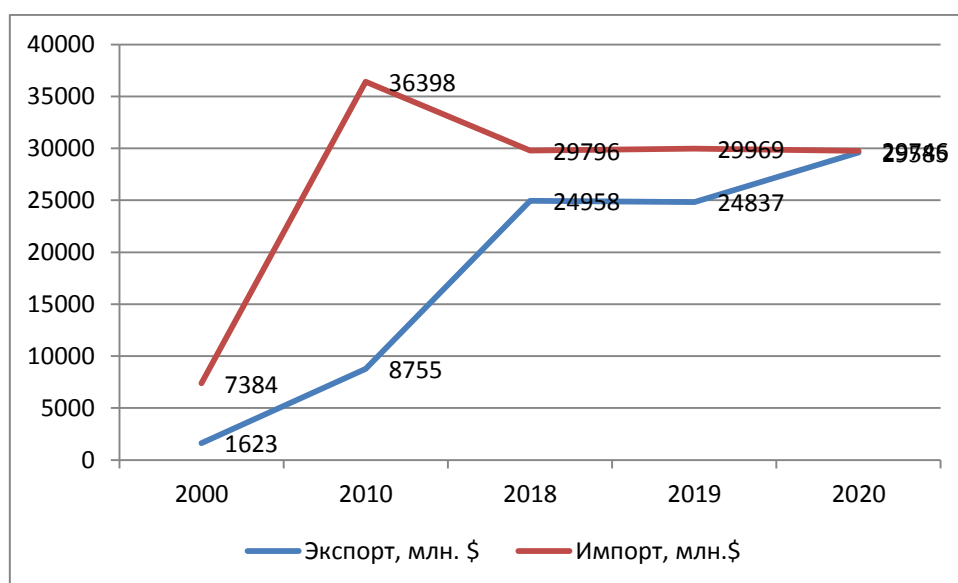


Рис. 5. Экспорт и импорт продуктов питания в Российской Федерации

Анализ данных приведенных на рис. 5 позволяет сделать вывод о том, что импортные поставки имеют тенденцию к уменьшению, а экспортные – к увеличению. Наиболее значимыми товарными группами российского экспорта пищевой продукции, на которые приходится более 55% всего объема экспортных поставок являются: рыбопродукты, масложировая продукция и корма для животных.

В целом же можно резюмировать, что проблема продовольственной безопасности России стала разрешаться. Да, возможно не самым оптимальным образом, но все-таки

²¹ Энергонасыщенные трактора – это спецтехника, одна единица которой способна заменить 2 и более машин среднего класса. Они используются для решения обширного круга задач, в частности для: обработки почвы (допосевной и основной); посева семян и сбора урожая; транспортировки грузов и других работ.

положительные изменения имеются. Но на фоне этого остается вопрос об обеспечении независимости от импорта в вопросах семенного и племенного материала, снабжении сельхозтехники и запасными частями к ней, а также модернизация элеваторного хозяйства, ну и естественно, как обычно, слабым местом является переработка продуктов питания, позволяющая перейти от поставок сырья к поставкам продуктов глубокой переработки, что гораздо выгоднее.

Но развитие этого направления, как и всякое развитие, требует инвестиций, чего наше правительство категорически делать не хочет. А как известно, без поддержки государства практически любая отрасль обречена на довольно-таки тусклое прозябание в собственном соку. Причем даже в условиях проведения специальной военной операции государство просто «пухнет» от денег, не зная куда их вложить. Тут как нельзя к месту вспомнить замороженные на Западе, а проще говоря украденные у страны, 300 млрд. \$.

И вот новый бюджет и новые «дебильные идеи»... Но в этом случае речь уже идет о 939 млрд. руб., которые хотят отложить в «кубышку», так, дескать, никакой инфляции не будет. Возникает вполне справедливый вопрос о том, а что же будет использовано в качестве «кубышки» на этот раз? Неужели, как и раньше будут использованы «долговые обязательства иностранных государств, иностранных государственных агентств и центральных банков»? Ведь именно в этом варианте страна фактически лишилась своих 300 млрд\$. Ведь надо быть полым идиотом, чтобы все это вкладывать в западную экономику, особенно учитывая современную ситуацию и то, что же произошло с нашими другими вкладами. Так где же хранить эти деньги? Может быть действительно в «банке под кроватью»? Но, наверное, будет полезнее для государства направить их на какой-нибудь инфраструктурный проект, вот и не будет никакой инфляции...

Анализируя состояние сельского хозяйства России в условиях специальной военной операции, проводимой Россией на Украине, на ум невольно приходят слова нашего Президента: «Замучитесь пыль глотать...». Эти слова из нашего далекого детства полностью характеризуют современное положение. Действительно этой фразой, в далеком уже прошлом, характеризовали совершенно безнадежную ситуацию, когда какие-либо усилия просто бессмысленны. Такое же примерно положение сложилось и в существующем противостоянии между коллективным Западом и Россией. Все претензии Запада на дележку природных богатств России просто абсурдны.

А начиналось все с того, что где-то в конце 80-х годов среди лидеров западного мира получило распространение мнение о том, что Россия владеет своими природными богатствами несправедливо и должна поделиться, естественно, с западным миром. Идея зрела-зрела и наконец вызрела: НАТО придвинулось практически в «наши огороды» и на все аргументы «держат себя в руках» отвечали просто издевательски. Достаточно вспомнить их ответ на предложение вернуться НАТО к границам 1997 года, которое последовало в декабре 2021 года.

Все это сопровождалось оголтелой антироссийской пропагандой: абсолютно лживой, сляпанной по заветам Геббельса: чтобы в ложь поверили она должна быть чудовищной и повторенной сто раз, тогда это становится правдой. Но пропагандист добивается не правды, а эффекта. Вот на этих принципах и строится вся западная пропаганда. По сути дела, против нашей страны развернули масштабную информационную войну. А на войне, как Вы знаете, приличия не соблюдаются: можно все. Западная пресса заполнена сообщениями, в которых нет ни одного слова правды. И это очень плохо, так как порождает отраженный эффект, как у эха в горах. И очень часто структуры, принимающие решения, слышат не истинное положение вещей, а искаженную этим «эхом» квазиинформацию. Это служит причиной принятия ошибочных управленческих решений. В качестве глобальной ошибки западных правящих кругов можно указать неверную оценку промышленного потенциала России, когда предполагалось, что санкции «порвут экономику России в клочья». Но этого, на удивление всего Запада, не произошло. Но Запад это ничему не научило: информация о том, что российские военнослужащие вытаскивают микросхемы из стиральных машин, утюгов и

посудомоек, для того чтобы использовать их в ракетах, активно используется даже представителями западного истеблишмента. Бред же натуральный... Но он до сих пор используется в западной пропаганде. Недоумки даже не могут взять в толк, что функции, выполняемые электронными блоками в стиральной машине и оперативно-тактической ракете, в принципе различны и потому-то не являются взаимозаменяемыми. Но, как говорили некоторые «звезды» российской эстрады: «Пипл хавает», что в переводе с враждебного английского означает: «Народ – ест».

Как итог, следует констатировать, что Россию однозначно априори «назначили» виновной во всех катаклизмах, происходящих на планете Земля. Одной из глобальных «выдумок» оголтелой западной печати является обвинение нашей страны в организации продовольственного кризиса.

В последнее время мировая печать бурлит, предрекая голод во многих странах. Как уже повелось давным-давно за данную ситуацию возложили вину на Россию, как говорится больше не на кого. Ну не на себя же родного, введшего непродуманные санкции, которые оказались как дверь: зубов нет, а кусается больно. Вот по привычке Россию и назначили виновной и в этом.

Но давайте с цифрами в руках разберемся в чем же здесь дело и насколько большую долю занимает наша страна в международном зерновом балансе. По структуре выпускаемой сельскохозяйственной продукции в СССР имело место примерно следующее, устоявшееся распределение: РСФСР (нынешняя РФ) — почти 3/5 валового сбора в СССР, УССР (Украина) — больше 1/5, Казахстан — свыше 1/8.

Потребление зерна в мире в сельскохозяйственном сезоне 2020-2021 года достигло 2,73 миллиарда тонн. Такие данные дает Продовольственная и сельскохозяйственная Организация Объединенных Наций (ФАО). Потребление главного экспортного сельскохозяйственного товара России – пшеницы составляет около 754 миллиона тонн.

Если предположить, что годовой объем производства зерна в России в 2021 году составлял 120,7 млн. т, а объем производства на Украине составил примерно 84 млн. т, то можно представить, что в мировом зерновом балансе вклад этих стран, заклятых партнеров, составит: Украина – $84/2730 = 0,0109 \approx 3,08\%$; РФ – $120,7/2730 = 0,0311 \approx 4,42\%$. Или совместно доля в мировом балансе этих стран составит 7,5%.

Для интереса подсчитаем баланс этих стран по основной зерновой культуре: пшенице. Согласно статистическим данным в РФ в 2021 г. было собрано 75,9 млн. т пшеницы, а на Украине – 32,4 млн. т. Общий же объем потребления пшеницы в мире составил по данным ООН в 2021 г. – 754 млн. т. Вклад России и Украины в мировой баланс пшеницы составит: Украина – $32,4/754 = 0,0109 \approx 4,3\%$; РФ – $75,9/754 = 0,0311 \approx 10,07\%$. Или совместно доля в мировом балансе пшеницы этих стран составит 14,37%, то есть примерно 1/7 часть всего мирового объема.

Это означает, что раз в неделю, каждый житель планеты Земля для своего питания использует продукцию, приготовленную из пшеницы, выращенной в РФ или на Украине. Опять же это посчитано в том случае, когда весь объем пшеницы ушел на продажу.

Если же посчитать реально вывезенную пшеницу в 2021 г., то это составит: Украина – 20 млн. тонн или 2,65%; РФ – 32,9 млн. тонн или 4,36%. Что в сумме составляет – 7,01% мирового баланса рынка пшеницы.

В данном случае еще более сложно говорить об искусственной организации голода в мире нашей страной. Основные причины и следствия, повлекшие эти катастрофические последствия, систематизированы и приведены на рис. 6. Здесь же приведены и следствия.

Все, кто пишет о мировом продовольственном кризисе, как правило, забывают сказать, что его начало восходит к концу 2019 года, то есть еще до начала пандемии коронавируса. Об этом предупреждала российская сторона: министр иностранных дел РФ С.В. Лавров отмечал, что кризис подготовили пандемия и экономические просчеты западных стран. Обострили же ситуацию западные санкции, например, закрытие портов для российских судов и отказ страховать грузы (см. рис. 6).



Рис. 6. Основные причины и следствия продовольственного кризиса в мире

Здесь конечно же хотелось бы полюбопытствовать: а что же сделали наши правительственные структуры для того чтобы минимизировать потери от этих шагов? Ведь специальная военная операция идет уже девятый месяц, за это время вполне можно было наметить комплекс мероприятий, купирующих последствия этих санкций и возить все, что необходимо и куда необходимо. Но только нам, а не любителям санкций. А то ЕС санкции против наших судов ввело, но избирательные: суда с сырьем, необходимым для Евросоюза они вполне в порты пускают и обрабатывают. Вопрос: почему мы до сих пор что-то им поставляем? Говорят, контракты... Да плевать на эти контракты, надо просто вспомнить какое количество наших оплаченных контрактов «зависло» у этих любителей поживиться за чужой счет. Просто надо идти той же дорогой, что и Евросоюз: объявить санкции против стран, предпринявших против России недружественные шаги и свернуть на этой основе все поставки.

Почему наша сторона из кожи лезет вон только чтобы выполнить контракты, несмотря на препятствия, которые нагородили «западники»? На наш взгляд есть только одно объяснение: существенная часть нашей бизнес элиты очень хочет показать, что мы очень хорошие. Но никак эта часть не хочет понимать, что ни хорошие, ни плохие, но мы Западу, не нужны. От слова совсем. А нужен полный, повторим полный, контроль над нашими ресурсами. При этом все наши бизнесмены должны уступить рычаги управления другим, более проверенным, людям. Так что готовьтесь на выход, господа. Как говорится, всем спасибо, все свободны...

Итак, Украина не может вывезти свое зерно из-за специальной военной операции, проводимой Россией, а России не дают возможности вывезти свое зерно. Да не поступление на рынок примерно 7% зерновой продукции вряд ли сможет обрушить мировой рынок зерна, что бы об этом не писали западные газеты и как бы они не изгалялись в своих бредовых фантазиях. Связано это с тем, что Украина является всего лишь пятым (!) по величине экспортером пшеницы, а основные ее покупатели — Египет, Индонезия, Пакистан, Бангладеш и Ливан.

Россия поставляет больше пшеницы, Украина — кукурузы. Довольно большой удельный вес двух стран в поставках ячменя, овса и других зерновых культур.

В 2020 – 2021 сельскохозяйственном году Египет импортировал 12,5 миллиона тонн пшеницы. Из них поставки из России составили 8,1 миллиона тонн, с Украины – 2,5. На эти две страны пришлось 85 процентов всего зернового импорта.

Смысл этой всей арифметики состоит в том, что доля и Украины, и России в мировом зерновом балансе достаточно незначительна, даже учитывая, что в расчетах мы учли объем всего зерна, производимого в этих странах, то есть сделали весьма грубое допущение, что

все произведенное зерно пойдет на продажу и для внутреннего потребления не будет оставлено ничего. Даже в этом случае наличие или отсутствие этих объемов зерна на международном рынке не могут служить оправданием надвигающегося голода.

Повод же один: в очередной раз «лягнуть» Россию и перевести стрелки на нее, выставив ее как организатора очередного международного кризиса.

Здесь еще надо иметь в виду тот факт, что зерно, сдаваемое на элеватор на хранение и зерно, получаемое с элеватора после хранения, по весу могут сильно отличаться. Различают физический вес зерна и зачетный.

Физический вес зерна, уменьшенный на величину натуральных скидок (влажность и засоренность), называется зачетным весом. При этом засоренность зерна в среднем достигает 5-7%, а влажность 15-18%. Как правило, нормой является 2% засоренность и 10-12% влажность зерна. При приеме на элеватор за каждый процент, превышающий норматив, взимается плата в 1% от массы сдаваемого зерна.

Но возникает закономерный вопрос о переброски зерна. Большие объемы перевозки предполагают использование морского транспорта... Но порты блокированы, причем они к тому же еще и заминированы... самой Украиной.

Естественно возникает вопрос: «А, что по железной дороге, нельзя?». Можно, но очень дорого... Причина проста: стандартный грузовой вагон – это 60 тонн, а средний сухогруз – 10000 тонн, то есть 150 вагонов или два тяжелогруженных состава по 75 вагонов, такой не каждая дорога выдержит.

При этом гораздо проще обеспечить сохранность одного сухогруза при помощи международных организаций, которые будут смотреть сквозь пальцы на все «шалости» ошалевших от безнаказанности украинских властей, чем сохранность 150 вагонов, растянутых на огромных пространствах страны.

А теперь вопрос: «Зачем эта вся шумиха нужна?».

А ответ простой, чтобы путем дипломатического шантажа добиться от России представления режима неконтролируемого судоходства через украинские порты. Понятно, что из Украины повезут скорее всего зерно, если оно конечно же еще осталось.

А вот что собираются везти украинские суда обратно?

Это большой вопрос. Скорее всего партии оружия, так как очень уж рьяно украинские власти выступают против досмотра возвращающихся судов ВМФ России. Более того, существует версия, что под покровительством Великобритании и Турции, Украина, хочет завести к себе в страну компоненты ядерного оружия, технологиями которого Украина владеет еще с советских времен.

И теперь возникает закономерный вопрос о том, что должна делать наша страна: ждать пока президент Украины исполнит свою угрозу или предпринимать какие-то меры по обузданию «хотелок» киевского режима. Как Вы знаете, на наше счастье, выбрали второй вариант.

И все бы ничего: акваторию собственного порта «хохлы» тщательно и беспорядочно заминировали, так что судоходства практически не было: задача российского Черноморского флота была проста: присматривать за тем, чтобы противник не начал тралить собственные заграждения. Процесс траления не быстрый и очень заметный, так что сложностей никаких: морская блокада практически полная.

Но в перспективе все оказалось не столь безоблачно, так как украинские горлопаны, поддерживаемые западной прессой, шумели-шумели, галдели-галдели на всех перекрестках и всех газетах и все-таки сумели добиться своего: Россия пошла на заключение соглашения на поставку украинского зерна из портов Украины. Видимо, захотелось выступить в роли миротворца, вот и вляпались в эту ситуацию.

А украинская сторона просто-таки надрывается в своих домислах: уже президент Украины Зеленский рассказывает о риске того, что до 60 млн тонн зерна может застрять в Украине если не разрешится вопрос с открытием морского транспортного коридора.

Интересно. Вот в сентябре 2021 года Украина отапортовала о сборе рекордного урожая зерновых: 32,8 миллиона тонн пшеницы и 10,94 миллиона тонн ячменя. Это не на экспорт, это всего. Но уже в январе 2022 года Украине пришлось производить хлеб из закупаемой в Турции муки, которая была смолота из вывезенного украинского зерна – то есть своего зерна уже не было. Внимание, вопрос. Откуда Зеленский планирует добыть аж 60 млн. тонн зерна (+50% к рекорду 2021 года)? Блеф... В который многие поверили. И прессинг на Россию усилился: даешь транспортный коридор и точка... В итоге – дожали.

22 июля 2022 года Россия заключила соглашение об открытии морского транспортного коридора, а параллельно ей разрешили поставлять собственное зерно и минеральные удобрения. Формально было заключено два соглашения: первое между Украиной, Турцией и ООН о вывозе зерна, причем Россия обязывалась не препятствовать этому, не уничтожать инфраструктуру портов, из которых планировалось отправлять зерно, а это: Одесса, Черноморск и Южный; а второе: между Россией, Турцией и ООН о поставке российского зерна и минеральных удобрений. К сожалению, второе соглашение было принято нашей стороной без необходимых гарантий и механизма его реализации. Никто даже не задался вопросом, о том, а что делать России если это соглашение не будет действовать... Более того, не был предусмотрен и механизм выхода из сделки, если Россию что-то не устраивало. Все должно было держаться на честном слове участников сделки, но, как оказалось это очень ненадежные гарантии. За все время функционирования зерновой сделки или как ее окрестили на Западе, черноморской инициативы, России не удалось вывезти ни одного судна ни с зерном, ни с удобрениями. Оказалось, что покровительства ООН совершенно недостаточно для осуществления задуманного. В общем нас в очередной раз «сделали», как последних дурней на вокзале. Не понятно, зачем Россия ввязалась в это бесперспективное дело? Гораздо лучше было бы не осуществлять никаких сделок: контроль за акваторией был достаточно прост. Но этой сделкой наша сторона не только пополнила украинский бюджет, но еще и заморозило конфликт на юге, где все это время не велось никаких боевых действий. То есть полностью отрицательный результат. И главное зачем? Только ради призрачной надежды вывезти немного зерна на мировой рынок? И ради этого стоило терять свою репутацию? Зачем бегать за покупателями и предлагать свои товары, напоминая цыган, да простят нас люди этой достойной национальности, на вокзале или базаре? Ведь если просто уйти с рынка, то цены слегка приподнимутся и плохо будет всем, но не нам. Дело в том, что выращенное зерно не является для нашей страны лишним. Как уже говорилось выше, современной нормой, определяющей потребность высокоразвитого общества в зерне, является объем примерно равный 1 тонне на человека. В нашей стране никогда еще не было чтобы это соотношение выполнялось. Так что направьте это, с Вашей точки зрения, лишнее зерно в животноводство... Но для этого надо наладить переработку продукции, а тут, как раз и лишние 939 млрд. рублей в бюджете образовались... Создание новых современных предприятий по переработке зерна – это решение сразу же трех не самых простых задач.

Первое, животноводство можно вывести на качественно иной уровень, так как создание кормовой базы всегда было большой головной болью представителей этой отрасли сельского хозяйства. Второе, в стране катастрофические не хватает мощностей для хранения зерна, а в составе любого перерабатывающего предприятия такие мощности присутствуют в обязательном порядке, то есть будет решаться еще и элеваторная проблема. Ну и третье – репутационные издержки сильно уменьшатся. Известно, что упрощает контрагентов только слабый, если никто не будет кидаться на встречу «случайному посетителю» как к родному, роняя собственное достоинство, то и отношение будет лучше. Ну еще бы, мы им запретили торговать, а они и не просятся встать в торговые ряды... Оказывается им и так хорошо: развиваются себе и развиваются.

Аналогичное положение и с удобрениями. Посмотрите табл. 3 сколько в нашем сельском хозяйстве вносится удобрений на 1 гектар посевов и сравните эти данные с тем, что другие страны делают, то есть табл. 4. Да у нас потребность в удобрениях, наверное, самая

высокая в мире, наша промышленность не может удовлетворить эту потребность. Так что, по большому счету, у нас нет никаких удобрений на продажу: свою почву необходимо восстанавливать. Но мы продаем... Продаем себе во вред, «залезая в карман» своих детей и внуков. При этом терпим унижения. А зачем? Пусть за нами бегают все эти «санкционеры», умоляя хоть что-то продать...

Ведь Россия – уникальная страна. Она самодостаточна и может длительное время существовать в условиях полной изоляции, для этого ей хватит и ресурсов, и промышленного потенциала, и научного задела. Вот это все и доводит Запад просто-таки до бешенства. Люди, являющиеся представителями западного истеблишмента, уже просто теряют чувство реальности и переходят просто к грубым оскорблениям. Здесь достаточно вспомнить высказывание конгрессмена, представителя демократической партии США Джейми Раскина, который считает, что Россия – «сейчас является мировым центром антифеминистской, антигейской, антитрансгендерной ненависти... Россия – православная страна с традиционными социальными ценностями. Именно поэтому она должна быть уничтожена, вне зависимости от того, какую цену за это придется заплатить Соединенным Штатам». То есть противная стороны стесняться вообще перестала... Цели и задачи политики «главного противника», а им является США, высказаны с предельной откровенностью.

И те, кто питает иллюзии о том, что с ними можно хоть о чем-то договориться, пусть вспомнит это высказывание, которое администрация США никак не прокомментировала, не говоря уже о том, чтобы его дезавуировать, а это означает только одно: американская правящая верхушка с этим мнением конгрессмена полностью согласна.

Поэтому, основываясь на своем потенциале, Россия вполне способная создать и свои страховые компании, и найти партнеров, которым будут интересны наши товары и продукция, но которые не будут заниматься бессмысленными торговыми войнами. В этом случае показателен пример Ирана, находящегося под санкциями уже более сорока (!) лет, но прекрасно себя чувствующего и успешно развивающегося. Но пример Ирана показывает не только бессмысленность всевозможных санкций, но и принципиальную не обучаемость Запада: они не в состоянии усвоить даже собственные уроки. Ведь ясно же санкции целей не достигают: случай с Ираном это явно показывает. Страна, которую якобы «отлучили» от современных технологий довольно-таки уверенно осваивает космос... И тем не менее, с настойчивостью, достойной лучшего применения, санкции остаются излюбленным инструментом внешней политики США. Что же должно произойти чтобы люди, в правительстве западных стран, поняли всю бессмысленность этой санкционной возни... Но нет, «танго на граблях» продолжается, вот только объектом уже выбрана Россия.

Короче, если исходить из имеющийся в нашем распоряжении информации, то «зерновая сделка» для России крайне невыгодна, но тем не менее была заключена. Хорошо, если есть весомые обстоятельства в пользу такого решения, о которых мы не знаем, а если нет таких обстоятельств?

Итак, транспортный коридор заработал: с начала августа сухогрузы-балкеры, груженные зерном, пошли по направлению к Босфору. При этом было зафиксировано изменение приоритетов украинского экспорта. Если до начала спецоперации продукция поставлялась в основном в Китай, Индию и на Ближний восток, то сейчас – в Румынию, Польшу, Болгарию и Турцию.

Несмотря на рост экспорта, его объемы не дотягивают до уровня прошлого года. С июля 2021 года по июнь 2022 Украина поставила на внешние рынки 23 млн тонн кукурузы, 18,7 млн тонн пшеницы и 4,3 млн тонн подсолнечного масла.

Куда же пошли сухогрузы с украинским зерном? Оказывается, на 12 октября 2022 года из украинских портов было отправлено 325 судов, груженных продовольствием. Всего на эту дату было отгружено 7,2 млн. тонн продукции, при этом 102 сухогруза везли 2,2 млн. тонн пшеницы, а 122 судна 3,1 млн. тонн кукурузы, 22 судна с ячменем 0,35млн. тонн, 20 судов со шротом 0,35 млн. тонн, 19 судов с соей 0,13 млн. тонн.

В украинских портах отправляют в основном корма для животных. Так пшеницы было вывезено 2,2 млн. тонн, что составило 30,6%, еще вывезено немного ячменя, а остальное в основном корма для животных. Структура перевозок свидетельствует явно о том, что они осуществляются не в интересах беднейших стран, а только стран, развивающих животноводство, то есть своего зерна у таких стран хватает, но для развития животноводства необходимо немного докупить. Вот и докупают.

Интересным является вопрос о направлении перевозок. Беднейшим странам отгрузили на 12 октября 2022 года 51 судно или 15,7% от общего количества судов. При этом перевезено 1,28 млн. тонн продовольствия, что составило 17,7% от общего количества перевезенных грузов. В Турцию, основного гаранта зерновой сделки, было перевезено 1,11 млн. тонн или 15,5% на 112 судах, что составило 34,5% от всех зафрахтованных судов. Остальной груз в количестве 4,81 млн. тонн отправлен странам, которые никак не назовешь голодающими.

Но самым интересным является тот факт, что за это время Россия так и не смогла вывезти ни одного судна ни с продовольствием, ни с удобрениями в рамках заключенного соглашения. А теперь спрашивается: зачем Российской Федерации все эти ужимки и прыжки. Ведь на справедливые претензии с российской стороны американцы отвечают: вывозите, санкций нет. Но вот страховые компании не страхуют суда, порты их не обслуживают, банки не позволяют производить оплату сделок. Ну, а относительно этого со стороны инициаторов санкций следует издевательский ответ: «Это не государственные структуры, они нам не подчинены, так что договаривайтесь...».

В итоге в очередной раз нашу страну «развели», как простака в «наперстки». При этом возникает справедливый вопрос: «Как же можно было заключать соглашение, механизм реализации которого не предусмотрен?». Так что эффект ожидаемый. Это в западном деловом мире так принято: если можно «надуть», обязательно «надуют»...

А Украина торопится вывезти как можно больше зерна, выгребая из своих закромов все под метелку. Почему-то их совершенно не заботит вопрос обеспечения продовольствием своего народа. А ведь между тем на Украине происходит сокращение посевных площадей, и очень большой вопрос в том, а как пройдет будущий сев. И если в эту зиму продовольствия, скорее всего, хватит, то в следующем, 2023, году перспективы весьма туманны.

А теперь еще один вопрос, по существу. В сторону Турции суда, вышедшие из украинских портов, везут продовольствие, а вот что они везут обратно? По соглашению суда подлежат досмотру, в котором участвует и Россия, при проходе в обе стороны. По отзывам, обнаружено нарушений при контроле было достаточно много более 70. Но видимо бдительность проверяющих со временем ослабла, да постоянно раздавались со всех сторон понукания о том, что надо бы сократить время на прохождение контроля то же наверно сделали свое дело, что привело к очередной масштабной трагедии: 8 октября 2022 года была предпринята попытка взорвать Крымский мост. В результате диверсии было обрушено два автомобильных пролета. Полноценно движение по мосту до сих пор не восстановлено.

Как же такое могло произойти? Крымский мост сооружение капитальное и обвалить два пролета пудом взрывчатки невозможно в принципе. По оценкам взрывотехников взрывчатки было порядка 22 тонн (!). Как же умудрились протащить такое количество взрывчатки через все кордоны? Понятно, что в этом случае должен быть какой-то транспорт. Он и был. На мосту взорвалась фура, груженная этой взрывчаткой. По документам фура везла в Крым пленку в рулонах на поддонах. Вот в эту пленку и была упакована взрывчатка. Причем зная, что машину могут досматривать, а современные приборы могут фиксировать наличие взрывчатых веществ даже в минимальных количествах, террористы произвели упаковку взрывчатки практически в заводских условиях, а затем, привезя все это в Россию, еще сменили и машину, на абсолютно «левую», никак не связанную с террористической деятельностью. Таким образом, был достигнут эффект незаметности: никакими детекторами взрывчатка уже не диагностировалась. Компетентным органом удалось проследить примерный путь взрывчатки, который представлен на рис. 6.

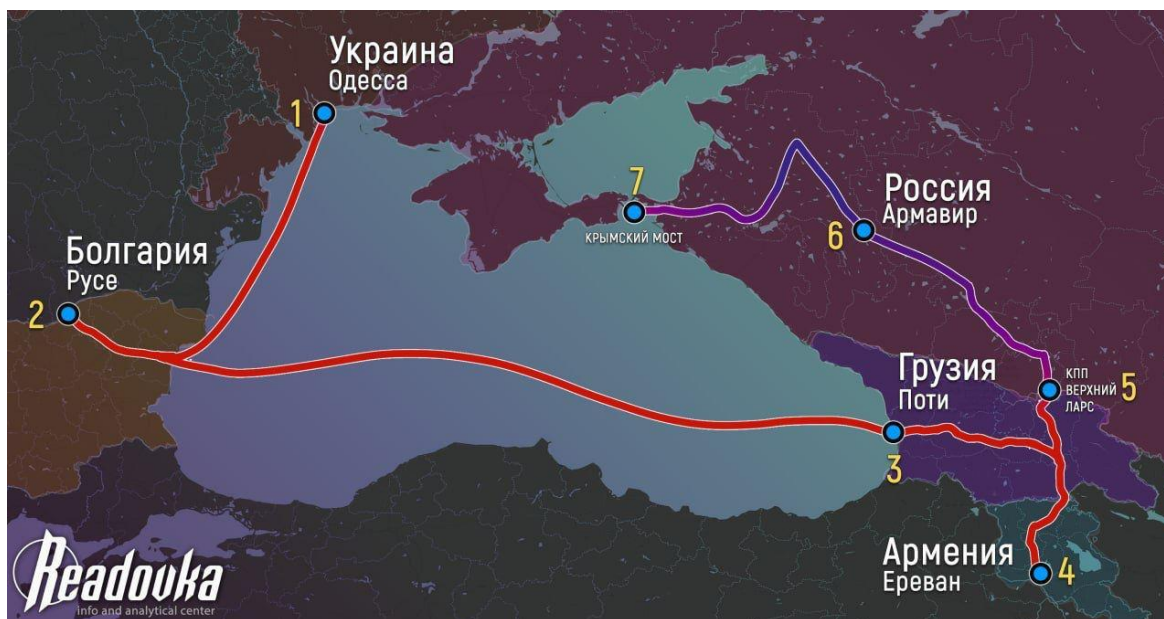


Рис. 7. Путь взрывчатки к месту террористического акта

Террористический акт был осуществлен. Пять, ни в чем не повинных, людей погибли. Это: водитель машины, который был абсолютно не в курсе, и совершенно случайно оказавшиеся около места взрыва пассажиры проезжавшей мимо машины. У моста обрушились два пролета.

Через три недели была осуществлена атака на корабли Черноморского флота, находящиеся в Севастополе. Атака была осуществлена при помощи дронов. Несколько кораблей получили повреждения. И все опять в рамках пресловутой зерновой сделки.

В итоге оказалось, что Россия даже выйти из нее не может: зерновой коридор будет действовать и без России. Вот это уже называется: «влипли» по полной. Трудно представить, как эта сделка будет продлеваться: ведь согласие России уже можно и не спрашивать: все что от нее зависело – она сделала: позволила протралить акваторию украинских портов. А больше ничего от нее не нужно. А на попытки атаковать зерновые караваны, Турция может пропустить через Босфор корабли 6-го американского флота, который ищет военных приключений в Средиземноморье и будет конвоировать суда с зерном... Это приведет к эскалации конфликта и мир еще ближе подойдет к краю...

В обще-то возникает закономерный вопрос: зачем нам нужна была эта зерновая сделка? Следует сказать, что возникает полное непонимание в поступках властей: как можно заключать сделку с «шулерами»? Для того чтобы убедиться, что это шулеры достаточно вспомнить историю с началом зерновых взаимоотношений между СССР и США в середине 70-х годов XX столетия. Вспомнить от том, что против «большой шестерки», компаний реализующих зерновую сделку с Советским Союзом, было возбуждено американским (!) судом уголовное дело о недобросовестной конкуренции: в зерно, поставляемое в СССР щедро сыпался ... песок, так сказать, для обеспечения контрактного веса. После этого какое доверие к контрагенту могло быть? Да никакого. Каждый документ должен был проверяться, что называется, под микроскопом. Но нет же: история учит только тому, что ничему не учит. В каждой инициативе Запада необходимо искать «двойное дно».

Библиографический список

1. Курочка П.Н. Десять лет хождения по мукам: заметки к истории образования в России / Курочка П.Н. – Воронеж: АО «Воронежская областная типография», 2022. – 696 с.

2. СССР в цифрах в 1987 году: Крат. стат. сб./Госкомстат СССР. – М.: Финансы и статистика, 1988. – 318 с.
3. Труд в СССР Статистический сборник 1988 /Госкомстат СССР. — М: Финансы и статистика, 1988. — 304 с.
4. Постников С.И. В далеких гарнизонах. – М.: Издательство «polygon-press», 2004. – 528 с.
5. Российский статистический ежегодник. 2021: Стат.сб./Росстат. – М., 2021 – 692 с.
6. Российский статистический ежегодник. 2020: Стат.сб./Росстат. – М., 2020 – 700 с.
7. Российский статистический ежегодник. 2018: Стат.сб./Росстат. – М., 2018 – 694 с.
8. Российский статистический ежегодник. 2015: Стат.сб./Росстат. – М., 2015 – 728 с.
9. Российский статистический ежегодник. 2013: Стат.сб./Росстат. – М., 2013 – 717 с.
10. Российский статистический ежегодник. 2010: Стат.сб./Росстат. – М., 2010 – 813 с.
11. Российский статистический ежегодник. 2005: Стат.сб./Росстат. – М., 2005 – 819 с.

FOOD SECURITY - THE BASIS OF STATE SOVEREIGNTY

S.A. Barkalov, P.N. Kurochka, E.A. Serebryakova

Barkalov Sergey Alekseevich, Voronezh State Technical University, D. Sc. in Engineering, Prof.,
Head of the Department of Management

Russia, Voronezh, e-mail: sbarkalov@nm.ru, tel. 8-473-276-40-07

Kurochka Pavel Nikolaevich*, Voronezh State Technical University, D. Sc. in Engineering, Prof.,
Professor of the Department of Management

Russia, Voronezh, e-mail: kpn55@rambler.ru, tel. 8-473-276-40-07

Serebryakova Elena Anatolievna, Воронежский государственный технический университет,
PhD in Economics, associate Professor of the Department of Digital and Industrial Economics

Russia, Voronezh, e-mail: sea-parish@mail.ru, tel. +7-473-271-54-00

Abstract. An analysis of the reasons for the import of grain by our country and its volumes is carried out. An attempt has been made to explain this phenomenon. The current situation in the grain economy is analyzed and the main reasons that allowed the country to start exporting grain crops are indicated. The main features of the grain agreement under the conditions of a special military operation are given.

Key words: food security, crop productivity, grain imports, grain exports, Black Sea initiative.

References

1. Kurochka P.N. Ten years of going through the throes: notes on the history of education in Russia / Kurochka P.N. - Voronezh: JSC "Voronezh Regional Printing House", 2022. - 696 p.
2. USSR in numbers in 1987: Krat. stat. Sat / Goskomstat of the USSR. - M.: Finance and statistics, 1988. - 318 p.
3. Labor in the USSR Statistical collection 1988 / Goskomstat of the USSR. - M: Finance and statistics, 1988. - 304 p.
4. Postnikov S.I. In distant garrisons. - M .: Publishing house "polygon-press", 2004. – 528 p.
5. Russian statistical yearbook. 2021: Stat.sb./Rosstat. - M., 2021 - 692 p.
6. Russian statistical yearbook. 2020: Stat.sb./Rosstat. - M., 2020 - 700 p.
7. Russian statistical yearbook. 2018: Stat.sb. / Rosstat. - M., 2018 - 694 p.
8. Russian statistical yearbook. 2015: Stat.sb. / Rosstat. - M., 2015 - 728 p.
9. Russian statistical yearbook. 2013: Stat.sb./Rosstat. - M., 2013 - 717 p.
10. Russian statistical yearbook. 2010: Stat.sb./Rosstat. - M., 2010 - 813 p.
11. Russian Statistical Yearbook. 2005: Stat.sb./Rosstat. - M., 2005 - 819 p.

ПОСТРОЕНИЯ МНОГОУРОВНЕВЫХ СИСТЕМ ОРГАНИЗАЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ АВТОМАТНЫХ МОДЕЛЕЙ УСЛОВНЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПЕРЕХОДОВ

А.В. Белоусов, Д.В. Дорофеев, Л.А. Мажарова

Белоусов Алексей Вадимович, Воронежский государственный технический университет, аспирант кафедры управления

Россия, г. Воронеж, e-mail: upr_stroy_kaf@vgasu.vrn.ru, тел.: +7-473-276-40-07

Дорофеев Дмитрий Валериевич, Воронежский государственный технический университет, аспирант кафедры управления строительством

Россия, г. Воронеж, e-mail: upr_stroy_kaf@vgasu.vrn.ru, тел.: +7-473-276-40-07

Мажарова Лина Александровна, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент, докторант кафедры управления,

Россия, г. Воронеж, e-mail: upr_stroy_kaf@vgasu.vrn.ru, тел.: +7-473-276-40-07

Аннотация. В статье формулируется задача применения вероятностных автоматов с блокировкой для исследования сложных гибридных информационных систем. Действительно, в большинстве задач приходится иметь дело с влиянием различных случайных факторов к которым можно отнести ненадежные элементы электронного оборудования, периодически выходящие из строя, случайные реакции лиц принимающих решения, вероятностные колебания длительности выполнения различных этапов работ, составляющих исследуемый процесс. Рассмотрим основные принципы, положенные в основу метода вероятностно-автоматного моделирования. Метод базируется на теории автоматов, заключающейся в использовании результатов машинного эксперимента при создании сложных самоорганизующихся информационных систем, а также в системах автоматизации производственных процессов. Вероятностно-автоматная модель информационной системы представляет собой не что иное, как агрегативную модель при раздроблении системы на самые мелкие одномерные агрегаты. Основными понятиями автоматного моделирования являются вероятностный автомат и система вероятностных автоматов.

Ключевые слова: активная система, организационная система, механизм, неопределённость, оценки, результат.

Введение

Известно, что различие между двумя видами участия ресурсов в функционировании сложной организационной системы является активным и пассивным. При активном участии материальные ресурсы непосредственно заняты в текущем технологическом процессе, при пассивном — только присутствуют в определенном структурном звене системы, простаивают, ожидая в очереди того момента, когда смогут поступить для активной обработки.

Документы, излучающиеся в определенной инстанции или анализируемые управляющим вычислительным устройством, грузы, перегружаемые с одного вида транспорта на другой или находящиеся в пути следования, активно участвуют в функционировании системы. Детали, подготовленные к обработке, грузы, хранящиеся на складе, документы, находящиеся в архивах или записанные во внешней памяти электронной машины, в работе системы участвуют пассивно.

Постановка задачи

Модель в зависимости от того, с какой целью проводится моделирование, может строиться на разных уровнях подробности. В одних случаях, когда рассматривается ожидание некоторых однородных единиц, не подвергающихся изменению в процессе ожидания, бывает достаточно учитывать лишь количество их, простаивающее в течение каждой единицы времени. Так, если рассматривать ожидание железнодорожных вагонов,

груженных углем и имеющих одинаковую грузоподъемность, то нет необходимости различать, например, таких два случая: простаивают ли 25 вагонов в течение одних суток или простаивает один вагон в течение 25 суток.

Если груз требуется доставить срочно, такие случаи отождествлять, естественно, нельзя, и наряду с количеством ожидающего груза необходимо учитывать время, в течение которого данный груз уже подвергался ожиданию, т. е. так называемый возраст ожидания. К подобному выводу приходим и в случаях, когда имеется несколько потоков различных грузов, которые должны подвергаться обработке в порядок поступления. Здесь, чтобы правильно описать процесс поступления отдельных количеств разнородных грузов на обработку, необходимо учитывать продолжительность хранения каждой порции всех грузов.

Иногда наряду с количеством ожидающих единиц бывает необходимо учитывать некоторые их особенности. Так, во многих случаях оказывается недостаточным указать, что в течение данной единицы времени простаивало, например, пять судов. Если эти суда могут в условиях рассматриваемой системы иметь различную грузоподъемность, то нужно учитывать, что простой судов грузоподъемностью 5 тыс. т и 50 тыс. т приводит к совершенно различным экономическим издержкам.

Таким образом, разнообразие моделирующих систем и целей моделирования приводит к необходимости различного подхода к построению моделей [1]. Рассмотрим некоторые из наиболее часто встречающихся ситуаций. Начнем с самого простого, однородного случая, при котором достаточно указывать лишь количество ожидающих ресурсов для каждой единицы времени.

Будем исходить из основного принципа формирования очереди, который можно сформулировать следующим образом: количество ожидающих в конце некоторого промежутка времени равно количеству ожидавших в его начале плюс количество прибывших и минус количество убывших (по различным причинам) из очереди за рассматриваемый промежуток.

Количество клиентов, прибывающих в систему (или в некоторое звено этой системы), может определяться либо как случайная величина, не зависящая от состояния системы, либо как сумма сигналов, поступающих от других звеньев системы, указывающая количество клиентов, которые могут поступить от этих звеньев в данное звено. Ожидающие могут покидать очередь, поступая на обработку или совсем оставляя систему (по причине слишком длительного ожидания либо потери качества), или переходя к другим звеньям системы. При описании поведения очереди с помощью вероятностных автоматов выбытие ожидающих из нее осуществляется в связи с поступлением различных сигналов, которые могут носить характер информации о состояниях отдельных звеньев системы или являться случайными величинами [2].

Отметим, что в отличие от автоматов, описывающих поступление клиентов или их активное ожидание, автоматы, имитирующие поведение очереди, удобно представлять в такой форме, когда их таблицы, устанавливающие соответствие между высказываниями и функционалами - таблицы условных функционалов переходов (ТУФП) состоит из одного-единственного высказывания — тождественно истинного. При этом ТУФП этого автомата можно записывать с помощью обычного равенства (в общем случае стохастического).

Рассмотрим модели. Введем автомат A , состояние которого $a(t)$ отождествимо с числом ожидающих в очереди в момент времени t . Внутренний алфавит автомата определим как множество N всех натуральных чисел [3].

Модель 1

Предположим, что к данному звену системы клиенты поступают лишь по одному каналу. Пусть сигнал $x(t)$ означает количество заказчиков, которые поступят за промежуток $(t, t + 1]$. В зависимости от особенностей поступления алфавит этого сигнала может быть либо двоичным, либо совпадать со множеством натуральных чисел [4].

Допустим, что убытие заказчиков из очереди также осуществляется лишь по одному каналу, например для обслуживания, и $y(t)$ представляет сигнал о количестве

обслуживающих мест, освобождающихся в промежутке $(t, t + 1]$. Относительно алфавита сигнала $y(t)$ сделаем то же предположение, что и для сигнала $x(t)$.

На основании принципа формирования очереди ТУФП автомата A можно записать в виде:

| | |
|-----|----------------------------------|
| A | I |
| | $\max \{0, a(t) + x(t) - y(t)\}$ |

или

$$a(t + 1) = \max \{0, a(t) + x(t) - y(t)\}. \quad (1)$$

Здесь применение символа \max обусловлено тем, что иногда значение сигнала $y(t)$ может превышать значение суммы $a(t) + x(t)$.

При этом функционал:

$$a(t) + x(t) - y(t)$$

принимал бы отрицательное значение, что выводило бы состояние автомата A за пределы его внутреннего алфавита.

Отметим, что построенный в этом примере автомат может быть использован для имитации процесса ожидания и тогда, когда количество ожидающих, поступающих в очередь и покидающих ее ресурсов нецелочисленно. В этом случае соответствующим алфавитом будет множество всех неотрицательных рациональных чисел или множество всех неотрицательных действительных чисел.

Модель 2

Распространим модель 1 на случай, когда поступление ресурсов в течение каждого промежутка, выбранного за единицу времени, может рассматриваться как реализация некоторой случайной величины ξ , не зависящей от состояния системы.

ТУФП теперь запишется в виде:

$$a(t + 1) = \max \{0, a(t) + \xi - y(t)\} \quad (2)$$

Этот пример, как и предыдущий, может охватывать два варианта, встречающихся на практике: дискретный и непрерывный. Для непрерывного варианта внутренний алфавит автомата, его входной алфавит (относительно входного сигнала $y(t)$), а также алфавит случайной величины ξ являются множеством всех неотрицательных действительных (или рациональных) чисел. В противном случае $a(t)$, $y(t)$ и ξ могут принимать лишь натуральные значения.

Если поступление клиентов носит ординарный характер, т. е. клиенты могут прибывать лишь по одному, то ξ — двоичная случайная величина.

Аналогично случайному поступлению ресурсов в очередь можно рассматривать их случайное выбытие из нее. Для этого в ТУФП достаточно заменить входной сигнал $y(t)$ соответствующей случайной величиной.

Модель 3

Пусть поступление клиентов и их убытие из очереди происходят по нескольким каналам. Обозначим через n число каналов поступления, а через m число каналов убытия. По каждому из этих каналов может прибывать или убывать либо строго определенное количество клиентов, либо случайное их число, либо это количество может быть управляемым, т. е. регламентироваться определенными управляющими сигналами, поступающими от определенных звеньев системы. Первый из этих случаев без труда может

быть сведен ко второму, так как каждая постоянная величина может рассматриваться как величина случайная, принимающая каждый раз одно и то же значение.

Предположим, что по n_1 из n каналов поступает случайное количество ресурсов ξ_i ($i = \overline{1, n_1}$), а по остальным $n_2 = n - n_1$ каналам — $x_j(t)$ ($j = \overline{1, n_2}$), где $x_j(t)$ — входной сигнал от некоторого узла системы. Аналогично будем считать, что m_1 каналов способны пропустить случайные количества ресурсов η_k ($k = \overline{1, m_1}$), покидающих очередь, а остальные $m_2 = m - m_1$ каналов пропускают количества $y_l(t)$ ($l = \overline{1, m_2}$), определяемые состояниями каких-либо других звеньев системы. Здесь случайные величины ξ_i и η_k взаимно независимы.

ТУФП автомата A , с помощью которого осуществляется описание поведения очереди, принимает вид:

$$a(t+1) = \max \{0, a(t) + \sum_{i=1}^{n_1} \xi_i + \sum_{j=1}^{n_2} x_j(t) - \sum_{k=1}^{m_1} \eta_k - \sum_{l=1}^{m_2} y_l(t)\} \quad (3)$$

Алфавит состояний этого автомата выбирается в зависимости от того, измеряются ли рассматриваемые ресурсы в целочисленных единицах или их количество может быть охарактеризовано дробным или действительным числом. В данном случае автомат A имеет векторный входной сигнал размерности $n_2 + m_2$. Каждая компонента этого вектора имеет алфавит, соответствующий характеру поступления или убытия ресурсов по рассматриваемому каналу.

Модель 4

Чрезвычайно распространенным на практике является случай, когда «длина очереди» ограничена. Это хранение продукции на складах ограниченной емкости, запись поступающей информации в запоминающее устройство определенного объема, помещение ожидающих обработки деталей в бункеры определенного размера и т. д.

Если на склад поступает такое количество продукции, которое вместе с ранее находившимся и за вычетом отпущенного составляет величину, превышающую емкость склада, то излишек продукции не принимается и либо возвращается поставщику, либо переадресуется в другое хранилище. На основании этого можно заключить, что в данном случае поведение очереди описывается автоматом с ТУФП следующего вида:

$$a(t+1) = \min_t \{v, \max_t \{0, a(t) + x(t) - y(t)\}\} \quad (4)$$

где v — емкость склада, а состояние автомата и входные сигналы имеют тот же смысл, что и ранее.

Кроме рассмотренного случая, когда емкость склада — постоянная величина, возможны и другие. Например, если на складе может храниться разнородная продукция, количество продукции определенного вида, которое может быть принято на склад, зависит от того, сколько продукции других видов хранится там в данный момент. Это случай управляемой величины емкости склада. В каждый момент времени максимальное количество продукции данного вида регламентируется с помощью определенного входного сигнала $z(t)$.

Имеем:

$$a(t+1) = \min_t \{z(t), \max_t \{0, a(t) + x(t) - y(t)\}\} \quad (5)$$

Чем сложнее реальная экономическая система, тем реже встречаются в ее описании идеальные по простоте алгоритмы функционирования. Так, если идет речь о формировании очереди, то почти всегда при ее построении действуют в какой-то степени те или иные правила преимущества. При отпуске или отправке продукции и оборудования потребителям

правом первоочередности пользуются грузы, срочная доставка которых в данный момент является особо необходимой.

В первую очередь, например, подлежат отправке скоропортящиеся продукты, передается по каналам связи срочная информация, ассигнуются капиталовложения на строительство наиболее важных народнохозяйственных объектов.

Совокупность правил, на основании которых устанавливается приоритетность заказчиков, находящихся в очереди, назовем системой приоритетов для данной очереди. Система приоритетов очереди является определенной, если для каждого двух заказчиков (для каждого двух порций материальных ресурсов), находящихся в очереди, она содержит определенное правило, по которому в каждый момент времени указывается, какой из них должен следовать за другим. Если система приоритетов для некоторой очереди не изменяется в процессе функционирования, будем считать ее постоянной. В некоторых случаях под действием определенных сигналов, поступающих от других звеньев системы, приоритетность в очереди может изменяться. Это случай управляемой системы приоритетов. Иногда исходная система приоритетов может носить вероятностный характер: приоритетность может изменяться случайным образом, зависеть от значений, принимаемых некоторыми случайными величинами, не зависящими от состояния системы.

Модель 5

Рассмотрим модель очереди с преимуществом, причем систему приоритетов выберем наиболее простую. Предположим, что поступление заказчиков происходит по трем упорядоченным (т. е. перенумерованным) каналам, при этом клиенты, поступившие по каналу с меньшим номером, пользуются преимуществом в очереди по сравнению с клиентами, прибывшими по каналу с большим номером. Из двух клиентов, поступивших по одному и тому же каналу, право первоочередности предоставляется ранее прибывшему.

Нетрудно заметить, что в данном случае знание общего числа клиентов, находящихся в очереди в данный момент времени, не является достаточной характеристикой для описания ее состояния. Описание очереди в каждый момент времени требует указания на количество клиентов, поступивших по каждому каналу в отдельности и находящихся в данный момент в очереди.

Таким образом, для автоматного описания очереди недостаточно построить один автомат. В данном случае имитация поведения очереди будет осуществляться группой из трех автоматов. Пусть это будут автоматы A_1 , A_2 и A_3 и состояние $a_i(t)$ ($i = 1, 2, 3$) автомата A_i означает количество клиентов, поступивших по каналу с номером i и находящихся в момент времени t (точнее, в момент $t + 0$) в очереди.

Поступление клиентов в систему по каждому из каналов будем имитировать в виде входных сигналов $x_1(t)$, $x_2(t)$ и $x_3(t)$. Для простоты предположим, что алфавиты этих сигналов являются двоичными. Поступление заявок на убытие клиентов из очереди регламентируется входным сигналом $y(t)$ с алфавитом H . Построим, прежде всего, ТУФП:

| | |
|-------|--|
| A_1 | $\max_t \{0, a_1(t) + x_1(t) - y(t)\}$ |
| A_2 | $\max_t \{0, a_2(t) + x_2(t) - \max_t \{0, y(t) - a_1(t) - x_1(t)\}\}$ |
| A_3 | $\max_t \{0, a_3(t) + x_3(t) - \max_t \{0, y(t) - a_1(t) - x_1(t) - a_2(t) - x_2(t)\}\}$ |

Действительно, клиенты, поступившие по первому каналу, пользуются преимуществом по сравнению с прибывшими по остальным каналам. Поэтому функционирование автомата A_1 практически ничем не будет отличаться от функционирования автомата, рассмотренного в модели 1.

После удовлетворения спроса $y(t)$ на клиентов за счет клиентов, поступивших по первому каналу, может либо исчерпаться весь спрос $y(t)$, что происходит в случае $y(t) \leq a_1(t) + x_1(t)$, либо, в противном случае, часть этого спроса будет удовлетворена за счет клиентов, поступающих по второму и третьему каналам. Этот так называемый остаточный спрос первого порядка составляет, как можно убедиться, величину:

$$\max \{0, y(t) - a_1(t) - x_1(t)\}.$$

Автомат A_2 строим точно так же, как и автомат A_1 только величину $y(t)$ общего спроса заменяем величиной остаточного спроса первого порядка. Аналогично можно вычислить величину остаточного спроса второго порядка:

$$\max \{0, y(t) - a_1(t) - x_1(t) - a_2(t) - x_2(t)\},$$

а также построить ТУФП для автомата A_3 .

Отметим, что во второй строке ТУФП $a_1(t)$ следует рассматривать как значение сигнала, передаваемого от автомата A_1 к автомату A_2 . Этот сигнал в каждый момент времени совпадает с внутренним состоянием автомата A_1 , что является поводом обозначить его так же, как состояние. Это замечание в равной степени относится к обозначениям $a_1(t)$ и $a_2(t)$ в последней строке ТУФП. Последнее облегчает построение матрицы алфавитов и составление структурного графа рассматриваемой группы автоматов. Здесь не будем касаться автоматов, из которых исходят сигналы $x_1(t)$, $x_2(t)$ и $y(t)$. Поэтому совокупность автоматов A_1 , A_2 и A_3 назовем не автоматной системой, а группой автоматов. В соответствии с этим структурный граф указанной группы автоматов содержит стрелки со свободными началами. Стрелки изображают сигналы, входящие в рассматриваемую группу автоматов и исходящие из некоторого внешнего автомата, не рассматриваемого нами в данном случае. Аналогично матрица алфавитов будет иметь дополнительные строки, в которых запишем обозначения соответствующих им сигналов. Матрица алфавитов имеет вид, представленный в табл. 1.

Таблица 1

| Матрица алфавитов | | | |
|-------------------|-------|-------|-------|
| | A_1 | A_2 | A_3 |
| x_1 | Д | Д | Д |
| x_2 | Θ | Д | Д |
| x_3 | Θ | Θ | Д |
| y | Н | Н | Н |
| A_1 | Н | Н | Н |
| A_2 | Θ | Н | Н |
| A_3 | Θ | Θ | Н |

Естественно, что в данном случае в качестве вектора начальных состояний можно выбрать три произвольных натуральных числа, а система функций выходов сводится к отождествлению выходных сигналов автоматов A_1 и A_2 с их внутренними состояниями.

ТУФП в рассмотренном примере можно упростить. Для этого введем обозначения:

$$\begin{aligned} b_0 &\equiv 0; \\ b_1(t) &= a_1(t) + x_1(t); \\ b_1(t) &= b_1(t) + a_2(t) + x_2(t). \end{aligned}$$

Тогда ТУФП запишется в виде:

| | |
|---------------------|---|
| $A_k (k = 1, 2, 3)$ | $\max_t \{0, a_2(t) + x_k(t) - \max_t \{0, y(t) - b_{k-1}(t)\}\}$ |
|---------------------|---|

Такой прием позволяет обобщить схему на произвольное число каналов. Положим,

$$b_0(t) \equiv 0;$$

$$b_k(t) = b_{k-1}(t) + a_k(t) + x_k(t) \quad (k = \overline{1, n-1}).$$

При написании ТУФП использовались практически важные при построении вероятностно-автоматных схем понятия — промежуточные величины $b_k(t)$. Они, как и состояния автоматов, являются временными характеристиками системы и всегда относятся к тому же моменту автоматного времени, что и «старые» значения состояний автоматов. Так же, как и последние, они обладают конкретным смыслом. В рассмотренном примере каждая из промежуточных величин $b_k(t)$ ($k = \overline{1, n-1}$) означает суммарное количество клиентов первых k категорий приоритетности, которые в момент времени t находятся в очереди или прибывают по входным каналам.

Заключение

В результате исследования получены таблицы условных функциональных переходов и на ее основе проанализированы автоматы с блокировкой обслуживания. Доказана их эффективность для автоматизированной информационной системы сложной структуры. Заключение. Работа системы заключается в выборе совокупности регулируемых параметров или совокупности испытываемых вариантов. Для этого принимают решение, по какому показателю целесообразно судить об эффективности работы информационной системы. После этого решается вопрос о том, за счет какого изменения режима работы системы, ее структуры или значений параметров можно добиться максимальной эффективности. Речь идет о выборе совокупности регулируемых параметров или совокупности испытываемых вариантов. Показатель эффективности работы системы является детерминированной функцией регулируемых параметров. Эта функция называется целевой или критерием эффективности системы. Далее, из заданного множества значений совокупности регулируемых параметров выбрать такую совокупность этих значений, при которой целевая функция принимает минимальное (максимальное) значение.

Библиографический список

1. Бурков В.Н., Кондратьев В.В. Механизмы функционирования организационных систем. – М.: Наука, 1981.
2. Бурков В.Н., Данев Б., Еналеев А.К. и др. Большие системы: моделирование организационных механизмов. М.: Наука, 1989. - 245 с.
3. Белоусов В.Е. Алгоритм для оперативного определения состояний объектов в многоуровневых технических системах [Текст]/ Белоусов В.Е., Кончаков С.А.// Экономика и менеджмент систем управления. № 3.2 (17). 2015. - С. 227-232.
4. В.Е. Белоусов. Ресурсно-временной анализ в задачах календарного планирования строительных предприятий. [Текст] / В.Е. Белоусов, С.А. Баркалов, К.А. Нижегородов // Материалы XVI-ой Всероссийская школа-конференция молодых ученых «Управление большими системами» Тамбов (11-13.09.2019), Изд-во ТГТУ, г. Тамбов, 2019. – Т.1. - С.98-101.

BUILDING MULTI-LEVEL ORGANIZATIONAL MANAGEMENT SYSTEMS BASED ON AUTOMATIC MODELS OF CONDITIONAL FUNCTIONAL TRANSITIONS

A.V. Belousov, D.V. Dorofeyev, L.A. Mozharova

Belousov Alexey Vadimovich, Voronezh State Technical University, graduate student of the Department of Management

Russia, Voronezh, e-mail: upr_stroy_kaf@vgasu.vrn.ru, tel.: +7-473-276-40-07

Dorofeyev Dmitry Valerievich, Voronezh State Technical University, graduate student of the Department of Construction Management

Russia, Voronezh, e-mail: upr_stroy_kaf@vgasu.vrn.ru, tel.: +7-473-276-40-07

Mazharova Lina Aleksandrovna, Voronezh State Technical University, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Doctoral Student, Department of Management,

Russia, Voronezh, e-mail: upr_stroy_kaf@vgasu.vrn.ru, tel.: +7-473-276-40-07

Abstract. In article the problem of use of probabilistic automatic machines with blocking for a research of complex hybrid information systems is formulated. Really, in the majority of tasks it is necessary to deal with influence of different arbitrary factors to which it is possible to carry the unreliable elements of an electronic equipment which are periodically failing accidental reactions of the persons making decisions, probabilistic fluctuations of duration of execution of different stages of the works making the studied process. Let's consider the basic principles which are been the basis for a method of probabilistic and automatic modeling. The method is based on the automata theory consisting in use of results of a machine experiment during creation of complex self-organizing information systems and also in the systems of automation of productions. The probabilistic and automatic model of an information system represents no other than aggregate model when smashing a system to the smallest one-dimensional units. The basic concepts of automatic modeling are the probabilistic automatic machine and the system of probabilistic automatic machines.

Keywords: active system, organizational system, mechanism, uncertainty, estimates, result.

References

1. Burkov V. N., Kondratyev V. V. Mechanisms of functioning of organizational systems. - M.: Science, 1981.
2. Burkov V. N., Danev B., Enaleev A. K., etc. Big systems: modeling of organizational mechanisms. M.: Science, 1989. - 245 pages.
3. Belousov V. E. An algorithm for expeditious definition of conditions of objects in multilevel technical systems [Text] / Belousov of V.E., Konchakov S.A.//Economy and management of control systems. No. 3.2 (17). 2015. - C. 227-232.
4. V.E. Belousov. Resource time analysis in problems of scheduling of the construction enterprises. [Text] / V.E. Belousov, S.A. Barkalov, K.A. Nizhegorodov//Materials of XVI All-Russian school conference of young scientists "Management of big systems" Tambov (11-13.09.2019), TGTU Publishing house, Tambov, 2019. – T.1. - Page 98-101.

ПОСТРОЕНИЕ СЛОЖНЫХ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ АВТОМАТНЫХ МОДЕЛЕЙ РАЗДЕЛЕННОЙ ОЧЕРЕДИ

В.Е. Белоусов, С.А. Баркалов, Д.В. Дорофеев

Белоусов Вадим Евгеньевич, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой кибернетики в системах организационного управления

Россия, г. Воронеж, e-mail: belousov@vgasu.vrn.ru, тел.: +7-473-276-40-07

Баркалов Сергей Алексеевич, Воронежский государственный технический университет, доктор технических наук, доцент, профессор, заведующий кафедрой управления

Россия, г. Воронеж, e-mail: upr_stroy_kaf@vgasu.vrn.ru, тел.: +7-473-276-40-07

Дорофеев Дмитрий Валериевич, Воронежский государственный технический университет, аспирант кафедры управления строительством

Россия, г. Воронеж, e-mail: upr_stroy_kaf@vgasu.vrn.ru, тел.: +7-473-276-40-07

Аннотация. В этой статье рассматривается класс ассоциативных машин с динамической структурой, где входной сигнал оказывает непосредственное влияние на механизм ассоциации выходных сигналов специалистов. В то же время нас интересует такая группа экспертных решений, при которой отдельные экспертные ответы объединяются не линейно через иерархически организованные сети блокировок. Иерархическая смесь мнений экспертов наряду с простой смесью - примеры модульных сетей: нейронная сеть модуля, если выполняемые ею вычисления могут быть распределены на нескольких подсистемах, обрабатывающих разные входные сигналы и не пересекающихся в работе. Выходные сигналы этих подсистем объединяют интегративный модуль, выход которого не имеет обратной связи с подсистемами. На самом деле интегративный модуль принимает решение, поскольку выходные сигналы подсистем группируются в общем выходном сигнале системы и определяет, какие примеры являются образцами для подготовки конкретных модулей. Наиболее общее определение модульной нейронной сети: любой набор алгоритмов обработки данных, в том числе алгоритмы искусственных нейронных сетей, сгруппированные для решения некоторой единой задачи. Архитектура модели иерархического смешения мнений экспертов (НМЕ-модель) аналогична архитектуре модели дерева классификации и регрессии (CART-модель), но выгодно отличается от последней мягкостью разбиения входного пространства. CART-алгоритм, являясь простым примером модели, применяет жесткие решения на этапе разбиения входного пространства на множество подпространств с собственными экспертами, что неизбежно приводит к утере некоторой информации. Данная модель позволяет приходить к общему решению в сложных вычислительных задачах за счет некоторого упрощения и разбиения экспертами входного пространства на множество подпространств.

Ключевые слова: автомат, агрегаты, знания, модели, имитация, система, состояние, параметры, управление.

Введение

Информационные системы, подлежащие исследованию, весьма разнообразны по своей структуре, сложности, конкретному назначению и обладают большим разнообразием. Однако, если отвлечься от конкретного производственного смысла процессов, протекающих в системах и их отдельных узлах, то логические и вычислительные правила функционирования элементов систем будут не столь разнообразны. Во многих случаях казалось бы совсем разные «по конкретному смыслу элементы функционируют на основании одних и тех же законов. Это дает возможность при построении автоматных моделей сложных систем выделить определенное, сравнительно небольшое количество стандартизированных автоматов (вероятностных и детерминированных), так что построение моделей довольно широкого класса систем оказывается возможным лишь с помощью определенного набора автоматов этих типов [1].

Постановка задачи автоматной интерпретации

Иногда при построении автоматных моделей экономических систем приходится разделять ожидающих в очереди клиентов на различные категории не по их приоритетному праву, а по другим признакам. Рассмотрим такое разделение по длительности («возрасту») ожидания. Оно вводится, например, когда экономические издержки хранения зависят от длительности хранения товаров. Предположим, что очередь клиентов разделена на n этапов в зависимости от «возраста» ожидания. Будем считать, что клиент находится на каждом этапе ожидания, кроме последнего, не более одной единицы автоматного времени, после чего он либо убывает из очереди под действием спроса, либо переходит на следующий этап ожидания. Дойдя до последнего этапа, клиент продолжает оставаться там до тех пор, пока не будет затребован из очереди по сигналу, имитирующему спрос.

Таким образом, на k -м этапе очереди ($k = \overline{1, n-1}$) происходит накопление клиентов, время ожидания которых составляет k единиц времени. На последнем n -м этапе находятся клиенты, ожидающие n и более единиц времени. Рассмотрим группу из n автоматов A_k ($k = \overline{1, n}$), причем состояние $a_k(t)$ -го автомата в момент времени t будем считать количеством клиентов, находящихся в этот момент времени на k -м этапе очереди. Пусть входной сигнал $x(t)$ — количество клиентов, поступающих в момент времени t , а $y(t)$ — количество клиентов, которые могут в этот момент времени покинуть очередь. Относительно алфавитов сигналов $x(t)$ и $y(t)$ допустим, что каждый из них совпадает со множеством N всех натуральных чисел. Введем промежуточные величины $d_k(t)$ ($k = \overline{1, n-1}$), понимая под $d_k(t)$ количество клиентов, находящихся в момент времени t на всех этапах очереди, начиная с k -го.

Таким образом:

$$d_k(t) = \sum_{i=k}^n a_i(t) \quad (k = \overline{1, n-1}) \quad (1)$$

Теперь таблицу условных функционалов переходов (ТУФП) удобно записать в виде табл. 1.

Таблица 1

Таблица условных функционалов переходов

| | |
|--------------------------------------|--|
| A_1 | $\max_t \{0, x(t) - \max_t \{0, y(t) - d_1(t)\}\}$ |
| A_k ($k = \overline{2, n-1}$) | $\max_t \{0, a_{k-1}(t) - \max_t \{0, y(t) - d_k(t)\}\}$ |
| A_n | $\max_t \{0, a_n(t) + a_{n-1}(t) - y(t)\}$ |

Таким образом, сигналы, исходящие из автоматов рассматриваемой группы, отождествляются [2] с состояниями соответствующих автоматов.

Модели разделенной очереди

В качестве третьего примера модели разделенной очереди рассмотрим случай, когда клиенты разбиваются на категории по какому-либо специальному признаку, отличному от времени ожидания. Так, например, суда, поступающие в порт, могут быть подразделены на несколько категорий по их грузоподъемности. Это вызывается, очевидно, разными издержками в простое судов, отличающихся по величине и численности команды. Если при этом существует такая система приоритетов, что категории приоритетности совпадают с категориями основного разделения очереди (например, обслуживанию подлежат суда в порядке убывания или возрастания их грузоподъемности), то рассматриваемый случай ничем не отличается от приведенного в [3].

Если же убытие клиентов из очереди соответствует порядку их поступления, то приходится одновременно подразделять очередь и по основному признаку, и по времени

ожидания. При этом существенным является то обстоятельство, что внутри одного и того же этапа очереди приходится принимать те или иные правила приоритетности, касающиеся категорий клиентов по основному признаку. Выбирая достаточно мелкую градацию очереди по времени ожидания, т. е. уменьшая реальное значение единицы времени и строя достаточно большое число временных этапов, можно добиться того, что на каждом этапе и в каждой категории очереди будет в любой момент времени находиться практически мало клиентов, что сведет на нет действие искусственного выбора приоритетности внутри любого временного этапа очереди [4].

Более сложно построение автоматной модели в таких случаях, когда некоторый специальный признак не может быть разбит на категории и для каждого клиента, претерпевающего пассивное ожидание, приходится учитывать конкретное значение этого признака.

Так получается, например, когда в порт доставляются товары судами, различными по грузоподъемности, а количества товаров в общей модели должны учитываться с большой точностью. При построении модели такой системы приходится рассматривать очередь ограниченной длины, причем максимальная длина ее выбирается с таким расчетом, чтобы она в процессе функционирования системы практически не переполнялась, и чтобы такой выбор не создавал трудностей, обусловленных перегрузкой памяти машины.

Пусть предельная длина очереди составляет n единиц. Составим модель из n автоматов A_1, A_2, \dots, A_n .

Состояние каждого автомата $a_k(t)$ ($k = \overline{1, n}$) определим как численное значение специального признака, соответствующее клиенту, занимающему k -е место в очереди. Предположим, что в каждую единицу выбранного автоматного времени может прибывать не более одного клиента.

Тогда можно входной сигнал $x(t)$ определить как значение признака, соответствующее клиенту, прибывшему в момент t , если таковой прибыл, и считать $x(t)$ равным нулю в противном случае.

Примем, что алфавит сигнала $x(t)$ — множество R всех рациональных чисел (в качестве этого алфавита допустимо взять множество натуральных чисел или всех неотрицательных действительных чисел).

Выходные сигналы $z_k(t)$ ($k = \overline{1, n}$) автоматов A_k будем считать равными 1, если в момент времени t k -е место в очереди было занято некоторым клиентом (со значением признака, равным $a_k(t)$), и 0 в противном случае.

Через $y(t)$ обозначим входной сигнал, характеризующий спрос.

При этом $y(t)=1$, когда в следующий момент времени из очереди может уйти один клиент, и $y(t)=0$, если не может. ТУФП имеет вид (табл. 2).

Таблица 2

| | | | | |
|--------------------------------------|--|--|--|--|
| A_1 | $y = 0 \wedge a_1 = 0 \vee x$ $\vee y = 1 \wedge z_2 =$ $= 0 \wedge x > 0$ | $y = 0 \wedge z_2 > 0$ | $y = 1 \wedge z_2 =$ $= 0 \wedge x = 0$ | $y = 0 \wedge a_1 > 0$ |
| | x | a_2 | 0 | a_1 |
| A_k ($k = \overline{2, n-1}$) | $y = 0 \wedge z_{k-1} = 0 \vee y =$ $= 1 \wedge z_{k+1} = 0 \wedge a_k = 0$ | $y = 0 \wedge z_{k-1} > 0 \wedge a_k =$ $0 \vee y =$ $= 0 \wedge a_{k+1} = 0 \wedge a_k > 0$ | | |
| | 0 | x | | |
| | $y = 0 \wedge z_{k-1} >$ $0 \wedge a_k > 0$ | $y = 1 \wedge a_{k+1} > 0$ | | |
| | a_k | a_{k+1} | | |
| A_n | $y = 0 \wedge z_{n-1} = 0$ | $y = 0 \wedge z_{n-1} > 0 \wedge a_k =$ $= 0 \vee y = 1$ | | $y = 0 \wedge z_{n-1} >$ $> 0 \wedge a_n > 0$ |
| | 0 | x | | a_n |

Система функций выходов сводится к соотношению:

$$z_k(t) = \begin{cases} 1 & \text{при } a(t) > 0, \\ 0 & \text{при } a(t) = 0 \end{cases} \quad (k = \overline{1, n}). \quad (2)$$

Структурный граф и матрица алфавитов представлены в табл. 3.

Таблица 3

Матрица алфавитов

| | A_1 | A_2 | A_3 | ... | A_{n-1} | A_n |
|-----------|-------|-------|-------|-----|-----------|-------|
| x | R | R | R | ... | R | R |
| y | Д | Д | Д | ... | Д | Д |
| A_1 | R | Д | Θ | ... | Θ | Θ |
| A_2 | Д | R | Д | ... | Θ | Θ |
| A_3 | Θ | Д | R | ... | Θ | Θ |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| A_{n-1} | Θ | Θ | Θ | ... | R | Д |
| A_n | Θ | Θ | Θ | ... | Д | R |

В качестве вектора начальных состояний можно выбирать любой n -мерный вектор с рациональными компонентами, в котором нули стоят лишь на последних местах, в частности, это может быть нулевой вектор.

Далее рассмотрим случай, в котором в одинаковой мере отражаются свойства пассивного и активного ожиданий. На практике часто встречаются случаи, когда объект периодически меняет свои состояния (качественные), а при сохранении каждого из них в свою очередь изменяется некоторая (количественная) характеристика этого объекта [5].

Например, судно, перевозящее грузы между двумя портами, находится под погрузкой в порту А, следует из А в В, ожидает в очереди в порту В, находится там вначале под выгрузкой, затем под погрузкой, следует в порт А, ожидает в очереди, разгружается и вновь загружается в порту А. При этом в каждом промежутке времени изменяется одна из таких его временных характеристик, как количество груза в трюме, время следования до порта назначения, порядковый номер в очереди.

Подобное происходит с резервуаром для хранения жидких грузов, который периодически находится в состояниях налива, наполненного простоя, слива и порожнего простоя.

Пусть имеется резервуар емкостью v .

Предположим, что при наполнении в него поступает в каждую единицу времени постоянное количество жидкости p ($p < v$).

После того как резервуар наполнится, по внешнему сигналу начинается его опорожнение, которое происходит так же, как и налив: за единичные промежутки времени сливается постоянное количество жидкости q ($q < v$).

Переход от состояния порожнего простоя к состоянию налива происходит также по внешнему сигналу.

Для имитации поведения резервуара строится группа из двух автоматов B_1 и B_2 .

Состояние первого автомата $b_1(t)$ — качественное состояние резервуара в момент времени t , т. е. $b_1(t)=0$ (состояние порожнего простоя), $b_1(t)=1$ (состояние налива), $b_1(t)=2$ (состояние наполненного простоя) и $b_1(t)=3$ (состояние слива), $b_2(t)$ — количественная компонента состояния резервуара, или количество жидкости, находящееся в резервуаре в момент времени t .

Обозначим через $x_1(t)$ сигнал о начале слива жидкости из резервуара начиная с момента $t + 1$, а через $y(t)$ — аналогичный сигнал о возможности налива.

ТУФП в данном случае удобно записать так, чтобы одни и те же логические высказывания относились к обоим автоматам B_1 и B_2 (табл. 4).

Таблица 4

ТУФП логических высказываний относительно автоматов B_1 и B_2

| | $b_1 = 0 \wedge y = 0 \vee b_1 = 3 \wedge b_2 \leq q \wedge y = 0$ | $b_1 = 0 \wedge y = 1$ | $b_1 = 1 \wedge v - p$ |
|-------|--|---|------------------------|
| B_1 | 0 | 1 | 1 |
| B_2 | 0 | p | $b_2 + p$ |
| | $b_1 = 1 \wedge b_2 \geq v - p \wedge x = 0 \vee b_1 = 2 \wedge x = 0$ | $b_1 = 1 \wedge b_2 < v - p \wedge x = 1$ | $b_1 = 2 \wedge x = 1$ |
| B_1 | 2 | 3 | 3 |
| B_2 | v | v | $v - q$ |
| | $b_1 = 3 \wedge b_2 > q$ | $b_1 = 3 \wedge b_2 \leq q \wedge y = 1$ | |
| B_1 | 3 | 1 | |
| B_2 | $b_2 - q$ | 0 | |

Закключение

Подобным образом можно описывать сравнительно более сложные ситуации и где описание осуществляется с помощью целой группы автоматов, последние могут рассматриваться как агрегаты в смысле определения Н. П. Бусленко, объясненного выше [5].

Библиографический список

- Бурков, В.Н. Большие системы: моделирование организационных механизмов. / В.Н. Бурков, Б.К. Данев, А.К. Еналеев // М.: Наука. - 1999. - 245 с.
- Бурков, В.Н. Механизмы функционирования организационных систем / В.Н. Бурков, В.В. Кондратьев // М.: Наука. - 1999.- 301 с.
- Белоусов, В.Е. Алгоритм для оперативного определения состояний объектов в многоуровневых технических системах / В.Е. Белоусов, С.А. Кончаков// Экономика и менеджмент систем управления. Изд-во «Научная книга». - № 3.2.(17). - 2015. - С. 227-232.
- Вентцель, Е.С. Теория вероятностей / Е.С. Вентцель. // Москва: Издательский центр «Академия». - 2003. – 576 с.
- Белоусов, В.Е., Нгуен Вьет Туан. Алгоритм выбора наилучшего варианта проведения натурного эксперимента в многокритериальных задачах моделирования сложных технических объектов / В.Е. Белоусов, Нгуен Вьет Туан// Изд-во «Научная книга». Системы управления и информационные технологии. - №1(63). - 2021. – С. 55-59.

CREATION OF COMPLEX ORGANIZATIONAL SYSTEMS ON THE BASIS OF AUTOMATIC MODELS OF THE DIVIDED QUEUE

V.E. Belousov, S.A. Barkalov, D.V. Dorofeev

Belousov Vadim Evgenyevich, the Voronezh state technical university, Candidate of Technical Sciences, the associate professor, the head of the department of cybernetics in the systems of organizational management Russia, Voronezh, e-mail: belousov@vgasu.vrn.ru, ph.: +7-473-276-40-07

Barkalov Sergey Alekseyevich, Voronezh state technical university, Doctor of Engineering, associate professor, professor, head of the department of management

Russia, Voronezh, e-mail: upr_stroy_kaf@vgasu.vrn.ru, ph.: +7-473-276-40-07

Dorofeev Dmitry Valerievich, Voronezh state technical university, graduate student of department of management

Russia, Voronezh, e-mail: upr_stroy_kaf@vgasu.vrn.ru, ph.: +7-473-276-40-07

Abstract. In this article the class of associative machines with dynamic structure where the input signal has a direct impact on the mechanism of association of signal outputs of specialists is considered. At the same time we are interested in such group of expert solutions at which separate expert answers integrate not linearly through hierarchically organized networks of blocking. Hierarchical mix of opinions of experts along with plain mix - examples of modular networks: a module neural network if the calculations which are carried out by it can be distributed on several subsystems processing different input signals and which are not crossed in work. Signal outputs of these subsystems integrate the integrative module which output has no feedback coupling with subsystems. Actually integrative module makes a decision as signal outputs of subsystems are grouped in the general signal output of a system and defines what examples are samples for preparation of specific modules. The most general definition of modular neural network: any set of algorithms of data processing, including the algorithms of artificial neural networks grouped for a solution of some uniform task. The architecture of model of hierarchical mixing of opinions of experts (HME model) is similar to architecture of model of a tree of classification and regressions (CART model), but favourably differs from the last in softness of splitting entrance space. A CART algorithm, being a simple example of model, applies rigid solutions at a stage of splitting entrance space into a set of subspaces with own experts that inevitably leads to loss of some information. This model allows to come to the common decision in difficult computing tasks due to some simplification and splitting entrance space by experts into a set of subspaces.

Keywords: automatic machine, units, knowledge, models, simulation, system, status, parameters, management.

References

1. Burkov V.N., Danaev B.K., Enaleev A.K. [Big systems: modeling of organizational mechanisms]. *M.: Science*, 1989, p. 245. (in Russ.)
2. Burkov V.N., Kondratyev V.V. [Mechanisms of functioning of organizational systems]. *M.: Science*, 1981, p.301. (in Russ.)
3. Belousov V.E., Konchakov S.A. [Algorithm for operational definition of statuses of objects in multilayer technical systems]. *Economy and management of management systems. Scientific Book publishing house*, no. 3.2. (17), 2015, pp. 227-232. (in Russ.)
4. Venttsel E.S. [Probability theory]. *Moscow: Publishing center "Akademiya"*, 2003, pp. 576. (in Russ.)
5. Belousov V.E., Nguyen Vyet Tuang. [An algorithm of the choice of the best option of carrying out a natural experiment in multicriteria problems of modeling of difficult technical objects]. *Scientific Book Publishing house. Management systems and information technologies*, no. 1(63), 2016, pp. 55-59. (in Russ.)

ОБЗОР НАУЧНЫХ ПОДХОДОВ К УПРАВЛЕНИЮ КАДРОВОЙ СИСТЕМОЙ

А.А. Карташова

Карташова Анастасия Андреевна, Воронежский государственный технический университет, аспирант кафедры управления, Россия, г. Воронеж, e-mail: nastasiyakart@mail.ru, тел.: +7-961-617-33-81

Аннотация. В статье представлен анализ научной литературы, раскрывающей основные тезисы и понятия.

Ключевые слова: управление персоналом, подбор персонала, мотивация персонала.

В Современном мире проблема управления кадровой системой остается одной из актуальных. Существует большое количество научных деятелей, изучающих данное понятие, а также источников, определяющих понятие «управление персоналом».

Так, И.Б. Дуракова в своем труде «Управление персоналом» поднимает проблемы методологии управления кадровыми единицами, работы с кадрами в условиях интернационализма, а также поднимает проблему кадрового менеджмента в целом. И. Б. Дуракова обозначает перспективы развития данного направления на примере передовых стран, таких как Германия, Греция и Австрия.

В данном источнике утверждается, что управление персоналом – сложная развивающаяся система, имеющая три основных направления: теоретическая ориентация, технологии и прикладная наука. То есть, изучает как теоретические основы, так и прагматические цели, привлекая смежные дисциплины, такие как история, психология, юриспруденция и другие.[1]

По мнению И.Б. Дураковой, основными целями управления персоналом являются:

- обеспечение условий для формирования комфортной внутренней среды предприятия;
- формирование трудового потенциала, необходимого для эффективного функционирования организации.

На управление персоналом, как и на любую другую науку, влияет огромное количество факторов. Условно, их можно разделить на две группы: внешние и внутренние.

В своем научном труде «Введение в теорию управления организационными системами» Бурков В.Н., Коргин Н.А., Новиков Д.А. поднимают проблемы моделей управления этими системами, а также методологии решения этих проблем и задач.

Они предлагают классификацию управлений организационными системами. Основными видами управления выделяются:

- институциональное (т.е. управленческий опыт накапливается в виде целостности социальных регуляторов и социальных форм организованности);
- мотивационное управление (т. е. модель, побуждающая субъект к действиям за счет мотивации как моральной, так и материальной);
- информационное управление (основывается на предоставлении информации, способствующей эффективному проведению процесса управления) [2].

Показывается целесообразность данной группы механизмов управления, т. е. способов принятия решений в организации. Они способствуют созданию высокоэффективной системы управления.

Основными средствами управления являются: приказы, распоряжения, указания, планы, нормы, нормативы, регламенты.

Приказ – официальное распоряжение руководителя (устное или письменное), отдающееся в пределах полномочий должностного лица, и обязательное для исполнения.

Распоряжение – вид акта управления, также имеющий обязательную силу, но, в отличие от приказа, издается по вопросам, требующим оперативного принятия решения. По форме распоряжения в свою очередь подразделяются на несколько видов: устные, письменные и циркулярные.

Указание – распорядительный документ информационного или методического характера, состоящий из двух частей: констатирующей и распорядительной. Для указания характерной особенностью является пункт «контроль за исполнением».

Планы – постановка целей и задач, разработка мер, способствующих достижению поставленных целей, а также определяющих действия персонала в будущем. Включают в себя функции целеполагания, прогнозирования, принятия решений.

Нормы – установленные документами, имеющими правовую силу, обязательные правила поведения какого – либо предприятия, регулирующие его деятельность.

Нормативы–показатели нормы, в соответствии с которыми производится деятельность организации.

Регламент – свод правил и предписаний, которые устанавливают этапы выполнения проектов, а также регулируют деятельность предприятия.

Тема управления кадровой системой также поднимается в научном труде С.А. Шапиро и др. «Менеджмент организации». В нем затрагивается проблема современного менеджмента в организациях с различными видами устройства и форм собственности, а также излагаются основы и технологии менеджмента. Авторы подразделяют менеджмент на инновационный, финансовый, а также стратегический. [3]

Информационный менеджмент – процесс создания новых идей с целью повышения экономической выгоды. Отличительной чертой инновационного менеджмента являются понятия «инновация (т. е. новшество, приводящее к значительным улучшениям каких – либо товаров и услуг и повышающее эффективность процессов производства) и инновационный процесс (процесс создания этого новшества). Основными задачами можно выделить:

- мотивацию людей, принимающих участие в деятельности;
- ее планирование и организацию.

Финансовый менеджмент можно характеризовать как форму управления, оптимизирующую риски организации за счет анализа эффективности и планирования всех финансовых операций в будущем. Основная цель финансового менеджмента – увеличение прибыли организации за счет оптимизации расходов, увеличения эффективности использования денежных потоков и оценки рисков финансовых потерь.

Стратегический менеджмент отличается направленностью на долгосрочный период. При использовании данного метода управления, обозначаются основные цели и меры улучшения организации. Все решения организации принимаются за счет стратегического анализа, как на короткий период времени, так и долгосрочного.

Также, стоит отметить учебное пособие С.А. Шапиро и О.В. Шатаевой «Основы управления персоналом». В нем раскрывается одна из основных проблем – управление кадровыми системами организаций различных видов. В данном учебном пособии цели и задачи управления персонала преподносятся как выбор определенной кадровой политики предприятия (превентивной, открытой или закрытой). Обосновывается необходимость ее разработки.[4] Авторы раскрывают такие проблемы как:

- подбор и оценка персонала;
- проблемы мотивации и стимулирования труда;
- обучения персонала;
- оформление трудовых отношений;
- увольнение сотрудников.

Подбор и расстановка кадров представляется как поэтапная процедура, которая, в зависимости от назначения и вида организации может отличаться. Первым этапом оценки

кандидата является отборочная беседа (собеседование). В ходе нее оценивается общий уровень кандидата, личностные качества, уровень профессиональных навыков и компетенций, а также образование и внешний вид. По итогам собеседования, кандидаты, удовлетворяющие требованиям, заполняют заявления и анкету. Чаще всего вопросы анкеты обобщают информацию о предполагаемом претенденте. Следующий обязательный этап – интервью. Особо эффективным считается беседа не по заготовленному шаблону, а подстраиваемая под конкретного человека последовательность наводящих вопросов. В некоторых случаях используется дополнительный этап – тестирование. Основная цель тестирования – выявление профессиональных навыков посредством биографических или личностных тестов, анализа профпригодности или построения различных ситуаций, которые могут возникнуть в будущем. Медицинское освидетельствование также является основным этапом при трудоустройстве, в случаях, когда деятельность кандидата требует особых условий к физическому состоянию. Чаще всего работа связана с жизнью и здоровьем других людей. Заключаящий этап – принятие решения о приеме на работу. На этой стадии издается приказ о приеме на работу.

Проблема мотивов персонала условно разделяется на социальные (самореализация, коллективизм и т.д.) и биологические (первичные биологические потребности). Исходя из мотивов, стимулирование работника может осуществляться как материально, так и нематериально. Мотивация чаще всего подталкивает сотрудника на достижение новых целей, в отличие от стимулирования, цель которого – закрепление уже имеющихся достижений. Проблему мотивации персонала также поднимали такие ученые как А.К. Гастев, Н.Ф. Наумов, К. Левин, В. Врум и другие.

Также, в научном труде поднимается тема управления персоналом в кризисных ситуациях. Принципы данного менеджмента подразделяются на:

- принцип системности;
- принцип равных возможностей;
- принцип уважения человека и его достоинства;
- командного единства;
- горизонтального сотрудничества;
- правовой и социальной защищенности.

В своем труде «Управление персоналом организации» А.Я. Кибанов рассматривает ключевые вопросы дисциплины, такие как человеческие ресурсы и методы их управления, стратегические методы управления персоналом, способы управления и корректировки поведения персонала, оценка результатов деятельности персонала. А.Я. Кибанов также поднимает проблему технического, документационного и нормативно – методического обеспечения деятельности организации, анализируется термин «маркетинг кадров» и показывается последовательность его проведения. Автор также излагает способы оценки затрат предприятия на сотрудников. Определяется понятие «аудит». Подробно излагаются методы и способы управления конфликтами. [5]

Управление конфликтами – процесс, направленный на устранение разногласий двух или более сторон, имеющих противоположные точки зрения, на существующую проблему с целью приведения поведения участников к норме.

Методы устранения конфликтов можно разделить на группы: внутриличностные; структурные; межличностные; переговоры; ответные агрессивные действия.

Одно из важных направлений управления кадрами является аудит персонала (независимая оценка деятельности кадров). А.Я. Кибанов считает, что основная цель аудита – оценка эффективности деятельности персонала или организации в целом. Аудит помогает ответить на вопросы: обладает ли организация достаточными ресурсами? Эффективно ли работает персонал?

Широко и полно проблему управления персоналом раскрывает О.Л. Чуланова в своей монографии «Современные технологии кадрового менеджмента. Актуализация в российской практике, возможности, риски». Книга раскрывает способы и технологии обучения

персонала, оптимизации уже существующей трудовой деятельности, а также применения ее в кризисных ситуациях. На основе примеров успешных организаций автор показывает способы и методы реализации теоретических основ, изложенных в монографии. [6]Стоит отметить, что автор делает акцент на необходимости корпоративного обучения, но целью ставит не его оценку, а средство поиска недочетов в работе всей системы. Научной новизной монографии считается авторская методика обучения персонала, повышающая уровень эффективности обучения и выявляющая недостатки выбранных средств обучения. В монографии представлены следующие виды обучения:

- модульное обучение;
- дистанционное обучение;
- наставничество;
- обучение действием;
- обучение в рабочих группах;
- метафорическая игра;
- метод «Shadowing»;
- метод «Secondment»;
- метод «Budding».

Метод «Shadowing» подразумевает собой наблюдение за более опытным сотрудником с целью повышения навыков менее компетентного сотрудника. Преимуществами можно выделить возможность погружения в деятельность на практике, а также невысокую стоимость обучения. К недостаткам можно отнести высокую отвлекаемость опытных сотрудников, а также вероятность возникновения ошибок как опытного работника, так и обучающегося.

Большую популярность имеет метод «Secondment», т. е. «командирование» заключается в переводе сотрудников на принципиально новое место работы или на другое направление с целью повышения уровня знаний и умений. Условно, секондмент подразделяется на внешний и внутренний.

Внешний секондмент представляет собой перевод персонала в стороннюю организацию.

Внутренний – перевод сотрудника внутри одной компании как в головной офис, так и в другой отдел.

Преимуществами данного метода можно считать улучшение навыков общения предполагаемого сотрудника, повышение его опыта и навыков. Главный недостаток – риски потерять сотрудника, а также утечки конфиденциальной информации.

Сущность метода «Budding» заключается в обмене имеющейся информации с целью получения обратной связи. Отличительная черта – общение сотрудника с конкретным человеком, участники данного метода равноправны, независимо от их возраста, должности, опыта работы. Данный метод используется для обучения стажеров в процессе адаптации на новом месте, для обмена информацией среди подразделений и тимбилдинга.

Что касается технологий подбора и расстановки кадров, данная монография представляет несколько вариантов. Особое внимание автор уделяет методам краутсорсинг и краундфандинг, основанным на использовании массовости, что позволяет повысить уровень эффективности отбора как отдельной организации, так и государства в целом. Целесообразность использования данных методов автор объясняет тем, что их применение значительно сокращает время поиска, затраты на подбор персонала, а также позволяет широко и полно оценить будущих сотрудников. Стоит отметить, что автор также предлагает использование глобальных сетей, облачных ресурсов и телекоммуникаций для процессов ускорения, и упрощения трудоустройства.

Краутсорсинг–привлечение большого количества сотрудников для решения имеющихся проблем с применением различных информационных технологий с целью получения информации и идей. Преимуществами краутсорсинга являются:

- ускорение процесса проектирования;

- повышение эффективности организации;
- повышение устойчивости к задачам, требующим больших энергетических затрат;
- низкие затраты работодателя.

Недостатками можно выделить:

- вероятность повторения идей;
- снижение уровня качества, вследствие ограничений по времени;
- возможность возникновения конфликтов интересов.

В одной из глав учебного пособия раскрывается особенность технологий высвобождения персонала, в том числе и аутплейсмента.

Аутплейсмент – деятельность работодателя, направленная на дальнейшее трудоустройство увольняемых сотрудников. Основными преимуществами аутплейсмента считаются:

- минимизация рисков судебных разбирательств;
- лояльное отношение сотрудников к уже имеющейся кадровой политике предприятия;
- снижение уровня затрат на социальные выплаты.

Существует понятие «закрытый» аутплейсмент т. е. увольнение сотрудника происходит не напрямую, а посредством предложения новых вакансий, вследствие которых претендент на увольнение самостоятельно переходит на новое место работы.

Отдельную роль в изучении управления персоналом как науки занимает научный труд Л. И. Лукичевой «Управление персоналом». Данное пособие излагает уже имеющиеся знания об управлении персоналом. Отличительная черта – изучение методики проведения игр, повышающих уровень профессионализма сотрудников, а также способствующих принятию решений. [7].

В учебном пособии «Управление персоналом» П.Э. Шлендер рассматривает следующий ряд вопросов: философия и культура организации на предприятии, основные задачи современного управления персоналом. А также показываются способы обеспечения управления персонала. П.Э. Шлендер выделяет следующие способы: кадровое, правовое обеспечение и др. Приводятся рекомендации по повышению уровня профессионализма кадров, повышения их мотивации и потенциала. Отличительной особенностью данного учебного пособия является глава, раскрывающая сущность и требования подготовки резерва руководителей. Особое внимание автор уделяет использованию кадрового резерва в условиях современных реалий, а также поддержанию здорового климата на предприятии. [8].

Также, проблемой управления персоналом организаций интересовался А.П. Егоршин. В своем труде «Управление персоналом» он поднимает актуальные в современном мире проблемы подбора и расстановки кадров, их адаптации в период «акклиматизации», формирования трудового коллектива, а также оценки и повышения эффективности труда. Немало важной проблемой А. П. Егоршин считает организацию рабочего места, как способа повышения экономической эффективности организации. Особое внимание А. П. Егоршин уделяет методам оценки качества труда.[9]В данном пособии выделяются следующие группы:

- саратовская методика бездефектного труда (СБТ);
- львовская методика «Пульсар»;
- тульская система балльной оценки труда (ТС БОТ);
- томская система оперативной оценки качества труда (ТСОКТ);
- универсальная автоматизированная система контроля исполнения и оценки качества работы служащих (УАСКИ).

Проблемой управления персоналом также интересовался В.П. Пугачев. Научное пособие «Управление персоналом организации» освещает такие проблемы как: психодиагностика, ее основные способы и порядок действий, а также стили руководства. Автор поднимает такие понятия как «рабочая группа», «команда» и «организационная

культура». Данное учебное пособие отличается наличием практических заданий, помогающих закрепить полученные знания. [10]

Рабочая группа –объединенная общей целью группа людей, как правило, в конкретной организации, координирующаяся одним человеком. Большую популярность данный метод получил в Японии. Рабочие группы подразделяются на реальные (т.е. фактическое объединение людей по какому – либо признаку) и условные (т. е. номинальное разделение). в зависимости от возникающих взаимоотношений между членами группы выделяют следующие виды:

- толпа (случайный набор людей без общей цели);
- стая (группу объединяет общая цель, но не существует неформальных отношений);
- коллектив (группа объединяется для выполнения общей цели, но имеет личное общение).

Команда - группа людей, взаимодополняющих друг друга, объединенная для достижения поставленных задач посредством коллективной работы.

Основное отличие рабочей группы от команды отличается способом несения ответственности за выполняемую работу. Участники рабочей группы несут ответственность за рабочую деятельность самостоятельно, в то время как команда – коллективно.

Учебное пособие «Мотивационный менеджмент» Н.А. Лукьяновой поднимает проблему мотивации персонала организации, ее видов и способов, а также форм стимулирования труда сотрудников, также рассматривается понятие «компенсационный пакет».[11]

Компенсационный пакет – один из способов стимула действующих сотрудников, заключающийся в дополнительных льготах. Этими льготами могут быть дополнительные отпуска, оплата повышения квалификации, надбавка за выслугу лет, различные виды страхования, а также оплата расходов, связанных с трудовой деятельностью.

Таким образом, в ходе рассмотрения основных источников информации установлено, что грамотное управление персоналом, как основной движущей силы, является одним из важных аспектов функционирования любой организации. Его изучение остается одной из актуальных проблем в современном мире.

Библиографический список

1. Управление персоналом / Дуракова И.Б., Волкова Л.П. и др.. – Москва:учебник, 2009. – 395 с.
2. Введение в теорию управления организационными системами / Бурков В.Н., Коргин Н.А., Новиков Д.А. Под ред. чл.-корр. РАН Д.А. Новикова. – М.: Либроком, 2009. – 264 с.
3. Менеджмент организации/ Ольга Баландина, Алина Вешкурова, Наталия Копылова, Наталья Локтюхина, Екатерина Самраилова, Инна Филимонова, Сергей Шапиро - Москва|Берлин, 2020 – 566 с.
4. Основы управления персоналом: учебное пособие/ С. А. Шапиро, О.В. Шатаева. – Москва: КНОРУС, 2019 – 208 с.
5. Управление персоналом организации Учебник/Под ред. А.Я. Кибанова. — 3-е изд., доп. и перераб. — М.: ИНФРА-М, 2005. — 638 с.
6. Современные технологии кадрового менеджмента: актуализация в российской практике, возможности, риски: монография/ О. Л. Чуланова. – М.: ИНФРА – М, 2020. – 364 с.
7. Управление персоналом: учебное пособие/ Л. И. Лукичёва – Омега-Л, 2004 – 264 с.
8. Управление персоналом/ П.Э. Шлендер – М.Ж ЮНИТИ-ДАНА, 2015 – 320 с.
9. Управление персоналом: учебник для вузов. /А. П. Егоршин – 4-е изд., испр. – Н. Новгород: НИМБ., 2003 – 720 с.

10. Управление персоналом организации: учебник и практикум для вузов/ В.П. Пугачев. – 2-е изд., испр. и доп. - Москва: издательство Юрайт, 2022 – 402 с.
11. Мотивационный менеджмент: учебное пособие/Н.А. Лукьянова – Томск, 2011 – 106 с.

OVERVIEW OF SCIENTIFIC APPROACHES TO HR – SISTEM MANAGEMENT

A.A. Kartashova

Kartashova Anastasiya Andreevna, Voronezh State Technical University, Postgraduate Student of the Department of Management, Russia, Voronezh, e-mail:nastasiyakart@mail.ru, tel.: +7-961-617-33-81

Abstract. The article presents an analysis of scientific literature that reveals the main theses and concepts.

Keywords: personnel management, personnel motivatoion.

References

1. Personnel management [Upravlenie personalom]/ Durakova I.B., Volkova L.P., etc.. ,Moscow: uchebnik, 2009, 395 p.
2. Introduction to the theory of management of organizational systems [Vvedenie v teoriyu upravleniya organizacionnimi sistemami]/ Burkov V.N., Korgin N.A., Novikov D.A. Ed. RAS D.A. Novikova. , M.: Librocom, 2009., 264 p.
3. Organization Management [Menedjment organizacii]/ Olga Balandina, Alina Veshkurova, Natalia Kopylova, Natalia Loktyukhina, Ekaterina Samrailova, Inna Filimonova, Sergey Shapiro , Moscow|Berlin, 2020, 566 p.
4. Fundamentals of personnel management: a textbook [Osnovi upravleniya personalom, uchebnoe posobie] / S. A. Shapiro, O.V. Shataeva., Moscow: KNORUS, 2019 ,208 p.
5. Organization Personnel Management Textbook [Upravlenie personalom organizacii Uchebnik]/Edited by A.Ya. Kibanov. 3rd ed., supplement and revision ,M.: INFRA-M, 2005, 638 p
6. Modern technologies of personnel management: actualization in Russian practice, opportunities, risks: monograph [Sovremennie tehnologii kadrovogo menedjmenta_ aktualizaciya v rossiiskoi praktike,vozmojnosti, riski, monografiya]/ O. L. Chulanova.,M.: INFRA M, 2020. , 364 p .
7. Personnel management: textbook [Upravlenie personalom, uchebnoe posobie]/ L. I. Lukicheva ,Omega-L, 2004 , 264 p.
8. Personnel management [Upravlenie personalom]/ P.E. Shlender ,M.J. UNITY-DANA, 2015 ,320 p.
9. Personnel management: textbook for universities. [Upravlenie personalom uchebnik dlya vuzov.] /A. P. Egorshin 4th ed., ispr. N. Novgorod: NIMBUS, 2003 720 p.
10. Personnel management of the organization: textbook and workshop for universities [Upravlenie personalom organizacii, uchebnik i praktikum dlya vuzov] / V.P. Pugachev. 2nd ed., ispr. and add., Moscow: Yurayt publishing house, 2022,402 p.
11. Motivational management: textbook [Motivacionnii menedjment, uchebnoe posobie]/N.A. Lukyanova, Tomsk, 2011, 106 p.

ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОЕКТНОЙ КОМАНДЫ НА РОССИЙСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Т.А. Свиридова, К.С. Аралова

Свиридова Татьяна Анатольевна*, Воронежский Государственный Технический Университет, старший преподаватель кафедры управления

Россия, г. Воронеж, e-mail: cviridova81@mail.ru, тел.: +7-903-654-66-95

Аралова Карина Спартаковна –Воронежский Государственный Технический Университет, магистрант кафедры управления

Россия, г. Воронеж, e-mail: aralova.c@yandex.ru, тел.: +7-919-238-87-07.

Аннотация: в статье рассматриваются такие понятия, как управление проектами, его жизненный цикл, составляющие проекта (ТОП менеджеры и команда проекта). Цель данной работы – исследование российских проектных организаций и определение проблематики командообразования. Основным методом написания работы является сбор и анализ отечественной литературы, а также научных статей отечественных ученых по проблемам формирования проектных команд в России. В результате актуализации, выявлены недостатки командообразования в организациях и главные отличия проектной команды от команды ТОП менеджеров. Сопоставление жизненного цикла и кривой командной эффективности, обнаружение связей между элементами. Предложены общие рекомендации в создании проектной команды в организации.

Ключевые слова: проектное управление, управление проектами, команда проекта, особенности проектной команды, менеджер проекта, участники проекта.

Введение

В последнее время в мире набирает популярность переход предприятий на командные формы организации труда. Наибольшая половина зарубежных стран, которые занимают первые места в списке «Fortune 100» имеют на производстве такую форму труда.

Данная тенденция распространяется не только за рубежом, но и на российских предприятиях. Сейчас начинают понимать, что роль команды на предприятии огромная. Правильная организация и хорошая атмосфера на производстве приводит компании к высоким показателям, собственно, поэтому значимость исследования проблем формирования команд нелегко недооценивать.

Актуальность статьи заключается в том, что в данный момент большую часть производства в организациях занимает проектная деятельность, потому что такая деятельность имеет несоизмеримое множество плюсов для организаций. Все компании стремятся перейти к проектно-ориентированным организациям или проектно-ориентированному обществу.

За рубежом в лидирующих странах такой переход появился намного раньше, чем в России, но сейчас, российские организации стараются занять лидирующие места в чартах.

При этом российские менеджеры сталкиваются со специфическими социальными барьерами, в понимании которых, а значит и их преодолении, значительную роль играет социология.

Проектное управление: жизненный цикл проекта

Управление проектами – определённая область менеджмента, которая охватывает сферы деятельности субъектов рынка, поскольку во всех сферах случаются регулярные изменения.

К таким изменениям, безусловно, необходима адаптация с помощью использования проекта, как особую форму реализации целенаправленных изменений, которые в свою очередь имеют ограничения по срокам, стоимости и ресурсам.

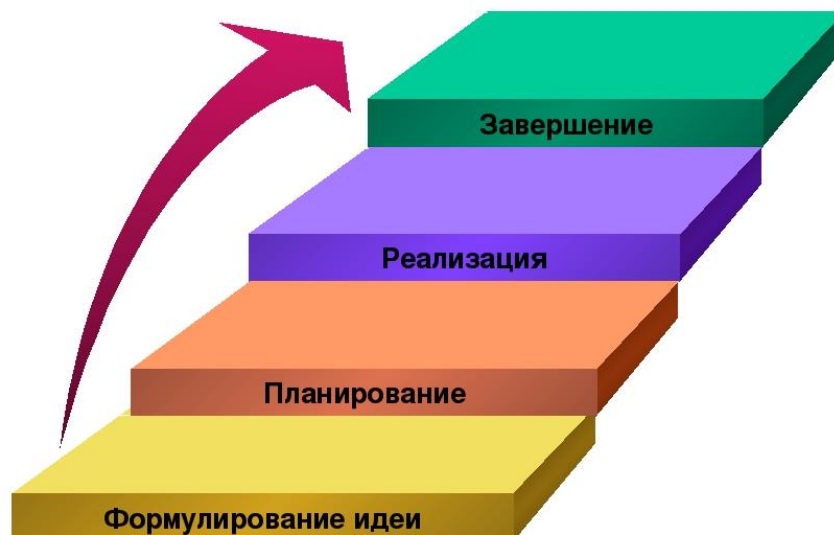


Рис. 1. Жизненный цикл проекта

По рисунку 1 можно сказать, что в проекте выделяют 5 этапов его развития: формирование, столкновение, нормализация, исполнение и завершение. Такая последовательность задается за счет потребностей управления проектом.

На первом этапе проекта значимую роль играет непосредственно руководитель проекта, он задает темп и направление, определяет цель проекта. Руководитель – это лидер, быстро принимающий решения, при этом получая максимальный эффект. На этапе формирования команды у руководителя стоит цель - найти высококлассных экспертов и объединить их для достижения поставленной цели проекта.

На втором этапе проекта у команды возникают противоречия, споры и конфликты, так как команда – это «живой организм». Появляется неформальный лидер команды.

На третьем этапе проекта происходит группировка руководителя и неформального лидера, так как при данном взаимодействии будет намного легче найти общий язык со всей командой проекта. Также на этом этапе появляются традиции, вырабатывается система ценностей, что позволяет руководителю стать ближе с подчиненными для более эффективного результата. Пройдя все сложности и притирки, группа людей уже становится непосредственно командой, которая нацелена на достижение поставленной цели.

На четвертом этапе достигается синергетический эффект, на этом этапе команда выкладывается на все 100%. Власть передается участникам команды, за руководителем остается лишь мониторинг промежуточных результатов.

На последнем этапе проекта, когда все участники находятся в стадии истощения, как физическом, так и моральном, необходима повышенная мотивация персонала. Для хорошего завершения проекта необходимо сконцентрировать внимание на подчиненных, нежели на проект. Руководитель подводит итоги работы, делает выводы и анализирует полученные результаты.

Таким образом, правильное управление командой имеет огромное значение для получения высоких показателей в достижении поставленных целей.

Команда ТОП менеджеров

В России данное понятие трактуется немного иначе, нежели за рубежом, мы привыкли считать, что ТОП менеджером может быть как и руководитель среднего звена, так и директор регионального филиала.

ТОП менеджер – это те люди, которые обладают правом на самостоятельное принятие решений, как распоряжение ресурсами, так и развитие проекта в целом.

Выделяют 3 типа команд ТОП менеджеров:

- Соло: всегда один лидер;
- Дуэт: совместное руководство, состоящее из 2 лидеров, которые не только дополняют друг друга, но и взаимодействуют на основе профессионального и психологического дополнения;
- Триумвират: также совместное руководство, которое состоит из 3 лидеров (провидец, исполнитель и миротворец).

На практике было подтверждено, что именно команда из ТОП менеджеров дает наивысший результат, нежели отдельные личности. Собственно, в России предпочтение отдают типу «Соло» или же «Дуэт», так как при типе «Триумвират» есть большая вероятность создания группировки из двух лидеров с целью расширения территории влияния.

К плюсам «Соло» можно отнести:

- Экономия времени на принятие решений, все находится в одних руках;
- Четкая вертикальная власть и т.д.

Также можно отметить и минусы «Соло»:

- Риск принятия иррациональных решений;
- Большая нагрузка на 1 человека и т.д.

Самое главное в командах ТОП менеджеров («Дуэт», «Триумвират») - психологическая совместимость. В первую очередь, руководство должно быть на одной волне, понимать друг друга, а потом налаживать связь с участниками проекта.

Проектная команда

По стандартам PMI PMBOK, команда проекта – группировка людей, между которыми в процессе работы распределяются, как и роли, так и материальная/ нематериальная ответственность за выполнение проекта.

От качественных характеристик зависит успех проекта, по мнению А. Бондаренко, эта цифра варьируется от 70% до 80%.

Для более полного раскрытия сущности команды проекта можно рассмотреть схему «Кривая командной эффективности» (рис.2), авторами которой являются Дж. Катценбах и Д. Смит.



Рис. 2. Кривая командной эффективности

Представленная модель описывает 5 уровней командной эффективности, которые наглядно показывают важность мнения руководителя и команды в соотношении 20% на 80%. Если сравнить кривую эффективности команды и жизненный цикл проекта, то можно увидеть схожесть между ними: имеют 5 этапов, которые пересекаются между собой. Поэтому, можно сделать вывод о том, что формирование команды происходит на этапе инициатива и в дальнейшем постепенно развивается.

Также данная схема дает возможность наглядно увидеть уровень значимости глубокой приверженности членов команды личностному росту и успехам друг друга.

В самом начале пути руководитель получает «рабочую группу», стоит подчеркнуть, что это не команда, а всего лишь группа отдельных людей. Только пройдя несколько этапов, руководитель проекта получает высокоэффективную команду, направленную на достижение целей проекта, имеющую традиции и просто заинтересованную в личностном развитии и успехе друг друга.

Проблемы формирования проектной команды в Российской Федерации

Актуальная проблема, которая сейчас стоит перед Россией – это то, что предприниматели недооценивают роль команды у себя на производстве. Во-первых, это связано с тем, что руководители не обладают должной информацией, так как данная тенденция стала набирать популярность относительно недавно. А во-вторых, российские предприниматели копируют зарубежные компании, что тоже не правильно, поскольку, наши компании имеют свою специфику.

Иная проблема заключается в отсутствие мероприятий, касающихся формирования команд. По мнению А.В. Дюкова (ТОП менеджер, председатель правления и генеральный директор ПАО «Газпром нефть»), российские предприниматели скептически относятся к таким семинарам или тренингам, т.к. «подобные мероприятия в большинстве своем случаях проводятся ради формальности, поэтому наделены поверхностным характером».

Из всех имеющихся проблем, можно выделить актуальную и серьезную ошибку российских предпринимателей – отсутствие разделений между проектной команды и операционной. В российской практике очень популярно создавать команды из имеющихся сотрудников организации. Данное решение помогает решить сразу несколько проблем, хотя и не является нормой:

- Притирка сотрудников;
- Поиск точек соприкосновения в эмоциональной связи;
- Дополнительные расходы на поиск сотрудников.

Но в результате такой подход руководства имеет плохие показатели. Самая главная проблема состоит в том, что для проектной деятельности данное решение не подходит, так как большинство сотрудников будет иметь низкий уровень квалификации, отсутствие опыта в принимаемых решениях или отвлекающие элементы, касающиеся основной работы сотрудника. На эту проблему можно посмотреть и с психологической стороны - каждое новое изменение будет вызывать негатив у сотрудников, недовольство, что в дальнейшем приведёт к ухудшению показателей, снижение деловой активности и мотивации, а также, может пострадать основная работа. И адаптивный метод не поможет решить сформировавшуюся проблему.

Существует много решений формирования команды. Все эти решения принимает непосредственно руководитель проекта и на первоначальном этапе, когда команда только начинается формироваться.

Известный ученый Уильям Эдвардс Деминг (статистик и консультант по менеджменту) сделал интересное умозаключение по формированию команды проекта: чтобы получить наивысшие показатели в результате проекта, необходимо 15% интенсивной подготовительной работы (в том числе брейнсторминг) и 85% спокойной запланированной

работы. Также в его предложениях было исключить системы поощрения и выговоров, чтобы сотрудники были довольны своими результатами и трудовой деятельностью в целом.

Для того, чтобы команда проекта показывала хороший результат, каждый член команды должен занимать свою роль для обеспечения бесперебойной работы бизнес-процесса. Руководитель должен стать не только формальным, но и неформальным лидером команды, мотивирующий сотрудников своими принципами и моралью. Поскольку неформальные рычаги имеют наивысший результат влияния на сотрудников. Чтобы группа людей стала командой, руководитель должен найти к каждому сотруднику индивидуальный подход и замотивировать его на высокие результаты.

Таким образом, чтобы проект по итогу получил максимальную прибыль, необходимо в самом начале сконцентрировать внимание на формировании сплоченности команды и распределения ролей между сотрудниками в соответствии их личностным и профессиональным качествам.

Заключение

В ходе формирования команды нужно в первую очередь обращать внимание на сам процесс соития. Данный процесс должен быть не только авторитарным, но и в тоже время необходимо учитывать социально-психологические характеристики участников проекта, особенно нужно применять этот фактор при распределении ролей и обязанностей сотрудникам проекта.

На первых этапах нужно позаботиться о системе мотивации участников, как материальной, так и нематериальной. Особенно на это нужно обращать внимание, если сотрудники участвуют как в проектной, так и в операционной деятельности организации. Как выше было сказано, что российские компании любят создавать команду уже из имеющихся сотрудников. Так, помимо высоких результатов в проекте, не будет страдать и основная деятельность сотрудника.

Несмотря на то, что над достижением поставленных целей трудится вся команда, ответственность лежит на руководителе. Только руководитель отвечает за полученный результат.

Чтобы не произошло в конце проекта никаких казусов, обязанности и полномочия руководитель должен определить в самом начале процесса.

Существует множество методов управления проектами, которыми пользуется непосредственно проектный руководитель. К основным проблемам данного применения можно отнести:

- Нерациональное распределение обязанностей между сотрудниками;
- Плохо подготовленные сотрудники, низкая квалификация сотрудников (особенно это касается, если команду собирают уже из имеющихся сотрудников компании);
- Отсутствие формализации процессов проектного управления.

Залогом успешного завершения проекта является разъяснение правил работы. Все участники должны четко понимать, что они должны получить по итогу.

Но также, любая команда должна ориентироваться на своего руководителя. Руководитель должен служить примером для сотрудников!

Библиографический список

1. Аверина Т.А., Баркалов С.А., Баутина Е.В., Бекирова О.Н., Бурков В.Н., Строганова Я.С. Азбука управления проектами. — Старый Оскол: Тонкие наукоемкие технологии, 2019. — 328 с.

2. Бадмаев, Е. З. Проектное управление в развитии предприятия / Е. З. Бадмаев // Управление развитием социально-экономических систем регионов : Сборник научных трудов, Улан-Удэ, 01–02 октября 2020 года. – Улан-Удэ: Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления, 2020. – С. 17-23.

3. Галищева, Д. С. Управление коммуникациями в проекте / Д. С. Галищева // Синергия Наук. – 2020. – № 43. – С. 360-365.
4. Стэнли, Э. Управление проектами / Э. Стэнли. - М.: Диалектика, 2019. - 288 с.

PROBLEMS OF CREATING A TEAM AT RUSSIAN ENTERPRISES AND THEIR SOLUTIONS

T.A. Cviridova , K.S. Aralova

Cviridova Tatiana Anatolyevna*, Voronezh State Technical University, Senior Lecturer of the Department of Management

Russia, Voronezh, e-mail: cviridova81@mail.ru , tel.: +7-903-654-66-95

Aralova Karina Spartakovna – Voronezh State Technical University, Master's Student of the Department of Management

Russia, Voronezh, e-mail: aralova.c@yandex.ru , tel.: +7-919-238-87-07.

Abstract: the article discusses such concepts as project management, its life cycle, the components of the project (TOP managers and the project team). The purpose of this work is to study Russian design enterprises and determine the problems of team building. The main method of writing the work is the collection and analysis of domestic literature, as well as scientific articles by domestic scientists on the problems of forming project teams in Russia. As a result of updating, the shortcomings of team building in organizations and the main differences between the project team and the team of top managers were revealed. Comparison of the life cycle and the team efficiency curve, detection of links between elements. General recommendations for creating a project team in an organization are given.

Keywords: project management, project management, project team, features of the project team, project manager, project participants.

References

1. Averina T.A., Barkalov S.A., Bautina E.V., Bekirova O.N., Burkov V.N., Stroganova Ya.S. Abc of project management. — Sary Oskol: Thin science-intensive technologies, 2019. — 328 p.
2. Badmaev, E. Z. Project management in enterprise development / E. Z. Badmaev // Managing the development of socio-economic systems of regions: Collection of scientific papers, Ulan-Ude, October 01-02, 2020. – Ulan-Ude: East Siberian State University of Technology and Management, 2020. – pp. 17-23.
3. Galishcheva, D. S. Communication management in the project / D. S. Galishcheva // Synergy of Sciences. – 2020. – No. 43. – pp. 360-365.
4. Stanley, E. Project Management / E. Stanley. - M.: Dialectics, 2019. - 288 p.

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ

УДК 519.8

МОДЕЛИ, АЛГОРИТМ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМАНД СОТРУДНИКОВ ДЛЯ ФИЛИАЛОВ СЕТЕВОЙ ТОРГОВОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Ю.В. Бондаренко, А.А. Баженова, К.Д. Вяткина

Бондаренко Юлия Валентиновна*, Воронежский государственный технический университет, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры управления, Воронежский государственный университет, профессор кафедры математических методов исследования операций

Россия, г. Воронеж, e-mail: bond.julia@mail.ru, тел.: +7-910-341-29-46

Баженова Алина Андреевна, Воронежский государственный университет, магистрант кафедры математических методов исследования операций,

Россия, г. Воронеж, e-mail: alinabazhenova6@gmail.com, тел.: +7-920-433-50-50

Вяткина Ксения Дмитриевна, Воронежский государственный университет, студент, Россия, г. Воронеж, e-mail: viktoria.vyatkina@mail.ru, тел.: +7-960-128-53-42

Аннотация. Статья посвящена вопросам разработки математических моделей, алгоритма и программы для формирования команд сотрудников в филиалы сетевой торговой организации. Особенностью настоящего подхода является учет соответствия характеристик кандидатов на вакантные должности требованиям филиалов и соответствия характеристик филиалов требованиям кандидатов. Математической моделью задачи является многокритериальная задача о назначениях, целевые функции которой формируются на основе оценок трудности достижения цели. Для практической реализации подхода разработан программный продукт на встроенном языке программирования 1С:Предприятие, а также объектно-ориентированном языке R.

Ключевые слова: команда, филиал, персонал, сетевая торговая организация, многокритериальная задача о назначениях, оценки трудности достижения цели, алгоритм

В условиях цифровизации и глобализации экономики широкое распространение получила сетевая форма организации торгового бизнеса. Одной из особенностей сетевых торговых организаций является территориальная рассредоточенность точек продажи (магазинов, филиалов, представительств) даже в пределах одного населенного пункта. Как правило, число сотрудников в одном филиале является не очень большим, и их взаимодействие происходит в тесной взаимосвязи и личных контактах. Эффективность функционирования каждого филиала и всей компании в целом во многом зависит от сплоченности команды сотрудников и их способности осуществлять слаженное взаимодействие. В силу этого, разработка механизмы формирования команд сотрудников филиалов торговой организации является актуальной теоретической и практической задачей.

Решение поставленной задачи должно учитывать ряд особенностей HR-менеджмента сетевой торговой организации. Прежде всего, в условиях текучести кадров, в большинстве случаев речь идет не о формировании целиком новой команды, а о заполнении вакантных мест в том или ином филиале за счет перераспределения имеющихся или найма новых сотрудников компании. В этом случае кандидат на вакантную должность должен не только обладать необходимым уровнем профессиональных компетенций, но и отвечать поведенческим и психологическим требованиям уже сложившегося коллектива филиала («вписываться» в коллектив). С другой стороны, претенденты на вакантную должность в филиале за последнее время изменили свое отношение к работе. Они учитывают не только свои возможности при выборе вакансии, но и свои предпочтения в выборе того или иного филиала. Таким образом, кандидат и филиал (в частности, команда сотрудников филиала) обладают набором характеристик, с одной стороны, и выдвигают определенные требования, с другой. В этом случае успешность формирования команды, ее устойчивость и эффективность, во многом зависит от умения руководства компании согласовать требования и предпочтения.

Целью настоящего исследования является разработка математических моделей и алгоритмов для формирования команд сотрудников для филиалов сетевой торговой организации, позволяющих обеспечить обоюдное согласование требований и возможностей.

Перейдем к формальной постановке задачи.

Рассмотрим некоторую сетевую торговую организацию, в n филиалов (магазинов) которой требуются сотрудники. Множество филиалов обозначим как $M = \{M_1, M_2, \dots, M_n\}$, а порядковый номер магазина индексом l , $l = 1, \dots, n$.

В настоящем исследовании будем предполагать, что в каждом магазине имеется ровно одна вакантная должность, причем вакантные позиции однотипны (например, менеджер торгового зала).

Имеется n претендентов на вакантные должности. Множество претендентов обозначим как $P = \{P_1, P_2, \dots, P_n\}$, а порядковый номер претендента индексом s , $s = 1, \dots, n$.

Филиалы и претенденты обладают набором характеристик и требований, допускающих формализацию в форме количественной оценки. При построении такой оценки возможно привлечение экспертной информации и использование методов ее обработки [1-2], а также тестирование кандидатов [3]. Без ограничения общности будем считать, что лучшим считается большее значение характеристики.

Будем полагать, что G – число характеристик претендентов и требований филиалов. Множество количественных оценок характеристик (показателей) обозначим через $H = \{H_1, \dots, H_G\}$. Таким образом, каждому претенденту l поставим в соответствие набор (вектор) значений его характеристик:

$$H(P_l) = (H_1(P_l), H_2(P_l), \dots, H_G(P_l)), l = 1, \dots, n. \quad (1)$$

Каждый филиал (соответственно команда филиала) определяет желательные (требуемые) значения характеристик кандидата, максимальные и минимально допустимые, соответственно:

$$\begin{aligned} H^0(M_s) &= (H_1^0(M_s), H_2^0(M_s), \dots, H_G^0(M_s)), \\ \overline{H(M_s)} &= (\overline{H_1(M_s)}, \overline{H_2(M_s)}, \dots, \overline{H_G(M_s)}), \\ H(M_s) &= (\underline{H_1(M_s)}, \underline{H_2(M_s)}, \dots, \underline{H_G(M_s)}), s = 1, \dots, n. \end{aligned} \quad (2)$$

Аналогично, пусть K – число характеристик филиалов и требований претендентов, $R = \{R_1, \dots, R_K\}$ – множество количественных оценок характеристик. Соответственно, вектор оценок филиала s :

$$R(M_s) = (R_1(M_s), R_2(M_s), \dots, R_K(M_s)), s = 1, \dots, n. \quad (3)$$

Вектор желательных, максимальных и минимальных значений требований к филиалу кандидата l :

$$\begin{aligned} R^0(P_l) &= (R_1^0(P_l), R_2^0(P_l), \dots, R_K^0(P_l)), \\ \overline{R(P_l)} &= (\overline{R_1(P_l)}, \overline{R_2(P_l)}, \dots, \overline{R_K(P_l)}), \\ \underline{R(P_l)} &= (\underline{R_1(P_l)}, \underline{R_2(P_l)}, \dots, \underline{R_K(P_l)}), \quad l = 1, \dots, n. \end{aligned} \quad (4)$$

Обозначим через c_{ls}^P оценку несоответствия характеристик кандидата l требованиям филиала s , а через c_{sl}^M – оценку несоответствия характеристик филиала s требованиям кандидата l . Каждая из оценок показывает насколько характеристики не соответствуют требованиям к ним. Одним из подходов к формированию оценки несоответствия является представление их как оценки «трудности» достижения цели. Общий подход построения этого обобщенного индикатора, обоснование его аналитического представления приведены в работе [4]. Применительно к нашей задаче трудность достижения цели и выступает в качестве оценки несоответствия. В таком случае оценка несоответствия характеристик кандидата l требованиям филиала s имеет следующий вид:

$$c_{ls}^P = 1 - \prod_{g=1}^G (1 - d_g^P), \quad (5)$$

где $d_g^P = \frac{\varepsilon_g^P}{\mu_g^P} \cdot \frac{1 - \mu_g^P}{1 - \varepsilon_g^P}$ при $\mu_g^P \geq \varepsilon_g^P$, $d_g^P = 0$ при $\mu_g^P = \varepsilon_g^P = 0$, $d_g^P = 1$ при $\mu_g^P = \varepsilon_g^P = 1$.

При этом:

$$\varepsilon_g^P = \frac{\overline{H_g(M_s)} - H_g^0(M_s)}{\overline{H_g(M_s)} - \underline{H_g(M_s)}} - \text{нормированное значение требования } g \text{ филиала } s,$$

$$\mu_g^P = \frac{\overline{H_g(M_s)} - H_g(P_l)}{\overline{H_g(M_s)} - \underline{H_g(M_s)}} - \text{нормированное значение характеристики } g \text{ кандидата } l.$$

Удобным для исследования является тот факт, что $0 \leq c_{ls}^P \leq 1$. Причем, чем выше значение этого показателя, тем меньше соответствие показателя требуемым значениям и выше их несоответствие.

По формулам, аналогичным (5), вычисляются c_{sl}^M . Таким образом, могут быть построены: матрица несоответствия характеристик кандидатов требованиям филиалов $C^P = (c_{ls}^P)_{l,s=1,\overline{n}}$ и матрица несоответствия характеристик филиалов требованиям кандидатов $C^M = (c_{sl}^M)_{l,s=1,\overline{n}}$.

Введем в рассмотрение булевы переменные $x_{ls} \in \{0, 1\}$. Причем, если $x_{ls} = 1$, то кандидат l назначается на вакантное место в филиал s , а если $x_{ls} = 0$, то не отправляется. Поскольку в каждом филиале ровно одно вакантное место и оно должно быть занято только одним кандидатом, получаем следующую модель формирования команд сотрудников для филиалов сетевой торговой организации:

$$F_1(X) = \sum_{l=1}^n \sum_{s=1}^n c_{ls}^P \cdot x_{ls} \rightarrow \min, \quad (6)$$

$$F_2(X) = \sum_{l=1}^n \sum_{s=1}^n c_{ls}^M \cdot x_{ls} \rightarrow \min, \quad (7)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{l=1}^n x_{ls} = 1, s = 1, \dots, n, \\ \sum_{s=1}^n x_{ls} = 1, l = 1, \dots, n, \\ x_{ls} \in \{0, 1\}, l, s = 1, \dots, n. \end{array} \right. \quad (8)$$

Задача (6)-(8) представляет собой двухкритериальную задачу о назначениях, решением которой выступают эффективные (Парето-оптимальные) матрицы назначений $X = (x_{ls})_{l,s=1,\dots,n}$. Предлагаемый нами подход к решению данной задачи основывается на сведении задачи (6)-(8) к однокритериальной задаче о назначениях и последующем решении Венгерским методом.

Алгоритм формирования команд сотрудников для филиалов сетевой торговой организации включает следующие шаги:

Шаг 1. Задание начальных условий (1)-(4).

Шаг 2. Построение матриц несоответствий C^P и C^M с использованием формул (5).

Шаг 3. Формирование многокритериальной задачи о назначениях (6)-(8).

Шаг 4. Определение экспертом α – веса важности критерия $F_1(X)$.

Шаг 5. Формирование однокритериальной задачи о назначениях с функцией цели вида:

$$\alpha \cdot F_1(X) + (1 - \alpha) \cdot F_2(X) \rightarrow \min \quad (9)$$

и системой ограничений (8).

Шаг 6. Решение задачи (9), (8) венгерским методом. Получение оптимальной матрицы назначений. Останов.

Для автоматизированной реализации описанного алгоритма разработан программный продукт «Формирование команды сотрудников филиала». В качестве языка реализации продукта был выбран встроенный язык программирования 1С:Предприятие, а также объектно-ориентируемый язык R. Средой разработки является программная платформа «1С:Предприятие» для одного языка, для второго RStudio. Программа представляет собой клиентское приложение для операционных систем Windows, в которой происходит формирования данных для расчета.

Продемонстрируем работу программного продукта на основе данных одной из сетевых торговых организаций г. Воронежа.

Программа имеет дружелюбный интерфейс и предусматривает работу с базами данных сотрудников и должностей по филиалам. На рис. 1 приведен фрагмент окна справочника «Должности».

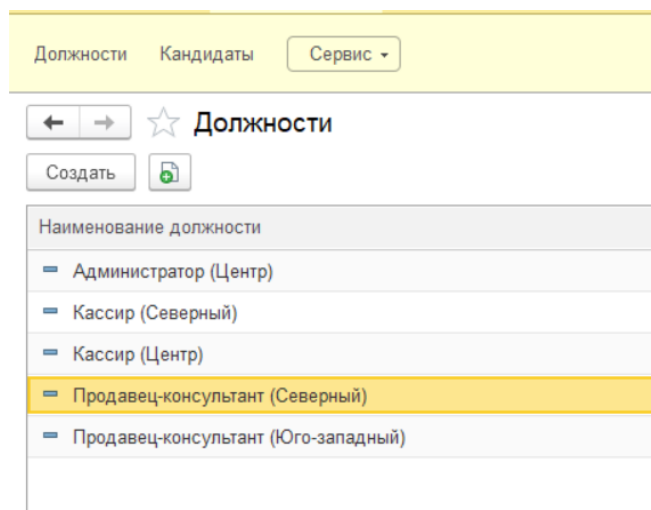


Рис. 1. Окно справочника «Должности»

Характеристики кандидатов и филиалов – перечень и количественные значения заполняются в ручном режиме или переносятся из базы данных (рис. 2).

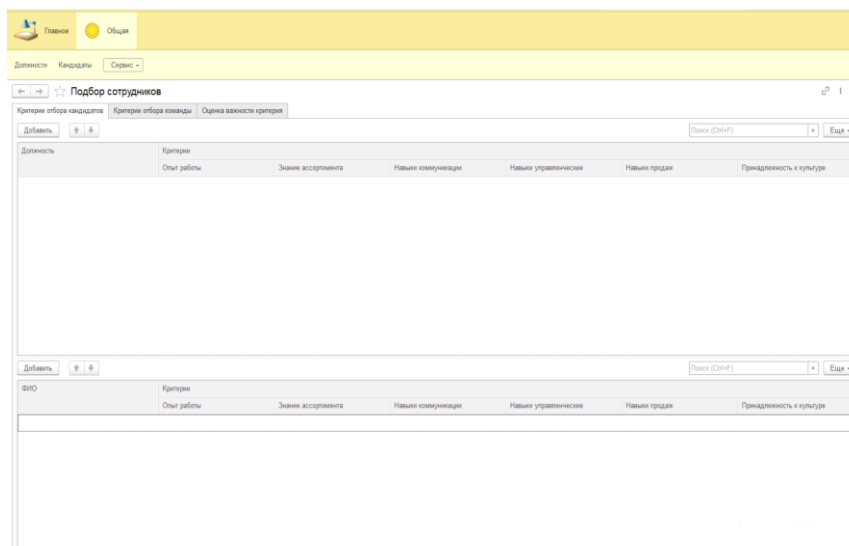


Рис. 2. Окно критериев отбора кандидатов

Для задания требований к кандидатам и филиалам предусмотрено окно «Требования» (рис. 3).

Библиографический список

1. Корниенко В.П. Методы многокритериального оценивания объектов с многоуровневой структурой показателей эффективности / В.П. Корниенко. – Москва : МАКС Пресс, 2018. – 296 с.
2. Bondarenko Yu. V. Formation of a project team of a mechanical engineering production based on cognitive models / Yu. V. Bondarenko, T. V. Azarnova, I. L. Kashirina, T.A. Averina, Q. V. Nguyen // IP Conference Proceedings. Krasnoyarsk Scientific Centre of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences. Melville. – New York, United States of America, 2021. – P. 40028. (DOI: 10.1063/5.0071459)
3. Бондаренко Ю.В. Экспертно-тестовый механизм комплексной оценки кандидатов при подборе персонала / Ю.В. Бондаренко, И.В. Горошко, Е.В. Васильчикова // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника. – 2020. – Т. 20. – № 2. – С. 116-124.
4. Руссман И.Б. Трудность достижения цели: избранные труды и воспоминания / И.Б. Руссман. – Воронеж : Воронежский государственный университет, 2008. – 196 с.

MODELS, ALGORITHM AND SOFTWARE FOR FORMING STAFF TEAM FOR BRANCHES OF NETWORK TRADING ORGANIZATION

Yu.V. Bondarenko, A.A. Bazhenova, K.D. Vyatkina

*Bondarenko Yulia Valentinovna**, Voronezh State Technical University, Doctor of Engineering Sciences, Associate Professor, Professor at the Department of Management, Voronezh State University, Professor of the Department of Mathematical Methods for Operations Research

Russia, Voronezh, e-mail: bond.julia@mail.ru, tel.: +7-910-341-29-46

Bazhenova Alina Andreevna, Voronezh State University, master student of the Department of Mathematical Methods of Operations Research,

Russia, Voronezh, e-mail: alinabazhenova6@gmail.com, tel.: +7-920-433-50-50

Vyatkina Ksenia Dmitrievna, Voronezh State University, student,

Russia, Voronezh, e-mail: viktoria.vyatkina@mail.ru, tel.: +7-960-128-53-42

Abstract. The article is devoted to the development of mathematical models, algorithms and programs for the formation of teams of employees in the branches of a network trade organization. A feature of this approach is taking into account the compliance of the characteristics of candidates for vacant positions with the requirements of branches and the compliance of the characteristics of branches with the requirements of candidates. The mathematical model of the task is a multicriteria assignment task, the objective functions of which are formed on the basis of estimates of the difficulty of achieving the goal. For the practical implementation of the approach, a software product was developed in the built-in programming language 1C:Enterprise, as well as the object-oriented language R.

Keywords: team, branch, personnel, network trade organization, multicriteria assignment problem, estimates of the difficulty of achieving the goal, algorithm

References

1. Kornienko V.P. Methods of multi-criteria evaluation of objects with a multi-level structure of performance indicators [Metody mnogokriterial'nogo ocenivaniya ob#ektov s mnogourovnevnoj strukturoj pokazatelej jeffektivnosti] / V.P. Kornienko. - Moscow: MAKS Press, 2018. - 296 p.
2. Bondarenko Yu. V. Formation of a project team of a mechanical engineering production

based on cognitive models / Yu. V. Bondarenko, T. V. Azarnova, I. L. Kashirina, T.A. Averina, Q. V. Nguyen // IP Conference Proceedings. Krasnoyarsk Scientific Centre of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences. Melville. – New York, United States of America, 2021. – P. 40028. (DOI: 10.1063/5.0071459)

3. Bondarenko Yu.V. Expert-test mechanism for a comprehensive assessment of candidates in the selection of personnel [Jekspertno-testovyy mehanizm kompleksnoj ocenki kandidatov pri podbore personala] / Yu.V. Bondarenko, I.V., Goroshko, E.V. Vasilchikova // Bulletin of the South Ural State University. Series: Computer technologies, control, radio electronics. - 2020. - T. 20. - No. 2. - S. 116-124.

4. Russman I.B. Difficulty in achieving the goal: selected works and memoirs [Trudnost' dostizheniya celi: izbrannye trudy i vospominaniy] / I.B. Russman. - Voronezh: Voronezh State University, 2008. - 196 p.

МЕТОДЫ ОДНОКРИТЕРИАЛЬНОГО ЭКСПЕРТНОГО ОЦЕНИВАНИЯ ПРОЕКТОВ НА ОСНОВЕ ТЕОРИИ ЛАТЕНТНЫХ ПЕРЕМЕННЫХ

С.И. Моисеев, М.А. Щербаков

Моисеев Сергей Игоревич, Воронежский государственный технический университет, кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры управления, Россия, г. Воронеж, e-mail: mail@moiseevs.ru, тел.: +7-920-229-92-81

Щербаков Максим Антонович, Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова Воронежский филиал, магистрант, Россия, г. Воронеж, e-mail: max100500lol@yandex.ru, тел.: +7-920-445-95-48

Аннотация. В данной работе представлены методы оценки проектов по одному критерию на основе экспертного мнения. Рассмотрены случаи традиционного оценивания множества проектов по аддитивному методу, оценивание по мультипликативному методу анализа иерархий. Также предложены алгоритмические подходы такой оценки и разработан программный продукт однокритериальной оценки множества проектов, на основе теории латентных переменных. Проведен анализ качества и адекватности полученных оценок.

Ключевые слова: однокритериальное экспертное оценивание, управление проектами, критерии, латентные переменные, модель Раша.

Введение

В реалиях современной экономики грамотное управление проектами играет решающую роль в деятельности различных предприятий не зависимо от рода их деятельности и масштаба организаций. Процедура управления проектами тесно интегрировано с текущими процессами организаций, их производственным и организационным структурам, стратегическим направлениям их дальнейшего функционирования.

Управление предприятиями и организациями при помощи разработки и реализации различных проектов это инновационный подход в менеджменте, который позволит предприятиям эффективно существовать и развиваться в современных условиях. На современном предприятии необходимы постоянные инновации: выпуск новых продуктов в производство, внедрение современных технологий, применение новых методов управления производством. Экспертная оценка и внедрение в производство наиболее эффективных проектов необходимы во всех сферах современного производства.

Выбор наиболее эффективных проектов из доступных к реализации – является основным этапом организации проектной деятельности, поэтому зачастую очень важно выбрать подходящий метод для оценки проекта. Так как от модели получения интегральных оценок проектов зависит выбор наиболее оптимального и эффективного проекта для исполнения очень важно разрабатывать модели и методы оценки проектов, которые позволят свести шанс ошибки к минимуму.

Таким образом, все вышесказанное говорит о том, что разработка модели и программного продукта оценки степени привлекательности проекта – актуальная тема для научного исследования.

1. Цели и задачи

Целью данной работы является разработка методов оценивания проектов по различным заданным критериям, а также разработка программного продукта на языке VBA,

интегрированного в MS Excel, который бы позволил автоматизировать проводимые вычисления.

Получение интегральной оценки степени привлекательности проекта, как правило, проводится на основании однокритериального или многокритериального оценивания одним экспертом или группой [1, 2]. Проблеме однокритериального индивидуального оценивания посвящена данная работа. Авторами был рассмотрен один из способов оценки рентабельности проекта по одному заданному критерию.

В модели однокритериального группового экспертного оценивания единственным критерием будет выступать один из заданных качественных показателей, например, «эффективность проекта», значения которого, по некоторой шкале (например, 10-балльной), оценивает группа экспертов. В качестве экспертов могут выступать специалисты по данной проблеме – менеджеры разных звеньев управляющих компаний, а также прочий управленческий персонал, который активно включен в разработку и внедрение проектов.

Совместное обобщенное мнение группы экспертов, несомненно, обладает более высокой объективностью и точностью при оценивании, чем личные предпочтения каждого из экспертов.

2. Традиционная модель оценки степени привлекательности проектов

В настоящее время для задач экспертного оценивания степени привлекательности проектов используется модель, которая основана на простом усреднении оценок экспертами, которые принимают участие в оценивании успешности проекта [3], определим этот метод как метод усредненных оценок (МУО), его основная суть состоит в получении итоговой оценки эффективности проекта, опишем ее математически.

Есть N проектов: P_1, P_2, \dots, P_N , состояние которых по некоторому критерию оценивают M экспертов: E_1, E_2, \dots, E_M . По некоторой заданной шкале эксперт производит оценку степени привлекательности или эффективности для каждого из проектов, с зрения критериального требования и выставляет оценку x_{ij} , характеризующую эффективность i -го проекта по оценке j -го эксперта [3].

Таким образом итоговая оценка Es_i эффективности проекта P_i будет равна [4]:

$$Es_i = \frac{1}{M} \sum_{j=1}^M x_{ij}, \quad i = 1, 2, \dots, N. \quad (1)$$

Хотя данная модель оценивания группой экспертов проекта по одному критерию является понятной и простой в плане вычислений, но обладает критическим недостатком – в равной степени учитываются оценки всех экспертов, как более компетентных, так и менее компетентных. Для учета компетенции можно ввести вес оценки экспертов, который будет учитывать их компетентность, но только вес мнений экспертов – субъективная величина, поэтому для того, чтобы учесть компетентность экспертов, авторами предлагается следующая модель.

3. Модель оценки проектов с помощью метода анализа иерархий

Основа метода анализа иерархий – подход парных сравнений, который подходит для определения наиболее привлекательного с точки зрения эффективности проекта путем сравнения проектов для всех возможных его пар при однокритериальном анализе [5].

Для того, чтобы оценить множество из n различных проектов по заданному критерию, обозначим проекты - P_n , и m критериев - K_m . Возьмем случайный критерий и проведем парные сравнения всех проектов по этому параметру.

По итогу получается таблица парных сравнений $V_{ij}^{(1)}$, каждый элемент которой в случае, если проект P_i , не менее предпочтителен чем проект P_j равен некоторому параметру h . Соответствующий элемент матрицы равен $\frac{1}{h}$, если проект P_i имеет меньшую степень

привлекательности, чем проект P_j . По аналогии составляем таблицы сравнения $V_{ij}^{(k)}, k = 1, 2, \dots, m$ для других критериев.

Авторами предлагается для использования следующая таблица уровней предпочтения одного проекта над другим [6].

Таблица 1

Таблица оценки важности проектов для МАИ

| Уровень важности проектов | Оценка h |
|---|------------------------------|
| <i>Равновесная важность пары проектов</i> | 1 |
| <i>Незначительное важность одного из проектов над оставшимся</i> | 3 |
| <i>Средний уровень важность одного из проектов по сравнению с оставшимся</i> | 5 |
| <i>Высокий уровень важность одного из проектов по сравнению с оставшимся</i> | 7 |
| <i>Крайне высокий уровень важность одного из проектов по сравнению с оставшимся</i> | 9 |

Эксперт может ввести дополнительные уровни предпочтительности для более точной оценки проектов, выразить их можно, например, с помощью четных чисел, хотя допускается, что лица принимающие решения могут ввести собственную таблицу оценки превосходства одного проекта над другим. Следующим шагом будет определение веса каждого из критериев, по которому проводится оценка проекта, аналогично таблице важности проектов строим таблицу сравнения заданных критериев.

Далее, производится вычисление собственных векторов альтернатив (проектов) по каждому из заданных критериев, для этого каждому проекту (с номером i) по выбранному критерию (с номером k) рассчитываем среднегеометрический показатель матрицы сравнения выбранного проекта.

$$U_i^{(k)} = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n V_{ij}^{(k)}} = \sqrt[n]{V_{i1}^{(k)} * V_{i2}^{(k)} * \dots * V_{in}^{(k)}} \quad (2)$$

Аналогично, таким же способом находим вектор для таблицы сравнения выбранных критериев, вес всех проектов по каждому из заданных критериев и вес каждого из заданных критериев получается по итогу нормализации каждого из собственных векторов.

Вес i -й альтернативы при выборе проекта по k -му оценочному критерию $W_i^{(k)}$ равен отношению соответствующего элемента собственного вектор к сумме элементов собственного вектора:

$$W_i^{(k)} = \frac{U_i^{(k)}}{\sum_{i=1}^n U_i^{(k)}} = \frac{U_i^{(k)}}{U_1^{(k)} + U_2^{(k)} + \dots + U_n^{(k)}} \quad (3)$$

Таким же образом вычислим вес критериев $W_{\text{крит}}^{(k)}, k = 1, 2, \dots, m$.

Теперь, имея оценки полезностей проектов по всем критериям и вес всех критериев можно вычислить функции полезности по каждому проекту и из сравнения выбрать наилучшую альтернативу с максимальной функцией. Функция полезности i -й альтернативы вычисляется по формуле:

$$F_i = \sum_{k=1}^m W_i^{(k)} * W_{\text{крит}}^{(k)} = W_i^{(1)} * W_{\text{крит}}^{(1)} + W_{\text{крит}}^{(2)} + \dots + W_i^{(m)} * W_{\text{крит}}^{(m)} \quad (4)$$

На основе полученных функций полезности, экспертом или группой экспертов будет осуществляться решение по выбору проекта или проектов с максимальным указанным показателем.

4. Применение теории латентных переменных для однокритериального оценивания множества проектов.

Модель, предложенная авторами выше (МАИ) - пример типичного метода для решения такого рода задач, у которого все же есть ряд существенных недостатков, которые не присущи методу латентных переменных (МЛП) [7]:

1. Из-за необъективности показателя относительной важности и отсутствия однозначно трактуемого смысла, данный метод не подходит для объективной и точной оценки проектов.
2. Величина степени привлекательности проектов не имеет прямой зависимости от частных оценок, в том смысле, что если один проект по заданному критерию превосходит другой в несколько раз, то не обязательно оценка данного проекта будет в это же число раз выше.
3. Высокая зависимость оценки важности проекта от оценок других проектов не позволяет этим оценкам являться абсолютно объективными.

Авторами для нивелирования вышеизложенных недостатков предлагается использовать модель МЛП вместо МАИ для решения задачи однокритериального оценивания множества проектов. В теории измерений и математическом моделировании латентные переменные обозначают параметры, оценка которых возможна лишь с помощью совокупности численно измеряемых показателей (индикаторные). Адекватное и объективное измерение неявных или латентных показателей это не простой вопрос, и для ответа на него разрабатываются разнообразные методы и модели, которые составляют раздел теории измерений – теорию оценки латентных переменных. Понятие «Степень привлекательности или эффективности проекта» является типичной латентной переменной и для ее измерения можно применять математический аппарат, связанный с латентными переменными, а именно, модель Раша [7-9].

Алгоритм, предложенный авторами на основе МАИ имеет некоторую схожесть с алгоритмом на основе МЛП. По аналогии с МАИ так же строим таблицы сравнения пары проектов, но мера относительного превосходства одного проекта над другим отличается.

Параметр p_{ij} (возможность предпочтения одного проекта с номером i над проектом с номером j) введен вместо показателя важности из МАИ h , то есть в зависимости от предпочтения эксперта или ЛПР о выборе проекта, этим самым проектам ставятся оценки. В том случае, если в процессе проектного управления участвует множество экспертов или ЛПР, то параметр p определяется с помощью голосования, тогда наиболее высокая оценка будет у того показателя важности, который набрал наибольшее число голосов, в том же случае, если эксперт (ЛПР) один, авторами предлагается применение следующей таблицы оценки уровня эффективности проектов.

Таблица 2

Оценка уровней эффективности проектов для МЛП

| Уровень эффективности i -ого проекта по сравнению с j -ым проектом | Параметр p_{ij} |
|--|-------------------|
| <i>Одинаковая важность проектов</i> | 0,5 |
| <i>Слабое превосходство первого проекта над вторым</i> | 0,6 |
| <i>Умеренное превосходство первого проекта над вторым</i> | 0,7 |
| <i>Значительное превосходство первого проекта над вторым</i> | 0,8 |
| <i>Очень большое превосходство первого проекта над вторым</i> | 0,9 |
| <i>Однозначное превосходство первого проекта над вторым</i> | 1 |

Из этого следует, что: $p_{ji}=1-p_{ij}$, $p_{ii}=0,5$.

Латентными переменными в данном случае являются оценки степени привлекательности множества проектов по заданному критерию, которые обозначим в виде массива β_i .

Решим задачу оптимизации, чтобы найти их:

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \left(p_{ij} - \frac{e^{\beta_i - \beta_j}}{1 + e^{\beta_i - \beta_j}} \right)^2 \rightarrow \min, \quad (5)$$

$$\beta_i \geq 0.$$

На основе полученных в результате решения задачи оптимизации (5) латентных переменных β_i определяются веса, или степени привлекательности проектов. При этом латентные переменные будут нести тот же смысл, что и собственные векторы, для метода анализа иерархий.

Вес каждого из проектов, оцененных экспертом, по заданному критерию, и вес этих критериев можно рассчитать по формуле (5), в результате получим степени привлекательности и эффективности для множества проектов.

Предложенный авторами способ учитывает степень лояльности или строгости экспертов и нивелирует влияние данного фактора на итоговые оценки степени привлекательности проектов. Ввиду этого, интегральные оценки рентабельности проектов будут измеряться по линейной шкале. Его недостатком является то, что решение нельзя получить аналитически, но можно численными методами с применением вычислительной техники.

5. Разработка программного продукта и проверка адекватности разработанных методов оценивания

Для решения поставленных задач авторами, на основании вышеописанных математических методов, была разработана программа поддержки принятия решений на языке VBA, интегрированном в MS Excel и проведена их апробация. Структура программы однокритериальной оценки множества проектов представлена ниже.

Данный программный продукт реализует численные методы и алгоритмы, которые были описаны в предыдущих разделах. В данном разделе приведем структуру программного продукта, его описание и особенности работы.

Блок-схема на рисунке 1 отражает основные процессы программного продукта поддержки принятия решений по оценке проектов, вычислительным ядром программы служит интегрированный поиск решений – “solver”, ввод данных (оценок проектов экспертом) осуществляется экспертом, вывод организован на том же листе, что и ввод данных.

Данный ПП состоит из следующих основных структур:

- интерфейс интерактивного добавления названий проектов, критерия оценки проектов, а также ввод частных экспертных оценок;
- расчетный модуль, основанный на теории латентных переменных с использованием надстройки Solver;
- проверка адекватности оценок, критериев, сохранение и вывод конечного результата.

Программный продукт, структурная схема которого изображена на рисунке 1, позволяет автоматизировать расчеты, необходимые при оценке проектов по методам МАИ и МЛП, позволяет экспертам в наглядной форме вводить частные оценки при сравнении проектов, проверяет корректность вводимой информации, сохраняет результаты оценивания, позволяет осуществлять поддержку принятия решений при оценке и выборе проектов.

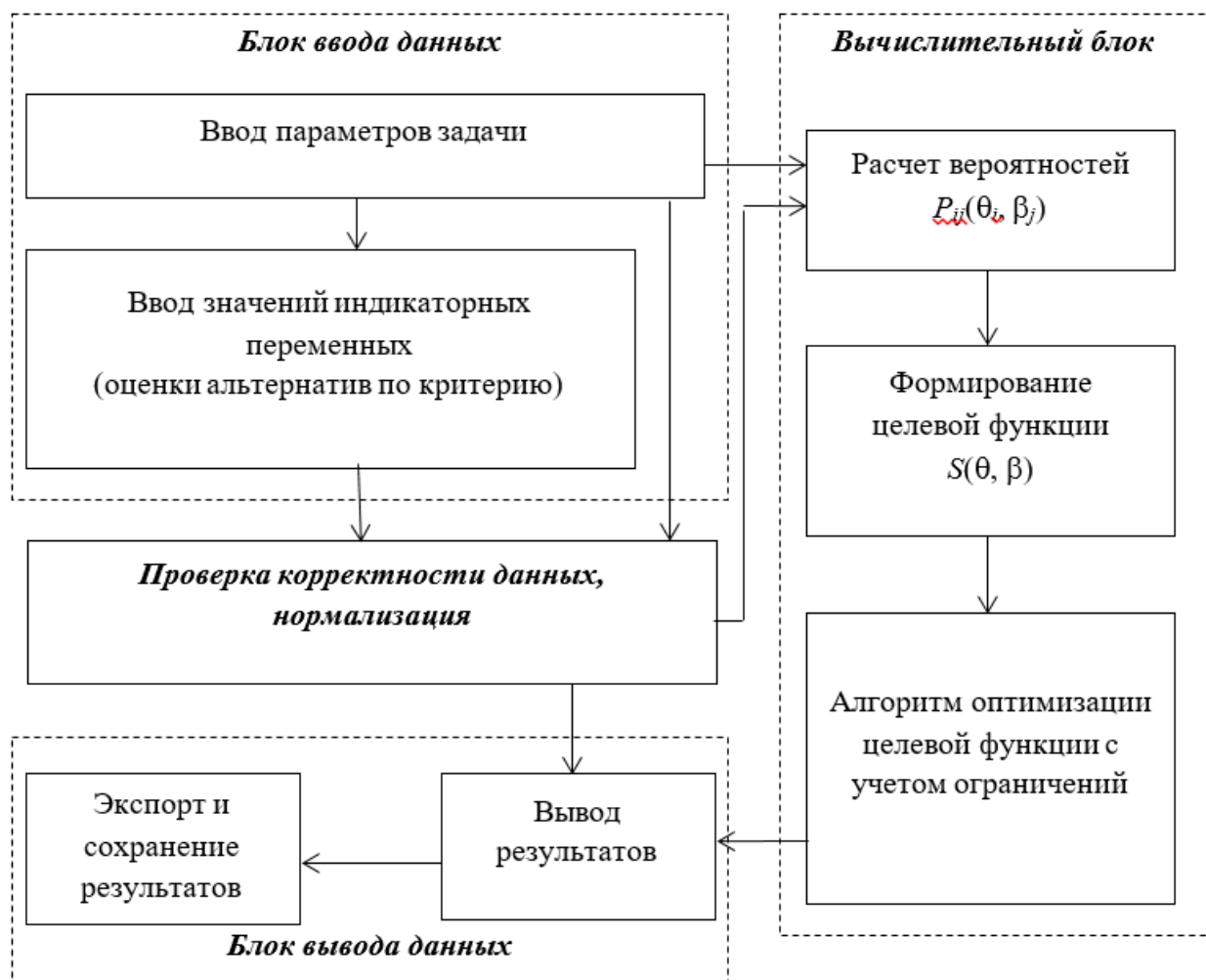


Рисунок 1 Блок-схема алгоритма работы программного продукта
однокритериального оценивания множества проектов

В данной таблице представленные оценки степени привлекательности шести различных проектов по критерию рентабельности, составленные группой экспертов.

Таблица 3

Экспертная попарная оценка альтернатив МЛП

| Обозначение проекта | Степени предпочтений | | | | | |
|---------------------|----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | привлекательности | | | | | |
| | P_{p1} | P_{p2} | P_{p3} | P_{p4} | P_{p5} | P_{p6} |
| Проект 1 | ,5 | ,8 | ,3 | ,5 | ,7 | ,2 |
| Проект 2 | ,2 | ,5 | ,6 | ,3 | ,4 | ,7 |
| Проект 3 | ,7 | ,4 | ,5 | ,5 | ,6 | ,7 |
| Проект 4 | ,5 | ,7 | ,5 | ,5 | ,3 | ,6 |
| Проект 5 | ,3 | ,6 | ,4 | ,7 | ,5 | ,3 |
| Проект 6 | ,8 | ,3 | ,3 | ,4 | ,7 | ,5 |

Для вычисления итоговой оценки степени привлекательности проектов по одному заданному критерию авторами была разработана программа на языке visual basic for application в программном продукте MS Excel, (данная программа не поддерживает матрицу с количеством альтернатив больше 100). Первым этапом работы программы станет подготовка данных. Полученные экспертом значения были внесены в ячейки (A1:I9) листа “Исходные данные” с помощью интерфейса интерактивного ввода данных (рисунок 2).

| | A | B | C | D | E | F | G |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | | Альт 1 | Альт 2 | Альт 3 | Альт 4 | Альт 5 | Альт 6 |
| 2 | Альт 1 | 0,5 | 0,8 | 0,3 | 0,5 | 0,7 | 0,2 |
| 3 | Альт 2 | 0,2 | 0,5 | 0,6 | 0,3 | 0,4 | 0,7 |
| 4 | Альт 3 | 0,7 | 0,4 | 0,5 | 0,5 | 0,6 | 0,7 |
| 5 | Альт 4 | 0,5 | 0,7 | 0,5 | 0,5 | 0,3 | 0,6 |
| 6 | Альт 5 | 0,3 | 0,6 | 0,4 | 0,7 | 0,5 | 0,3 |
| 7 | Альт 6 | 0,8 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,7 | 0,5 |

Рис. 2. Исходные данные для расчёта МЛП

После нажатия кнопки расчёты (расположена на первом листе программы неподалеку от вносимых данных), данные заполняются в двумерный массив, следующим шагом программа полностью очищает лист расчеты и переносит матрицу с данными на лист (“Расчеты”), после этого под латентные переменные отводятся первая строка и первый столбец листа расчёты (в этом случае ячейки (B1:G1) и (A2:A7) соответственно), столбец (A2:A7) заполняется единицами, а в строку (B1:G1) выводится транспонированный массив значений первого столбца. После программа рассчитывает матрицу отклонений квадратов вероятности по формуле 4, и в нашем случае, выводит ее в ячейки (B11:I18), а также сумму всех элементов матрицы в ячейке (B10).

После завершения работы поиска решений программа проверит корректность введенных данных и в автоматическом режиме сохранит найденное решение, остается только нажать кнопку “Ок” в появившемся окне. В ячейках (B1:G1), а также в ячейках (A2:A7), отражены степени полезности каждого из проектов (см. рисунок 3).

Итоговая таблица со степенями полезности каждого из проектов, также в автоматическом режиме выводится под таблицей с исходными данными.

Как видно из рисунка 3, наибольшая степень полезности у альтернативы под номером 3, о чем программа сообщит по завершении ее работы. Для сравнения, полученные оценки степени привлекательности по МЛП требуется нормализовать (каждое из полученных значений программа в автоматическом режиме делит на сумму всех значений альтернатив). Сравнение степени привлекательности альтернатив, полученными разными методами отражено в графике на рисунке 4.

| | A | B | C | D | E | F | G |
|----|-------------|----------|----------|-------------|----------|----------|----------|
| 1 | Переменные | 0,999224 | 0,791323 | 1,275196947 | 1,066577 | 0,864776 | 1,002904 |
| 2 | 0,999223637 | 0,5 | 0,8 | 0,300000012 | 0,5 | 0,7 | 0,2 |
| 3 | 0,7913228 | 0,2 | 0,5 | 0,600000024 | 0,3 | 0,4 | 0,7 |
| 4 | 1,275196947 | 0,7 | 0,4 | 0,5 | 0,5 | 0,6 | 0,7 |
| 5 | 1,066577191 | 0,5 | 0,7 | 0,5 | 0,5 | 0,3 | 0,6 |
| 6 | 0,864775793 | 0,3 | 0,6 | 0,400000006 | 0,7 | 0,5 | 0,3 |
| 7 | 1,002903628 | 0,8 | 0,3 | 0,300000012 | 0,4 | 0,7 | 0,5 |
| 8 | 0 | 0,898608 | | | | | |
| 9 | 0 | 0 | 0,061609 | 0,017276799 | 0,000283 | 0,027702 | 0,089449 |
| 10 | 0 | 0,061609 | 0 | 0,047813203 | 0,017323 | 0,006666 | 0,063857 |
| 11 | 0 | 0,017277 | 0,047813 | 0 | 0,002701 | 1,41E-06 | 0,017515 |
| 12 | 0 | 0,000283 | 0,017323 | 0,002700528 | 0 | 0,06264 | 0,007071 |
| 13 | 0 | 0,027702 | 0,006666 | 1,4134E-06 | 0,06264 | 0 | 0,027398 |
| 14 | 0 | 0,089449 | 0,063857 | 0,017514978 | 0,007071 | 0,027398 | 0 |

Рис. 3. Лист расчетов в Excel

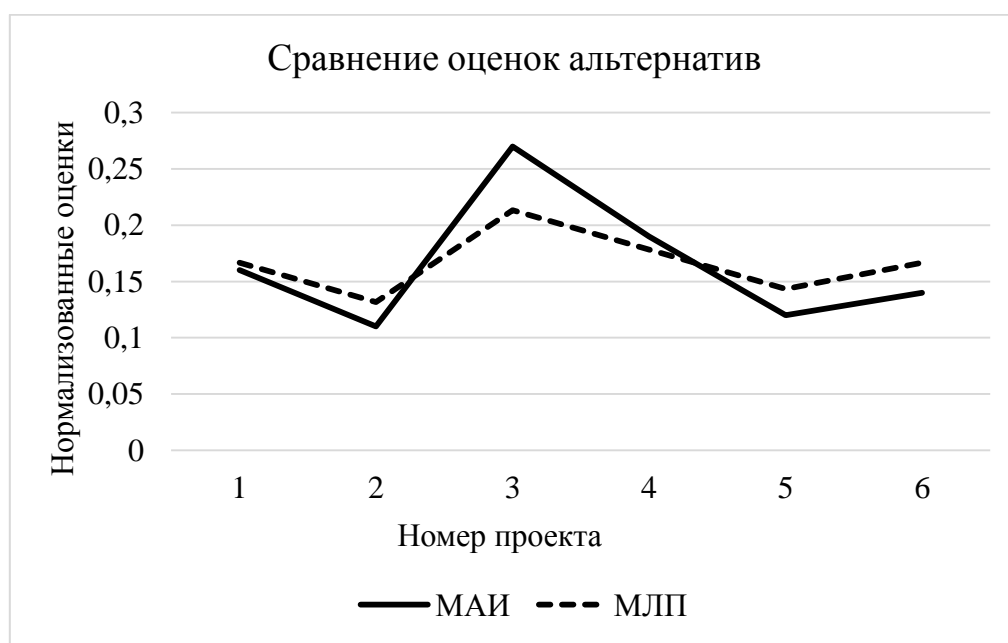


Рис. 4. График сравнения оценок альтернатив, полученных разными методами

Для того, чтобы оценить результаты выполнения научного исследования и для проверки программы оценивания множества проектов по одному заданному параметру, авторами произведены дополнительные множественные тестирования и тщательный анализ результатов работы программного продукта и таблиц данных разных размерностей.

В данном случае выходные данные были оценены по методу Пирсона с результатом в 0,941 (для приведенного примера корреляция составила 0,966).

Полученные результаты оценивания реальных проектов с точки зрения их эффективности показали, что оценки степени привлекательности проектов для проектных организаций адекватны и могут применяться на практике.

Заключение

Таким образом, в результате проведения данного исследования, направленного на разработку моделей оценивания множества проектов по одному заданному критерию, были получены следующие результаты:

1. Описаны три модели проведения однокритериального оценивания привлекательности или эффективности проектом одним экспертом: традиционная модель оценивания, основанная на методе усредненных оценок, модель оценивания, основанная на МАИ и модель, которая берет за основу МЛП. Авторами разобраны и устранены основные пробелы традиционных методов принятия решений при выборе наилучшего проекта для исполнения. Тестирование и анализ выходных данных программного продукта показало адекватность полученных оценок этими методами.

2. Разработан программный продукт, основанный на методе латентных переменных, позволяющий автоматизировать вычисления.

3. Проведена апробация программного продукта и проведена оценка адекватности полученных оценок степеней привлекательности множества альтернатив по одному заданному критерию.

Библиографический список

1. Моисеев С.И. Математические методы и модели в экономике. Учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению "Экономика" и экономическим специальностям / С. И. Моисеев, А. В. Обуховский; АОНО ВПО "Институт менеджмента, маркетинга и финансов". — Воронеж, 2009. (Изд. 2-е, испр.). — 156 с.

2. Моисеев С.И. Методы принятия оптимальных решений: учеб. пособие / С.И. Моисеев, А.А. Зайцев. - Воронеж: АОНО ВО «Институт менеджмента, маркетинга и финансов», 2016. - 144 с.

3. Лихачева Т.Г., Моисеев С.И., Ушаков А.Н. Применение теории латентных переменных к экспертному оцениванию объектов недвижимости / Математические методы и информационные технологии в моделировании систем: Материалы IV Всероссийской (национальной) научно-практической конференции.- Воронеж: 2020, С. 95-102.

4. Китаев Н.Н. Групповые экспертные оценки. - М.: Знание, 2005. - 64 с.

5. Литвак Б.Г. Экспертная информация. Методы получения и анализа. - М.: Радио и связь, 2008. -184 с.

6. Панкова Л.А., Петровский А.М., Шнейдерман М.В. Организация экспертиз и анализ экспертной информации. - М.: Наука, 2004. - 120 с.

7. Маслак А.А., Моисеев С.И. Модель Раша оценки латентных переменных и ее свойства. Монография / А.А. Маслак,— Воронеж: НПЦ «Научная книга», 2016. – 177 с.

8. Моисеев С.И. Модель Раша оценки латентных переменных, основанная на методе наименьших квадратов. - Экономика и менеджмент систем управления. Научно-практический журнал. № 2.1 (16), 2015.- С. 166-172

9. Моисеев С.И., Киреев Ю.В., Гончаров С.В. Модель оценки латентных переменных с непрерывными множествами исходных данных и ее приложения. - Системы управления и информационные технологии. 2014. Т. 57. № 3.1. С. 161-167.

USAGE OF LATENT VARIABLES THEORY FOR SINGLE-CRITERIA EXPERT EVALUATION OF PROJECTS

S.I. Moiseev, M.A. Shcherbakov

Moiseev Sergey Igorevich, Voronezh State Technical University, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Management

Russia, Voronezh, e-mail: mail@moiseevs.ru, tel.: +7-920-229-92-81

Shcherbakov Maxim Antonovich, Russian University of Economics named after G.V. Plekhanov, Voronezh branch, undergraduate,

Russia, Voronezh, e-mail: max100500lol@yandex.ru, tel.: +7-920-445-95-48

Abstract. This paper presents methods for evaluating projects according to one criterion based on expert opinion. The cases of traditional evaluation of a set of projects by the additive method, evaluation by the multiplicative method of hierarchy analysis are considered. Algorithmic approaches for such an assessment are also proposed and a software product for a single-criteria assessment of a set of projects based on the theory of latent variables is developed. An analysis of the quality and adequacy of the estimates obtained was carried out.

Keywords: single-criteria peer review, project management, criteria, latent variables, Rasch model.

References

1. Moiseev S.I., Obukhovskiy A.V. Mathematical methods and models in the economy. Textbook for students studying in the field of "Economics" and economic specialties [Matematicheskiye metody i modeli v ekonomike. Uchebnoye posobiye dlya studentov, obuchayushchikhsya po napravleniyu "Ekonomika" i ekonomicheskim spetsial'nostyam]. AONO VPO "Institut menedzhmenta, marketinga i finansov". Voronezh. 2009. 156 p.
2. Moiseev S.I., Zaitsev A.A. Methods for making optimal decisions: Textbook [Metody prinyatiya optimal'nykh resheniy: uchebnoye posobiye]. Voronezh: AONO VO «Institut menedzhmenta, marketinga i finansov». 2016. 144 p.
3. Likhacheva T.G., Moiseev S.I., Ushakov A.N. Application of the theory of latent variables to expert assessment of real estate objects [Primeneniye teorii latentnykh peremennykh k ekspertnomu otsenivaniyu ob'yektov nedvizhimosti] / Matematicheskiye metody i informatsionnyye tekhnologii v modelirovaniy sistem: Materialy IV Vserossiyskoy (natsional'noy) nauchno-prakticheskoy konferentsii.- Voronezh: 2020, P. 95-102.
4. Kitaev N.N. Group expert assessments [Grupповyye ekspertnyye otsenki]. - M.: Znaniye, 2005. - 64 pp.
5. Litvak B.G. Expert information. Methods of obtaining and analysis [Ekspertnaya informatsiya. Metody polucheniya i analiza]. - M.: Radio i svyaz', 2008. -184 pp.
6. Pankova L.A., Petrovskiy A.M., Shneiderman M.V. Organization of examinations and analysis of expert information [Organizatsiya ekspertiz i analiz ekspertnoy informatsii]. - M.: Nauka, 2004. - 120 pp.
7. Maslak A.A., Moiseev S.I. The Rasch model of estimation of latent variables and its properties. Monograp. [Model' Rasha otsenki latentnykh peremennykh i yeye svoystva. Monografiya]. - Voronezh: NPTS «Nauchnaya kniga». 2016. 177 p.
8. Moiseev, S.I. Rasch model for estimating latent variables, based on the least squares method [Model' Rasha otsenki latentnykh peremennykh, osnovannaya na metode naimen'shikh kvadratov]. - Ekonomika i menedzhment sistem upravleniya. Nauchno-prakticheskiy zhurnal. N 2.1 (16). 2015.- P. 166-172
9. Moiseev S.I., Kireev Yu.V., Goncharov S.V. Latent variable estimation model with continuous sets of input data and its applications [Model' otsenki latentnykh peremennykh s nepreryvnymi mnozhestvami iskhodnykh dannyykh i yeye prilozheniya]. - Sistemy upravleniya i informatsionnyye tekhnologii. 2014. V. 57. № 3.1. P. 161-167.

НАУЧНЫЕ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ И МАГИСТРАНТОВ

УДК 338.2

КЛАССИФИКАЦИЯ ВИДОВ КРАУДФАНДИНГА И ИХ ОСОБЕННОСТИ

Е.А. Авдеева, М.О. Шафоростова

*Авдеева Елена Александровна**, Воронежский государственный технический университет, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры цифровой и отраслевой экономики
Россия, г.Воронеж, e-mail: avdeeva_ea@mail.ru, тел.: +7-473-2-36-23-03

Шафоростова Маргарита Олеговна, Воронежский государственный технический университет, магистрант

Россия, г. Воронеж, e-mail: rita.lavlinskaya@mail.ru, тел.: +7-910-738-46-78

Аннотация. В данной статье выявлено многообразие критериев классификации краудфандинга. Предложена классификация, объединяющая наиболее важные классификационные критерии: по характеру группы инвесторов - чистый и гибридный, по цели инвестора - гедонистический, альтруистический, предпринимательский, по методу распоряжения собранными средствами («все или ничего», «оставить все собранное», «сделка со свободной ценой», «награда»), по механизму вознаграждения. Рассмотрены финансовая и нефинансовая модели: краудфандинг, краудлендинг и безвозмездная (благотворительная), а также три модели функционирования краудфандинговых платформ: с клиентским сегрегированным счётом, нотариальная, с гарантированным возвратом; выявлена их специфика.

Ключевые слова: краудфандинг, совместное финансирование, инвестор, краудлендинг, краудфандинговая платформа

Сегодня некоторые компании находятся на рынке благодаря цифровизации или могут благодаря ней остаться на рынке. К ним относятся молодые стартапы, основатели и существующие компании, которые используют платформы для увеличения своей ликвидности и, таким образом, обеспечения своего финансирования. Эти платформы работают на основе концепции краудфандинга, которая становится все более популярной как в корпоративном, так и в частном смысле. Краудфандинг — это метод сбора средств от неопределенного количества людей. Он отличается от обычного сбора средств «легкостью» и «высокой степенью распространения». Простота использования состоит в том, что предлагающие могут выполнять весь процесс от планирования проекта до сбора средств в Интернете, а сторонники могут поддерживать небольшими суммами. Высокая распространяемость заключается в том, что идеи и продукты авторов могут рекламироваться на этапе сбора средств. По мере увеличения числа сторонников влияние распространения на социальные сети также увеличивается [2].

Развитие механизмов краудфандингового финансирования привело к появлению большого числа различных видов краудфандинга. Опираясь на модели, признаваемые

Евросоюзом, а также учитывая практику использования механизма, исследователи выделяют различные основания для классификации.

L. Chen, Z. Huang и D. Liu в качестве критерия классификации используют характер группы инвесторов, выделяя виды краудфандинга:

- чистый. Все инвесторы проекта равны друг другу с точки зрения обладания информацией о проекте. Чистый дизайн толпы требует, чтобы участники толпы играли множество ролей в краудфандинговой платформе, включая предоставление средств, выбор и оценку проектов, сбор информации о проекте, а также мониторинг и продвижение проекта. Однако на практике участники могут демонстрировать неэффективное выполнение этих ролей, так как имеют место барьеры (например, отсутствие фактической независимости – участники принимают решение об инвестировании, наблюдая за поведением коллег);
- гибридный. Характеризуется информационной асимметрией. В проекте присутствует мажоритарный инвестор, обладающий более полным спектром информации о проекте, его рисках. У ведущих инвесторов есть стимулы (они получают долю прибыли от успешных проектов) и опыт для выполнения дорогостоящих мероприятий, мониторинг проекта и посредничество в общении между создателями проекта и массовыми инвесторами, потому такой вид краудфандинга может быть весьма эффективным [1, 9].

А.И. Шкурдалов на основании критерия поведения кредитора (инвестора, лица, осуществляющего пожертвования) предлагает следующую классификацию видов [8]:

- гедонистический краудфандинг. Цель кредитора – не заработать, а почувствовать причастность к появлению новых технологий, открытий, социальных проектов. Гедонистический краудфандинг наблюдался на заре эпохи краудфандингового финансирования, когда аудитория вкладывала средства в выпуск креативного продукта. Этот вид имеет определенную популярность и сейчас;
- альтруистический краудфандинг. Цель пожертвования – благотворительность;
- предпринимательский краудфандинг. Цель вложения средств – получение финансовой выгоды, потому такая разновидность является инвестиционной деятельностью.

С.О. Попов классифицирует краудфандинг по методу работы с собранными средствами. Это весьма важный критерий классификации, так как он отражает выполнение обязанностей авторов проекта: возможна ситуация, когда собранных средств не хватает для запуска проекта, но при этом часть инвесторов внесли средства и ждут его результатов [7]. Выделяются четыре модели поведения:

- «все или ничего». Авторы проекта заранее определяют денежную цель и период времени, в течение которого она должна быть достигнута. Если по истечению отведенного времени нужного объема средств собрать не удастся, все уже привлеченные средства возвращаются инвесторам. По этому принципу работает платформа Boomstarter;
- «оставить все собранное». Все привлеченные средства (за исключением комиссий сайта) остаются у разработчиков проекта, независимо от того, достигнута финансовая цель или нет. Однако, если этих средств недостаточно для старта проекта, ответственность за окупаемость вложений ложится на создателей проекта — по такому принципу работает платформа Planeta;
- «сделка со свободной ценой». Инвесторы сами определяют цену готового продукта. Большинство зарубежных платформ работает по этому принципу;
- «награда». Инвесторы собирают сумму, доступную команде исполнителей, желающих взяться за проект (с учетом предлагаемых финансовых возможностей) [8,9].

Важнейший с финансовой точки зрения критерий классификации – механизм вознаграждения. Именно он определяет построение финансовой системы краудфандингового проекта. Наиболее обширная, на наш взгляд, классификация в соответствии с этим критерием предложена А. Голиковой (рис. 1) [3].

Как видно из рисунка 1, все модели краудфандинга делятся на финансовые и нефинансовые. Обращаясь к ранее рассмотренной классификации по критерию цели

инвестора, можно заметить, что финансовым моделям свойственен предпринимательский, а нефинансовым – гедонистический и альтруистический мотивы.



Рис. 1 Классификация бизнес-моделей краудфандинга

Среди нефинансовых моделей выделены благотворительная и наградная. Благотворительная модель выражается в финансовой поддержке благотворительных, исследовательских, творческих, социальных и частных проектов, когда от спонсоров не получают никакой финансовой или нефинансовой выгоды. Он особенно подходит для благотворительных и некоммерческих проектов. Авторы проекта не несут никакой ответственности перед людьми, сделавшими пожертвования. Это отличается от краудфандинга с вознаграждением, когда доноры получают выгоду, но она неденежная. Выгода может принимать форму публичного упоминания лица, сделавшего пожертвование (спонсорство), общественного блага, совместно используемого жертвователями (например, благоустройство) продукта, для которого создан сбор средств, или другого продукта (сувениры и другие поощрения). Модель с предзаказом также известна как краудревординг (инвестор получает вознаграждение в виде продуктов или доступа к услугам, финансирование которых он осуществляет) [6]. Вообще, возможности разнообразны и часто связаны с проектом: производители предлагают свой продукт, билеты, ваучеры или даже мероприятие в качестве награды.

Краудфандинг на основе вознаграждения подходит для любого типа проекта — будь то культурная и креативная индустрии, социальный бизнес, сельское хозяйство, спорт, наука,

инновации или стартап. Эта форма предлагает много преимуществ: начинающие могут протестировать свою идею на рынке, проанализировать свою целевую группу, построить сеть, оптимизировать свою идею вместе с толпой и использовать свою краудфандинговую кампанию в качестве маркетингового инструмента [4].

Все финансовые модели подразделяются на краудинвестинг и краудлендинг, что соответствует правовым моделям «Equity-based crowdfunding» и «Equity-based crowdfunding».

Краудинвестинг предполагает получение инвесторами доли в проекте (и, соответственно, доли в прибыли). Для этого авторы проекта могут осуществить выпуск ценных бумаг (простые и привилегированные акции, облигации) либо воспользоваться роялти. Если проект использует выпуск акций, его функционирование соответствует организации акционерных обществ; если же он выбирает роялти, то такая система соответствует обществам с ограниченной ответственностью: денежные средства распределяются между инвесторами в соответствии с долей денежных средств, вложенных в компанию во время их сбора на краудплатформе [3, 5]. Прежде всего, стартапы, которые уже существуют на рынке, малые и средние компании, проекты в сфере недвижимости, энергетики и кино получают выгоду от краудфандинга на основе акционерного капитала для достижения желаемой финансовой цели.

Анализируя классификацию А. Голиковой, заметим, что выделенные ею подвиды краудинвестинга включают в себя (в том числе) модели – в конвертируемые ценные бумаги и в акции. На наш взгляд, выделение их в качестве двух отдельных видов нецелесообразно в связи с тем, что конвертируемые ценные бумаги и так включают в себя акции.

Краудлендинг – это модель кредитования, то есть предоставление заемных ресурсов физическим и юридическим лицам через интернет-платформы. В литературе его часто называют P2P-кредитованием («peer-to-peer» – одноранговое кредитование). Такое кредитование может принимать различные формы:

- рыночное – частные или институциональные инвесторы предоставляют физическим лицам свои собственные кредитные ресурсы для потребительских целей через онлайн-платформу;

- балансовое – кредитование физических лиц частными или институциональными инвесторами через онлайн-платформу с использованием кредитных ресурсов традиционных финансовых учреждений;

- торговля счет-фактурами – процесс онлайн-аукционной торговли текущими счетами (обычно в этом участвуют малые и средние предприятия) через централизованную онлайн-платформу для быстрого получения средств для пополнения своего оборотного капитала [9].

Детализация краудлендинга, на наш взгляд, представляет большой интерес не только с точки зрения форм и предметов кредитования, но и с точки зрения механизма начисления процентов. Существует два таких механизма:

- традиционные займы: используются стандартные условия кредитного договора, платежи производятся регулярно по определенной процентной ставке. Следует подчеркнуть, что, хотя выплата процентов указана в контракте де-юре, де-факто проекты могут обходить эти платежи стороной. Другими словами, инвесторы сталкиваются с теми же рисками, что и банки. Платформы пытаются снизить риск с помощью различных инструментов, таких как присвоение кредитных рейтингов;

- прощительные займы: платежи не производятся до тех пор, пока компания, которая привлекла средства, не начнет получать прибыль.

От выбора платформы во многом зависит эффективность реализации кампании по сбору средств на проект, в связи с чем представляет практический интерес анализ особенностей платформ.

В мировой практике выделяют три модели функционирования краудфандинговых платформ (рис.2).



Рис. 2. Модели функционирования краудфандинговых платформ

В модели сегрегированного клиентского счета, помимо субъектов, показанных на рисунке 2, присутствует еще один участник – банковская организация. Все средства, собранные в ходе краудфандинговых кампаний, собираются на банковском счете, отдельном от платформы, которая не имеет к нему доступа. Это снижает риски участников сделки и повышает безопасность использования платформы.

В нотариальной модели более важную роль играет платформа: обрабатываются финансовые и инвестиционные запросы, собираются деньги, которые переводятся в банк, а потом уже переводятся в компанию.

В модели гарантированного возврата значительно расширена роль платформы. Платформа устанавливает условия получения наличных и устанавливает гарантированный доход для инвесторов (обычно 8 — 10%). Использование этой модели предполагает прямое взаимодействие между платформой и компаниями для правильной оценки их кредитоспособности. Такие платформы обеспечивают высокий уровень безопасности для инвесторов, но требуют процедуры оценки размещенных на них проектов [9, 10].

Обобщая вышесказанное, представим авторскую классификацию видов краудфандинга (рис.3).

Таким образом, в ходе исследования выявлено многообразие критериев классификации краудфандинга. Разработана авторская классификация, объединяющая наиболее важные классификационные критерии: по характеру группы инвесторов (чистый и гибридный), по цели инвестора (гедонистический, альтруистический, предпринимательский), по методу распоряжения собранными средствами («все или ничего», «оставить все собранное», «сделка со свободной ценой», «награда»), по механизму вознаграждения. Последний критерий представляется наиболее важным с точки зрения дальнейшего исследования, так как он определяет построение финансовой системы краудфандингового проекта. В соответствии с ним выделяются финансовая и нефинансовая модели. Нефинансовая модель может быть полностью безвозмездной (благотворительной)

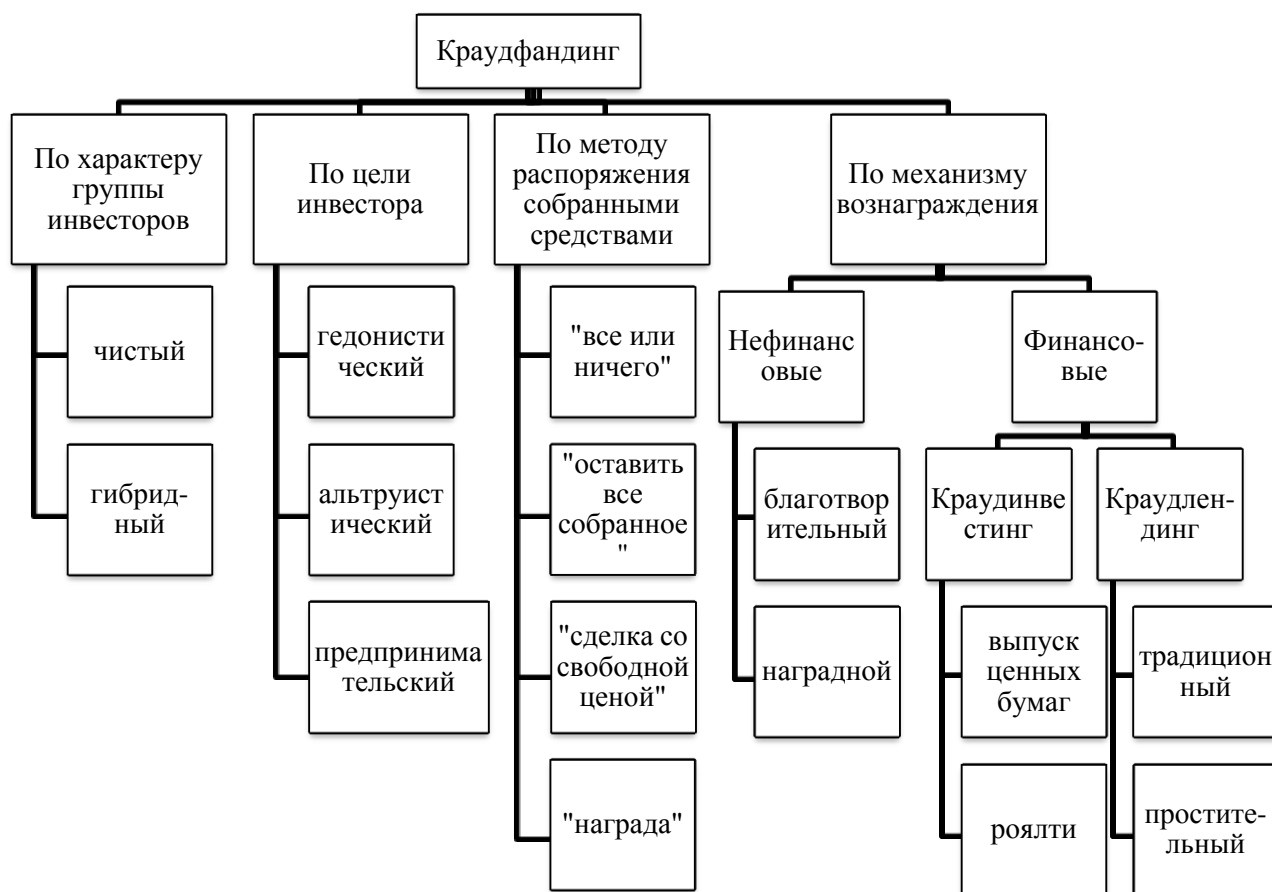


Рис. 3. Виды краудфандинга

или предусматривать неденежное вознаграждение. Финансовые модели подразделяются на краудфандинг и краудлендинг. Краудфандинг представляет собой участие в капитале и прибыли посредством роялти (распределение прибыли между инвесторами) или продажи ценных бумаг. Краудлендинг является видом кредитования либо на основе традиционной модели с фиксированными процентами, либо на основе простительной модели (начисление процентов лишь после того, как проект начнет приносить прибыль).

Библиографический список

1. Баркалов С.А., Бурков В.Н., Первалова О.С., Аверина Т.А. Механизмы принятия решений в цифровой экономике // В сборнике: Тенденции развития интернет и цифровой экономики. Труды III Всероссийской с международным участием научно-практической конференции. 2020. С. 12-16.
2. Баркалов С.А., Авдеева Е.А., Аверина Т.А. Роль социального предпринимательства в развитии экономики замкнутого цикла / С.А. Баркалов, Е.А. Авдеева, Т.А. Аверина // Анализ, моделирование, управление, развитие социально-экономических систем (АМУР-2021). XV Всероссийская с международным участием школа-симпозиум: сборник научных трудов. Симферополь, 2021. С. 42-45.
3. Голикова А. Ключевые аспекты функционирования краудфандинга / А. Голикова // Банковский вестник. – 2019. – № 9 (674). – С. 33-43.

4. Давыдова Т.Е., Баркалов С.А. Человеческий потенциал в стратегии развития региона: мотивация деятельности субъектов вузов // Экономика и менеджмент систем управления. – 2019. - №4(34). – С.32-39.
5. Давыдова Т.Е., Баркалов С.А., Чекамазов А.Н. Направления совершенствования трудовых ресурсов Воронежской области: экономический аспект // Экономика и менеджмент систем управления. 2014. №4.2 (14). С.253-260.
6. Папаскуа Г.Т. Краудфандинг: понятие, виды и риски / Г.Т. Папаскуа // Актуальные проблемы российского права. – 2021. – Т. 16. – № 7 (128). – С. 77-85.
7. Попов С.О. Возможности и преимущества современных видов краудфандинга / С.О. Попов // European science. – 2018. – № 4 (36). – С. 43-47
8. Шкурдалов А.И. Классификация краудфандинга как инструмента коллективного финансирования проектов / А.И. Шкурдалов // Вектор экономики. – 2020. – № 10. – С. 1-13.
9. Chen L. Pure and hybrid crowds in crowdfunding markets / L. Chen, Z. Huang, D. Liu // Financial Innovation. – 2019. – № 3-4. – P. 1-18.
10. Avdeeva E.A., Averina T.A., Butyrina N.A., Perevalova O.S. Transformation of the Industrial Sector into an Information and Network Environment within Industry 4.0: Prospects and Challenges/ T. Averina, E. Avdeeva, N. Butyrina, O. Perevalova // AIP Conference Proceedings. Krasnoyarsk Scientific Centre of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences. Melville, New York, United States of America, 2021. C. 40024.

CLASSIFICATION OF TYPES OF CROWDFUNDING AND THEIR FEATURES

E.A. Avdeeva, M.O. Shaforostova

Avdeeva Elena Aleksandrovna*, Voronezh State Technical University, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Digital and Industrial Economics

Russia, Voronezh, e-mail: avdeeva_ea@mail.ru, tel.: +7-473-2-36-23-03

Shaforostova Margarita Olegovna, Voronezh State Technical University, undergraduate

Russia, Voronezh, e-mail: min.lanlan@yandex.ru, тел.: +7-910-738-46-78

Abstract. This article reveals a variety of criteria for classifying crowdfunding. A classification is proposed that combines the most important classification criteria: according to the nature of the investor group - pure and hybrid; according to the investor's goal - hedonistic, altruistic, entrepreneurial; price", "reward"), according to the reward mechanism. Financial and non-financial models are considered: crowdfunding, crowdlending and gratuitous (charitable), as well as three models for the functioning of crowdfunding platforms: with a client segregated account, notary, with a guaranteed return; revealed their specificity.

Keywords: crowdfunding, co-financing, investor, crowdlending, crowdfunding platform.

References

1. Barkalov S.A., Burkov V.N., Perevalova O.S., Averina T.A. Decision-making mechanisms in the digital economy // In the collection: Trends in the development of the Internet and the digital economy. Proceedings of the III All-Russian scientific-practical conference with international participation. 2020. S. 12-16.
2. Barkalov S.A., Avdeeva E.A., Averina T.A. The role of social entrepreneurship in the development of a circular economy / S.A. Barkalov, E.A. Avdeeva, T.A. Averina // Analysis, modeling, management, development of socio-economic systems (AMUR-2021). XV All-Russian school-symposium with international participation: a collection of scientific papers. Simferopol, 2021. S. 42-45.
3. Golikova A. Key aspects of the functioning of crowdfunding / A. Golikova // Bank Bulletin. - 2019. - No. 9 (674). – P. 33-43.

4. Davydova T.E., Barkalov S.A. Human potential in the strategy of development of the region: motivation of the subjects of universities // Economics and management of control systems. - 2019. - No. 4 (34). - P.32-39.
5. Davydova T.E., Barkalov S.A., Chekamazov A.N. Directions for improving the labor resources of the Voronezh region: the economic aspect // Economics and management of control systems. 2014. No. 4.2 (14). pp.253-260.
6. Papaskua G.T. Crowdfunding: concept, types and risks / G.T. Papaskua // Actual problems of Russian law. - 2021. - T. 16. - No. 7 (128). - S. 77-85.
7. Popov S.O. Opportunities and advantages of modern types of crowdfunding / S.O. Popov // European science. - 2018. - No. 4 (36). – pp. 43-47
8. Shkurdalov A.I. Classification of crowdfunding as a tool for collective financing of projects / A.I. Shkurdalov // Vector of the economy. - 2020. - No. 10. - P. 1-13.
9. Chen L. Pure and hybrid crowds in crowdfunding markets / L. Chen, Z. Huang, D. Liu // Financial Innovation. - 2019. - No. 3-4. - P. 1-18.
10. Avdeeva E.A., Averina T.A., Butyrina N.A., Perevalova O.S. Transformation of the Industrial Sector into an Information and Network Environment within Industry 4.0: Prospects and Challenges/ T. Averina, E. Avdeeva, N. Butyrina, O. Perevalova // AIP Conference Proceedings. Krasnoyarsk Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences. Melville, New York, United States of America, 2021, p. 40024.

Т.А. Аверина, М.С. Кострюкова

Аверина Татьяна Александровна, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры управления, Россия, г. Воронеж, e-mail: ta_averina@mail.ru.

Костюкова Маргарита Сергеевна, Воронежский государственный технический университет, магистрант кафедры управления, Россия, г. Воронеж, e-mail: bodrenko.margarita@yandex.ru

Аннотация. В данной статье рассмотрен процессный подход применительно не только к управлению в организации в целом, но и к управлению проектами в частности. Отмечено, что бизнес-процессы важны для поддержания текущей деятельности и развития организации как единой структуры, а процессы управления проектами важны для выполнения задач организации, достижения целей и реализации стратегии. Рассмотрены сущность и основные аспекты проекта, риска, бизнес-процесса. Представлены основные стадии управления рисками в проекте. Особое внимание уделено построению диаграмм в методологии IDf0 для процесса «Управление рисками в проекте». Подчеркнута возможность использования методологий работы с бизнес-процессами для совершенствования процессов управления проектами.

Ключевые слова: управление проектами, управление рисками, процессный подход, бизнес-процесс, декомпозиция.

Концепция процессного подхода заключается в том, что вся деятельность организации представляет собой набор взаимосвязанных процессов, которые необходимо контролировать и управлять, для достижения единой цели и максимальных результатов.

На организационном уровне необходимо наличие как бизнес-процессов, так и процессов управления проектами, чтобы проект или продукт могли быть успешно реализованы без каких-либо сбоев в обычных бизнес-операциях. Бизнес-процессы — это процедуры, которые организация постоянно выполняет для поддержания работы. Их изучение, оценка и оптимизация называется управлением бизнес-процессами (BPM).

Бизнес-процессы важны для поддержания текущей деятельности и развития организации в целом как единой структуры, а процессы управления проектами важны для выполнения задач организации, достижения целей и реализации стратегии. Оба одинаково важны. Но они не существуют отдельно друг от друга. При выполнении проектов мы всегда учитываем и используем существующие бизнес-процессы.

Процессы управления проектами позволяют командам эффективно сотрудничать и координировать свои действия при работе над проектом. Процессы управления проектом обычно группируются в соответствии с выполняемой фазой проекта. Применяя оптимизированные процессы управления бизнесом и проектами, компании и проектные группы могут достигать краткосрочных и долгосрочных целей.

Существует пять ключевых аспектов управления бизнес-процессами (рис. 1).

Бизнес-процессы обычно делятся на три категории: процессы, ориентированные на системы, процессы, ориентированные на человека, и процессы, ориентированные на документы.

Системно-ориентированные процессы — это процедуры, которые могут выполняться без участия человека. Процессы, ориентированные на человека, требуют участия человека посредством утверждений, встреч или бесед. Примерами этого являются собеседования с кандидатами, презентации совета директоров и статусные встречи. Документоориентированные процессы включают форматирование, проверку, производство

и подписание документов. Например, в компании обычно используется стандартный шаблон контрактов и рабочих заданий, чтобы обеспечить четкую связь между всеми отделами.

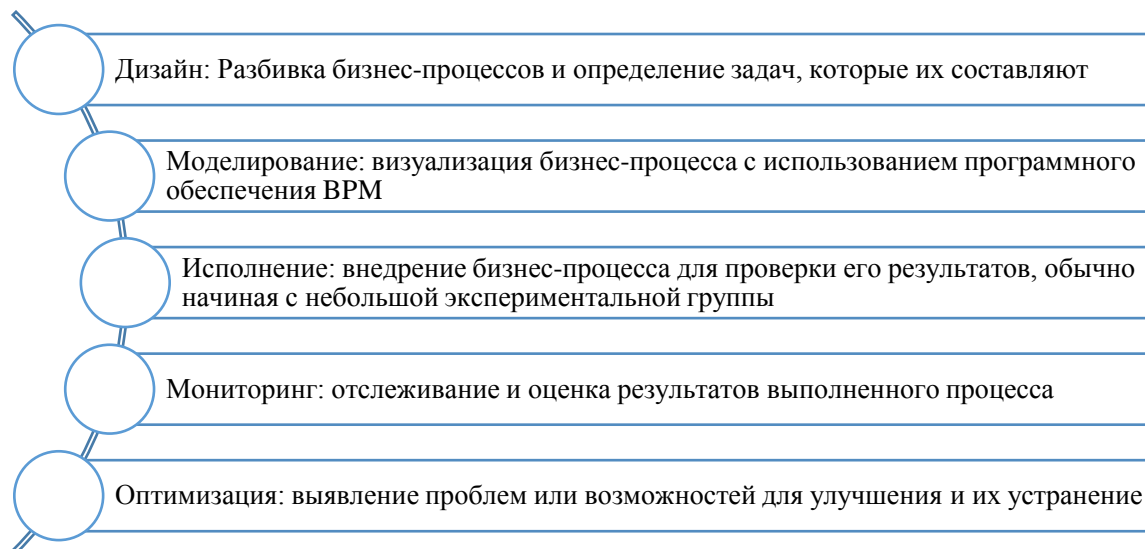


Рис. 1. Пять ключевых аспектов управления бизнес-процессами

Успех любой деятельности, будь то управление отдельным проектом, программой и/или портфелем проектов или операционная деятельность, зависит от правильно организованных в ней процессов. Процессы можно сгруппировать по степени сложности: Монопроцесс – односложные повторяющиеся действия. Вложенные процессы – это цепочки действий, построенные из отдельных процессов. Связанные процессы – это последовательные цепочки отдельных процессов внутри алгоритмов.

Типы бизнес-процессов по принципу иерархии: индивидуальные горизонтальные процессы – действия отдельных сотрудников. Кросс-функциональные горизонтальные процессы – пограничные взаимодействия между сотрудниками «соседних» отделов. Горизонтальные процессы – взаимодействие по горизонтали. Вертикальные процессы – вертикальное взаимодействие (чистая иерархия). Интегрированные процессы-цепочки действий сотрудников по вертикали и горизонтали одновременно. [7]

Иногда процессы описываются «как есть», иногда — «как должно быть». В обоих случаях это очень творческая вещь. Ни один тип бизнес-процесса не может быть идеальным на 100%.

Схематическое описание процессов помогает достичь цели. Потому что, когда мы описываем процессы и знаем, например, что мы хотим от них получить, мы смотрим, что мы можем сделать с тем, что у нас есть, чтобы этого добиться в данных условиях.

Создание описания помогает в реализации следующих функций (рис. 2).

Мы можем создать описание с различной степенью детализации итеративно.

Главное, чтобы при написании описания мы держали фокус на своей цели.

Рассмотрим подробнее бизнес-процессы в управлении проектами на примере управления рисками.

В современных условиях отечественного рынка для достижения успеха необходим творческий подход, мобильность и готовность к внедрению инноваций как организационных, так и технических, технологических, и эти процессы тесно связаны рисками.

Понять конечную цель процесса;

Выделить отдельные подпроцессы и операции, а также окружение процесса;

Определить влияние внешнего контроля, вмешательства или рисков,

Определить необходимые ресурсы;

Определите отношения между процессами.

Имея полное описание процессов, мы понимаем, как достичь своей цели при существующих исходных условиях с исходной точки.

Рис. 2. Положительные аспекты описания бизнес-процессов

Риск – это некая вероятность того, что нежелательные результаты могут быть получены в виде потерь прибыли или образования потерь в результате нежелательных внешних или внутренних изменений (например, неплательщики выданных кредитов, снижающие базу ресурсов, оплачивать забалансовые операции), которые сильно влияют на результаты деятельности конкретных финансовых субъектов. Присутствие рисков ситуаций, их контроль и оптимизация являются одним из важнейших элементов анализа действий субъектов и определения эффективности их деятельности.

Минимизация рисков в проекте зависит, прежде всего, от того, как реализованы новые услуги, продукты и технологии, производство которых гарантировано. Это допустимо при управлении риском на основе его прямого выявления и оценки, а также использования управленческих методов и процедур снижения вероятных рисков.

Причиной возникновения рисков являются неопределенности, существующие в каждом проекте. Риски могут быть «известные» – те, которые определены, оценены, для которых возможно планирование. Риски «неизвестные» – те, которые не идентифицированы и не могут быть спрогнозированы. Хотя специфические риски и условия их возникновения не определены, менеджеры проекта знают, исходя из прошлого опыта, что большую часть рисков можно предвидеть.

При этом необходимо отметить, что проект сложный объект управления сам по себе, обладающий специфическими характеристиками: целенаправленность (результативность); ограниченность ресурсов; комплексность; ограниченная временная продолжительность проекта; новизна и неповторимость; разграничение с другими намерениями и целями; специальная организационная структура проекта; изменение как основное содержание проекта [1, 2].

Все вышеперечисленные аспекты взаимосвязаны и задают определенные рамки проекта. Стоит выделить характеристики, которые называют «золотым треугольником» проекта – это три его измерения (сроки, содержание и стоимость – эти критерии напрямую связаны с качеством), по которым можно оценить проект. Одна из важнейших задач менеджера проекта найти оптимальное соотношение этих трех ограничений, с которыми неразрывно связаны интересы участников проекта.

Согласно своду знаний по управлению проектами (PMBoK) управление проектом – искусство руководства и координации людских и материальных ресурсов на протяжении жизненного цикла проекта путем применения современных методов и техник управления

для достижения определенных в проекте результатов по составу и объему работ, стоимости, времени, качеству и удовлетворению участников проекта.

Процесс управления рисками в проекте может быть реализован с использованием инструментов идентификации рисков, таких как опросные листы, SWOT-анализ, причинно-следственные диаграммы и др.

Процесс управления рисками проекта обычно включает выполнение следующих процедур [4]:

1. Планирование управления рисками – выбор подходов и планирование деятельности по управлению рисками проекта.

2. Идентификация рисков – определение рисков, способных повлиять на проект, и документирование их характеристик.

3. Качественная оценка рисков – качественный анализ рисков и условий их возникновения с целью определения их влияния на успех проекта.

4. Количественная оценка – количественный анализ вероятности возникновения и влияния последствий рисков на проект.

5. Планирование реагирования на риски – определение процедур и методов по ослаблению отрицательных последствий рисков событий и использованию возможных преимуществ.

6. Мониторинг и контроль рисков – мониторинг рисков, определение остающихся рисков, выполнение плана управления рисками проекта и оценка эффективности действий по минимизации рисков.

Все эти процедуры взаимосвязаны друг с другом, а также с другими процедурами. Каждая процедура выполняется, по крайней мере, один раз в каждом проекте [5].

При использовании такого подхода к управлению деятельностью предприятия представляется в виде множества выполняющихся бизнес-процессов. Под бизнес-процессом в нотации IDEF0 понимается совокупность взаимосвязанных мероприятий, направленных на создание определенного продукта или услуги для потребителей [5].

Процессный подход предполагает наличие ключевых элементов, без которых он не может быть реализован.

К таким ключевым элементам относятся:

- Вход процесса;
- Выход процесса;
- Ресурсы;
- Владелец процесса;
- Потребители и поставщики процесса;
- Показатели процесса [6].

Проведем анализ процесса «Управление рисками проекта» по методологии IDEF0.

В рамках методологии IDEF0 (Integration Definition for Function Modeling) бизнес-процесс представляется в виде набора элементов-работ, которые взаимодействуют между собой, а также показывается информационные, людские и производственные ресурсы, потребляемые каждой работой [6].

Первая контекстная диаграмма в иерархии диаграмм IDEF0 всегда изображает функционирование системы в целом, т.е. основной процесс, который решили рассмотреть детально. После, эту диаграмму декомпозируют - и каждая последующая диаграмма представляет собой более подробное описание одного из процессов (функций) на вышестоящем уровне иерархии.

Рассмотрим контекстную диаграмму IDF0 процесса «Управление рисками проекта» (рис.3-9).

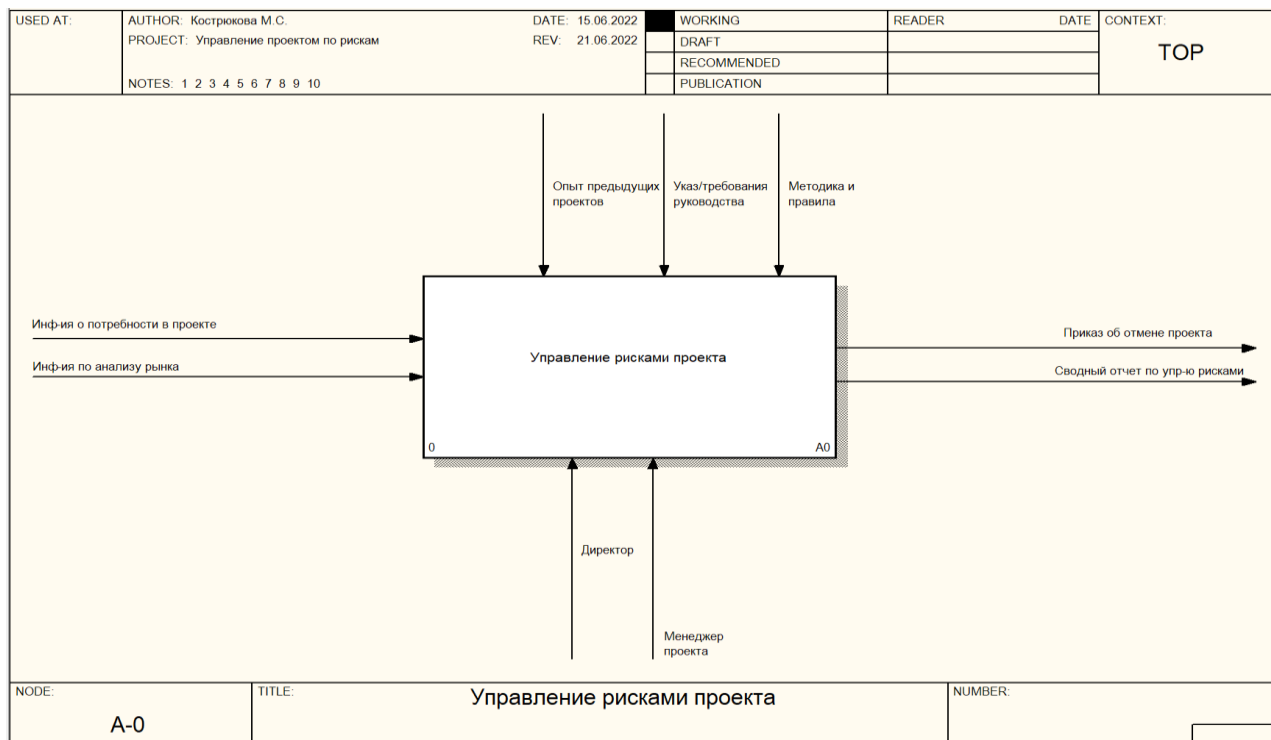


Рис. 3. Диаграмма IDF0 «Управление рисками проекта»

Существует пять категорий процессов управления проектами, включая инициацию, планирование, выполнение, мониторинг и закрытие.

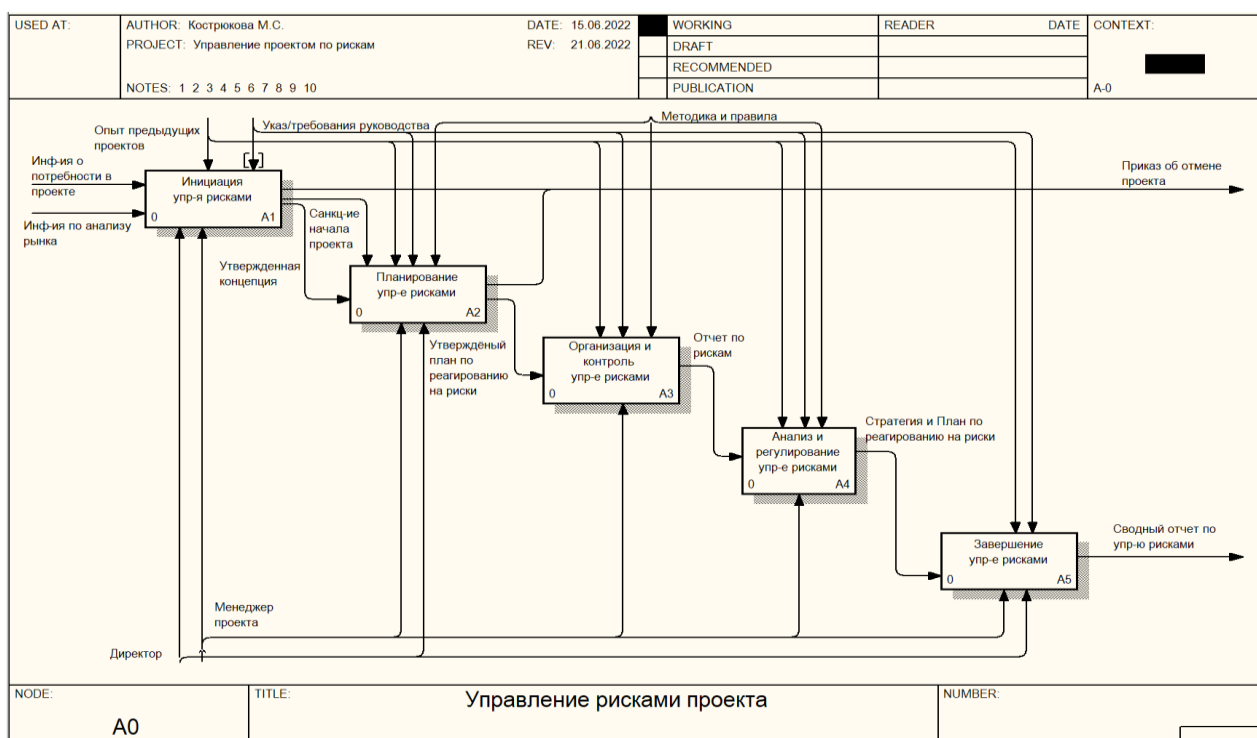


Рис. 4. Диаграмма декомпозиции «Управление рисками проекта» в IDF0

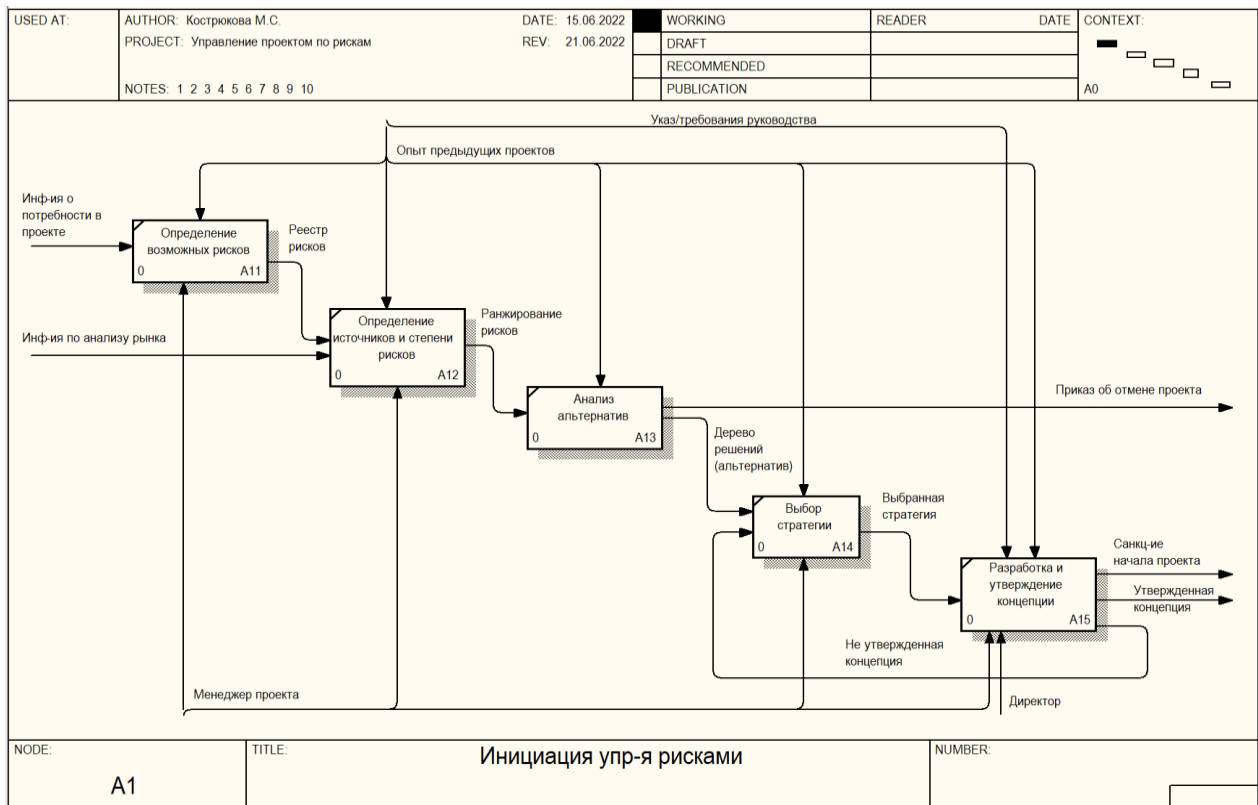


Рис. 5. Диаграмма декомпозиции «Инициация управления рисками» в IDF0

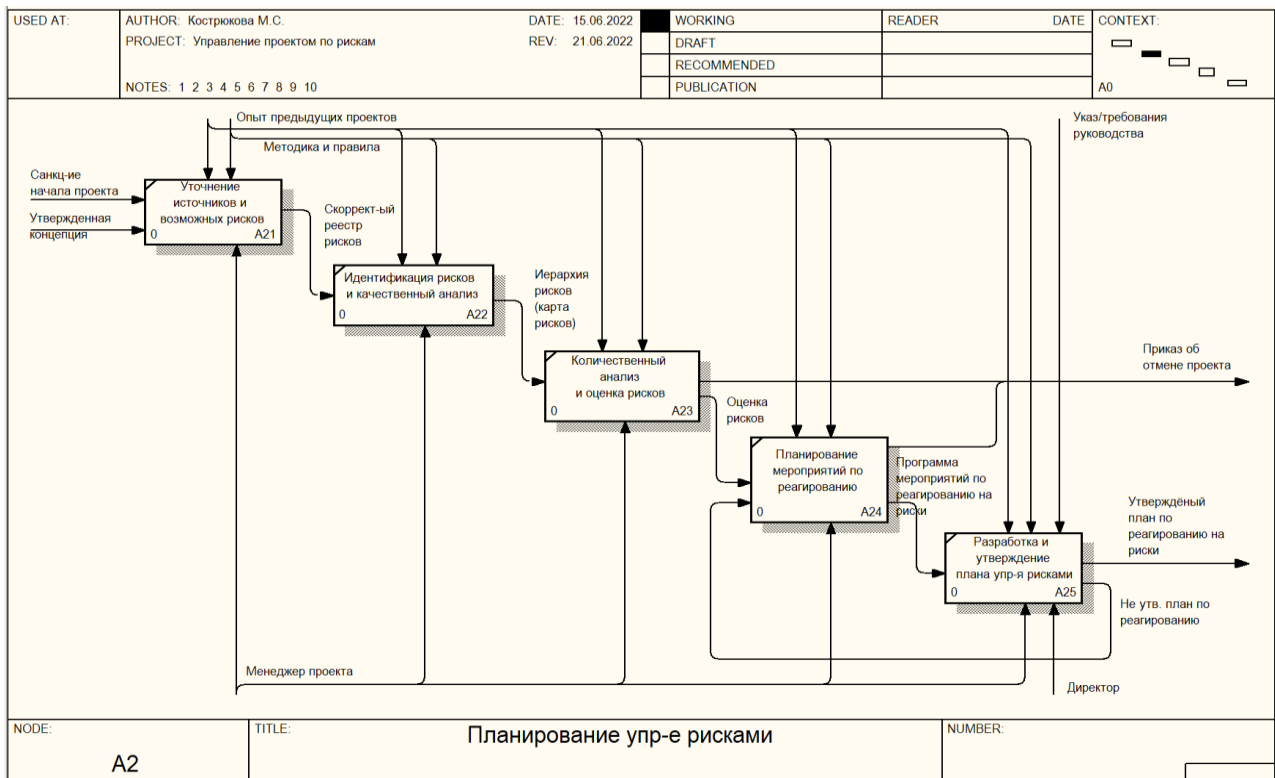


Рис. 6. Диаграмма декомпозиции «Планирование управления рисками» в IDF0

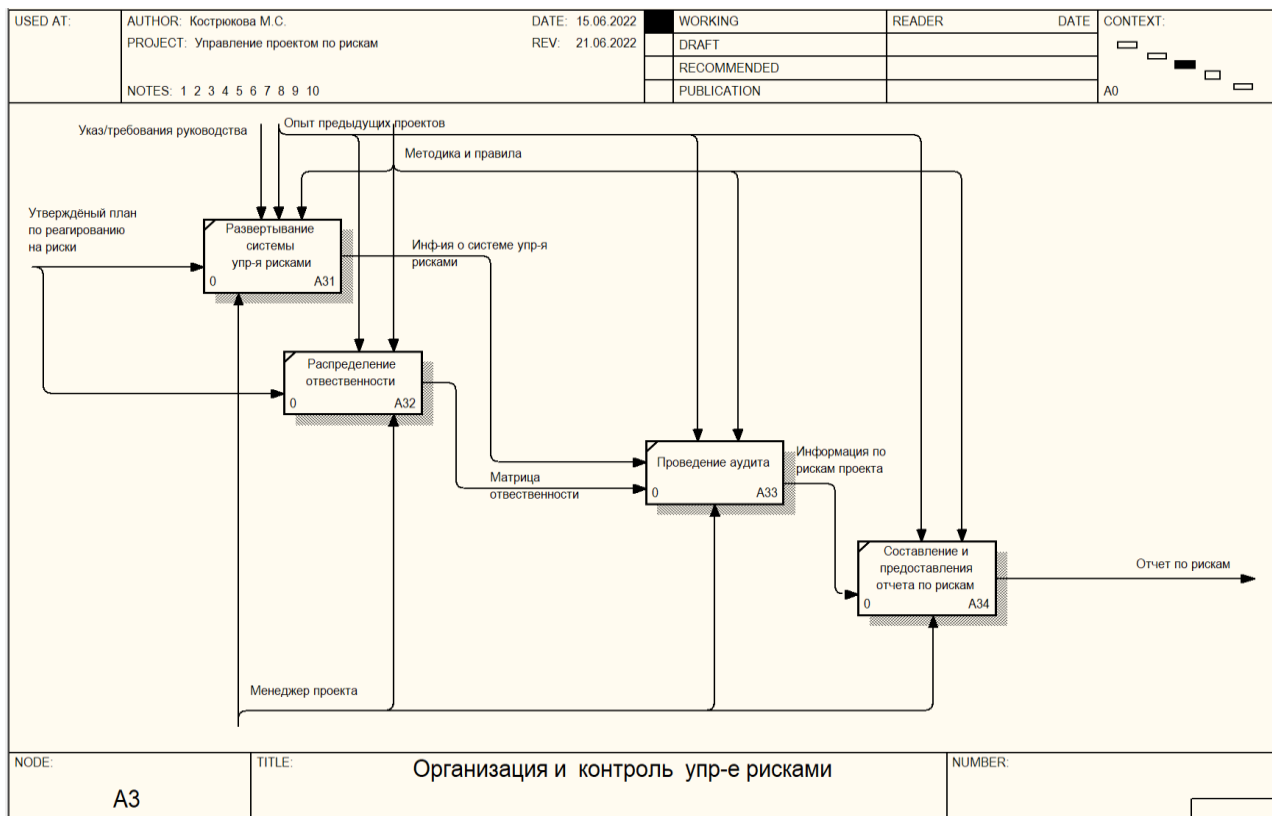


Рис. 7. Диаграмма декомпозиции «Организация и контроль управления рисками» в IDF0

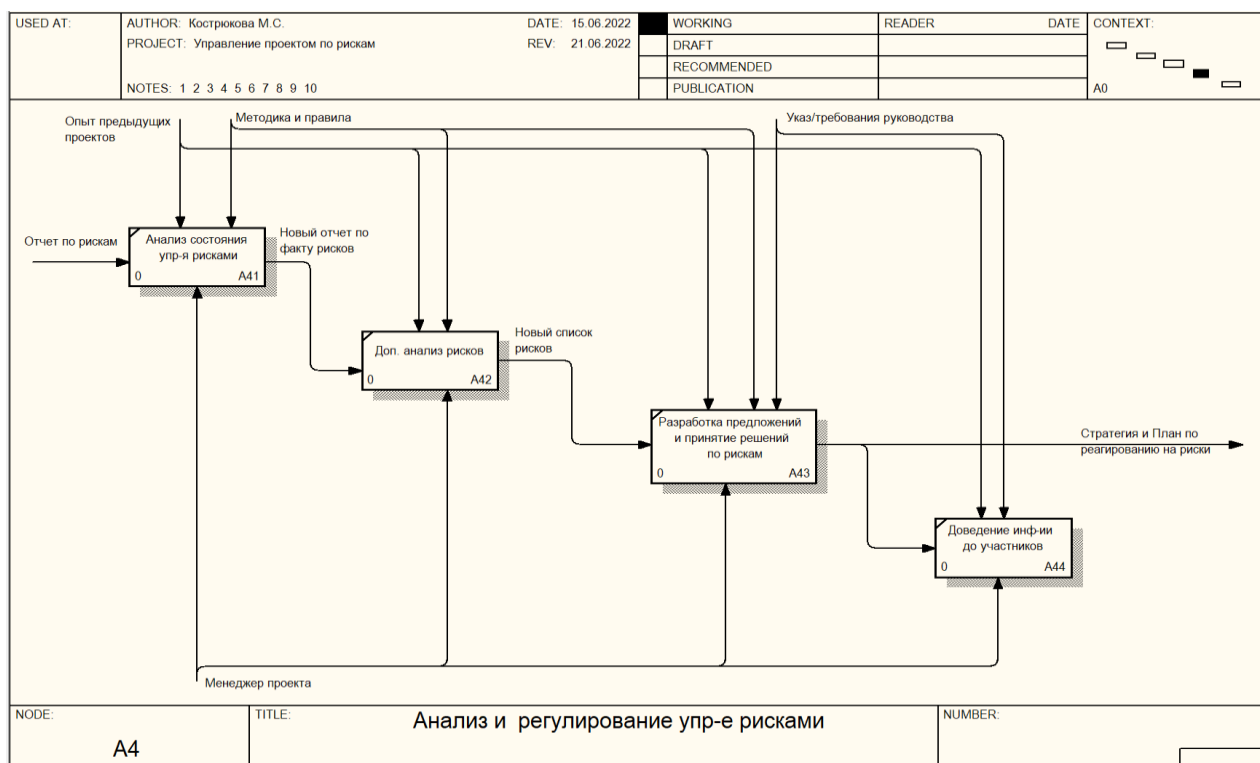
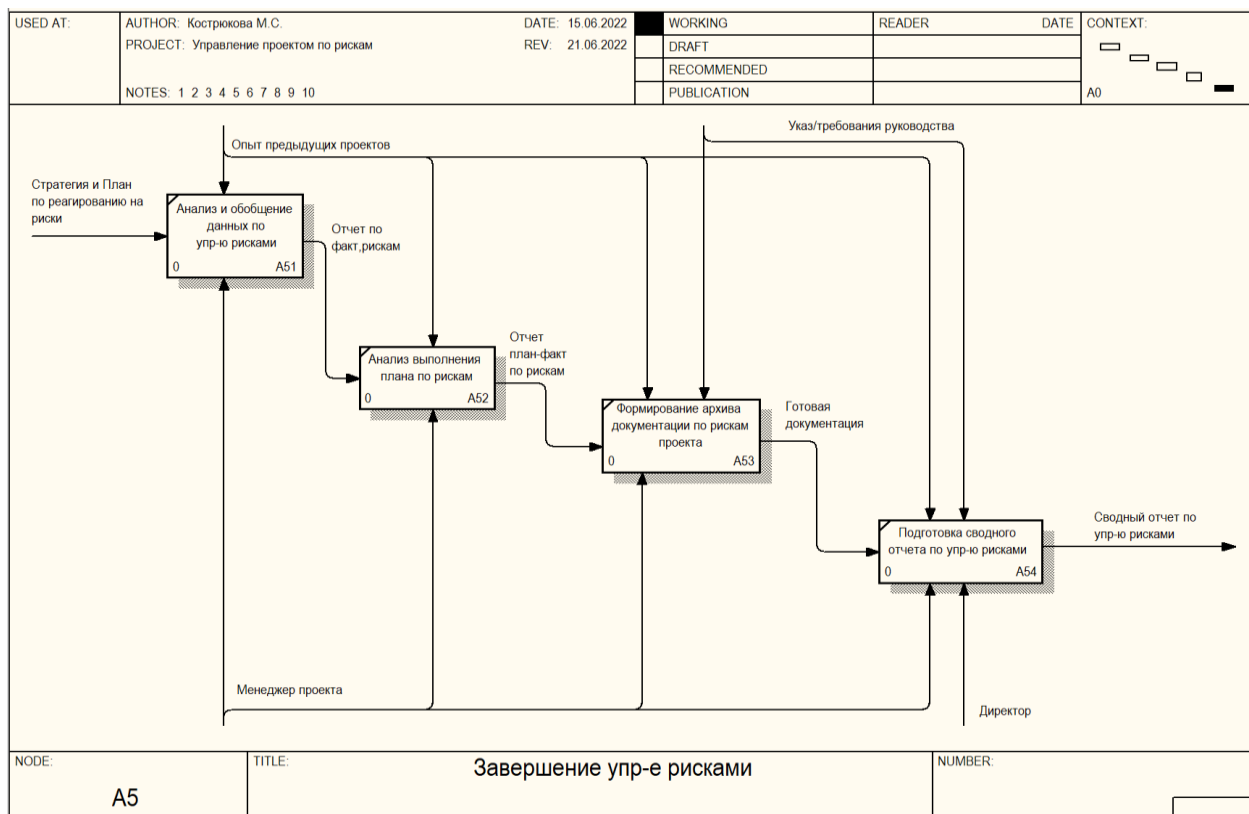


Рис. 8. Диаграмма декомпозиции «Анализ и контроль управления рисками» в IDF0



**Рис. 9. Диаграмма декомпозиции
«Завершение управления рисками» в IDF0**

Для создания благоприятных условий для реализации проекта и развития бизнеса необходимо [8]:

1. рассматривать бизнес-процессы и процессы управления проектами в одной системе координат;
2. интегрировать бизнес-процессы с процессами управления проектами;
3. Создавать команды и подразделения для реализации основных бизнес-процессов.

Для управления процессами управления проектами мы используем PM BOK. По сути, мы можем использовать все методологии работы с бизнес-процессами для процессов управления проектами. Но в первую очередь, конечно, TQM и CPI. Например, в Agile речь идет о постоянном выявлении того, что нужно улучшить, чтобы сделать работу более эффективной, о чем бы она ни шла, будь то отношения в коллективе, или создание более комфортных условий труда, или улучшая рабочий процесс, например, мы что-то изменим в процессе, мы будем выполнять это быстрее.

Всегда есть возможность оптимизации, либо сразу, либо в будущем. Корректировка и совершенствование с учетом человеческого фактора и особенно научно-технического прогресса является одним из основных преимуществ процессного подхода перед любыми другими системами управления.

Библиографический список

1. Аверина Т.А. Азбука управления проектами: учебник / под общ. ред. В. Н. Буркова. - Старый Оскол: ТНТ, 2018. - 327 с.: ил. - Библиогр.: с. 322-367 (82 назв.). - ISBN 978-5-94178-616-9.
2. Баркалов С.А. Управление проектами: путь к успеху: учебнометодический комплекс / Воронеж. гос. техн. ун-т, каф. управления стр-вом. - Воронеж : Ритм, 2017

(Воронеж : ООО "Ритм", 2017). - 415 с. : ил. - Библиогр.: с. 413-415 (42 назв.). - ISBN 978-5-9909694-8-3.

3. Балашов А.И. Управление проектами.: учебник и практикум для академического бакалавриата - М.: Издательство Юрайт, 2019.- 383 с.

4. Верхорунова Н.А. Основные методы управления финансовыми рисками предприятия // Экономика, социология и право, 2019. - № 3. – С. 24-27.

5. Никонова И.А. Проектный анализ и проектное финансирование. – М.: Альпина Паблишер, 2018. – 154 с.

6. Цуканова О. А. Методология и инструментарий моделирования бизнес-процессов. – Санкт-Петербург, 2015.-101 с.

7. Hannah Donato Business Process Management vs Project Management Process
<https://project-management.com/business-process-vs-project-management-process/>

8. Irina Kulikova Business processes and project management processes: correlation, integration, evolvement
https://www.projectmanagement.com/blog/blogPostingView.cfm?blogPostingID=62371&thisPageURL=/blog-post/62371/Business-processes-and-project-management-processes--correlation--integration--evolvement#_=_

PROCESS APPROACH IN PROJECT RISK MANAGEMENT

T.A. Averina, M.S. Kostryukova

Averina Tatiana Alexandrovna, Voronezh State Technical University, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Management, Russia, Voronezh, e-mail: ta_averina@mail.ru.*

Kostyukova Margarita Sergeevna, Voronezh State Technical University, master student of the Department of Management, Russia, Voronezh, e-mail: bodrenko.margarita@yandex.ru

Annotation. This article discusses the process approach in relation not only to management in the organization as a whole, but also to project management in particular. It is noted that business processes are important for maintaining the current activities and organization development as a single structure, and project management processes are important for fulfilling the tasks of the organization, achieving goals and implementing the strategy. The essence and main aspects of the project, risk, business process are considered. The main stages of risk management in the project are presented. Particular attention is paid to the construction of diagrams in the IDFO methodology for the "Risk Management in the Project" process. The possibility of using methodologies for working with business processes to improve project management processes is emphasized.

Keywords: project management, risk management, process approach, business process, decomposition.

References

1. Averina T.A. ABC of project management: textbook / ed. ed. V. N. Burkova. - Stary Oskol: TNT, 2018. - 327 p. : ill. - Bibliography: p. 322-367 (82 titles). - ISBN 978-5-94178-616-9.

2. Barkalov S.A. Project management: the path to success: educational and methodical complex / Voronezh. state tech. un-t, department building management. - Voronezh: Ritm, 2017 (Voronezh: Ritm LLC, 2017). - 415 p. : ill. - Bibliography: p. 413-415. - ISBN 978-5-9909694-8-3.

3. Balashov A.I. Project management.: textbook and workshop for academic bachelor's degree - M.: Yurayt Publishing House , 2019.- 383 p.

4. Verkhorubova N.A. The main methods of managing the financial risks of an enterprise // Economics, sociology and law, 2019. - No. 3. - P. 24-27.

5. Nikonova I.A. Project analysis and project financing. – M.: Alpina Publisher , 2018. – 154 p.
6. Tsukanova OA Methodology and tools for modeling business processes. - St. Petersburg, 2015.-101 p.
7. Hannah Donato Business Process Management vs Project Management Process
<https://project-management.com/business-process-vs-project-management-process/>
8. Irina Kulikova Business processes and project management processes: correlation, integration, evolvement
https://www.projectmanagement.com/blog/blogPostingView.cfm?blogPostingID=62371&thisPageURL=/blog-post/62371/Business-processes-and-project-management-processes--correlation--integration--evolvement#_=_

РАЗРАБОТКА И ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АЛГОРИТМА ОПТИМАЛЬНОГО ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЯ РЕСУРСОВ ПРОЕКТА В ЦЕЛЯХ ДОСТИЖЕНИЯ ДИРЕКТИВНЫХ СРОКОВ

О.В. Бондаренко, В.Д. Вяткина

Бондаренко Олег Владимирович*, Воронежский государственный университет, магистрант кафедры Математических методов исследования операций, Россия, г. Воронеж, e-mail: oleg.bondarenko@list.ru, тел.: +7-903-850-45-40

Вяткина Виктория Дмитриевна, Воронежский государственный университет, студент кафедры Математических методов исследования операций, Россия, г. Воронеж, e-mail: viktoriya.vyatkina@mail.ru, тел.: +7-960-104-92-97

Аннотация. Статья посвящена вопросам формирования алгоритмического и программного инструментария поддержки принятия решений по управлению ресурсами проекта. Основу инструментария составляет генетический алгоритм, позволяющий найти такое перераспределение собственных ресурсов проекта, которое обеспечивало бы в рамках достижения директивных сроков выполнения всех работ, оптимизацию затрат на привлечение дополнительных ресурсов и субподряда. Разработанное программное обеспечение на языке Python в среде разработки PyCharm позволяет рассчитать параметры проекта до и после проведения контрольных мероприятий, сформировать диаграмму Ганта, найти оптимальное перераспределение собственных ресурсов и построить график работ субподрядных организаций.

Ключевые слова: проект, распределение ресурсов, календарное планирование, генетический алгоритм, директивные сроки, субподрядные организации

В настоящее время проектное управление приобрело особую популярность как хорошо зарекомендовавший себя метод управления организационными системами. Современные проекты отличаются широким многообразием особенностей, вызванных спецификой самих проектов, возможностями и интересами задействованных в процессе его реализации стейкхолдеров, изменениями внешней среды и т. д. В таких условиях эффективное управление проектами во многом зависит от умения проектных менеджеров осуществить своевременный анализ сложившейся ситуации и грамотно применить необходимый спектр методов и механизмов, адаптированных к конкретным условиям [1]. В связи с этим в арсенале проектного менеджера должен находиться портфель разнообразных методов и механизмов, разработка которых является актуальной теоретической и важной практической задачей [1-5].

Одной из важнейших стадий реализации проекта является сетевой анализ и расчет директивных сроков, последующее календарное планирование и распределение ресурсов между работами. Вместе с тем при практической реализации проекта может оказаться, что какая-то работа проекта не сможет быть завершена в установленный срок, что приведет к увеличению длительности проекта и срыву контрактных сроков. Выходом из сложившейся ситуации может стать оперативное перераспределение собственных ресурсов проекта с других видов работ. Своевременность принятия решений и частота возникновения подобных ситуаций на практике делают актуальным разработку механизмов, алгоритмов и программного обеспечения перераспределения собственных ресурсов проекта к целям его выполнения в директивные сроки, что и является целью настоящего исследования.

Решение поставленной задачи предлагается осуществлять посредством разработки генетического алгоритма (ГА), позволяющего найти такое перераспределение собственных ресурсов проекта (включая трудовые ресурсы), которое обеспечивало бы в рамках

достижения директивных сроков выполнения всех работ оптимизацию затрат на привлечение дополнительных ресурсов.

Перейдем к формальному описанию задачи исследования.

Рассмотрим некоторый проект, для которого командой проектного менеджмента определены следующие параметры:

1. Ключевые события проекта.

2. Работы проекта, для каждой из которых рассчитаны:

а) объём работы;

б) средняя и максимальная скорости выполнения работы одним работником (исполнителем данной работы);

с) количество работников, выделенных для выполнения данной работы.

3. Планируемая дата начала проекта.

На основе сетевого графика проекта определена длина критического пути, на основе которой рассчитываются директивные сроки проекта, параметры работ и событий.

Для более информативного представления плана проекта могут быть построены диаграммы Ганта для ранних и поздних сроков начала проекта. Это позволит наглядно отобразить и связать работы проекта с временными промежутками.

При этом следует учесть, что длина критического пути может рассматриваться как длительность проекта только в том случае, когда ресурсов на выполнение каждой работы в срок оказывается достаточным или избыточным. Располагая данными о реальных ресурсах, проектный менеджер оценивает возможности выполнения каждой работы в срок и рассчитывает систему контрольных точек выполнения работ [4, 6].

Полагаем, что в результате проведения контрольных мероприятий при реализации проекта могут быть получены следующие заключения:

- ресурсов достаточно, проект выполняется согласно первоначальному плану и его сроки не будут сдвинуты;

- проект не может быть выполнен в директивные сроки (изначально установленные сроки), дата окончания проекта должна перенесена на более поздний срок.

Во втором случае команда менеджмента проекта может вынести два решения:

- проект может быть закончен позже;

- необходимо закончить проект в запланированный срок.

В случае, если сроки проекта строго регламентированы, то для того, чтобы выполнить проект в директивные сроки, необходимо привлечь дополнительных сотрудников на те работы, которые задерживают выполнение проекта.

Привлечение дополнительных работников влечёт за собой дополнительные материальные проектные затраты. Соответственно, необходимо минимизировать количество дополнительно привлекаемых сотрудников и, следовательно, объём дополнительно вовлечённых материальных ресурсов. Это может быть достигнуто путём перераспределения собственных ресурсов проекта. Таким образом, необходимо сдвинуть те работы, которые не были ещё начаты к моменту контроля, что позволит освободить работников, выделенных на эти работы и распределить их на те работы, которые не могут быть выполнены в срок изначальным количеством рабочих.

Для нахождения оптимальной комбинации сдвигов работ был разработан и оптимизирован под условия данной задачи генетический алгоритм. Основные этапы и параметры ГА подробно описаны в литературе [6]. В настоящей статье остановимся на особенностях построения ГА для решения поставленной задачи исследования.

Первоначально опишем основные объекты-участники разработанного алгоритма.

1. Ген хромосомы.

Ген хромосомы представляет собой сдвиг i -ой работы проекта. Соответственно, ген включает в себя поле, хранящее в себе значение сдвига i -ой работы, а также поле, содержащее номер работы i , т.е. номер работы, которой соответствует данный ген. Конечно, связь между генами и работами может быть организована по-другому, в зависимости от

разработчика и его навыков. Если работа проекта не может быть сдвинута (т.е. работа уже была начата до момента контроля), то сдвиг равен нулю.

2. Хромосома.

Как известно, хромосома состоит из набора генов. Таким образом, каждая хромосома является решением задачи оптимизации. Длина хромосомы равна M – числу работ проекта. Эта длина одинакова для всех хромосом. Более того, не может существовать хромосом разной длины.

Важнейшей характеристикой хромосомы является значение её функции приспособленности (целевой функции). Следовательно, каждая i -я хромосома содержит атрибут $suitability_i$, хранящий значение функции приспособленности.

3. Популяция.

Популяция содержит в себе набор хромосом, т.е. набор возможных решений оптимизационной задачи. В данной работе популяция является своеобразным хранилищем набора хромосом и дополнительных атрибутов не содержит.

После рассмотрения основных объектов-участников генетического алгоритма перейдём к описанию методов и функций, используемых в генетическом алгоритме.

1. Функция приспособленности.

Функция приспособленности (целевая функция) представляет собой, как было отмечено ранее, характеристику хромосомы, показывающую разность между собственными ресурсами проекта и субподрядом. Таким образом, была использована следующая формула для вычисления значения функции приспособленности $suitability_i$ каждой хромосомы:

$$suitability_i = \sum_{j=1}^N (workers_j - subresources_j),$$

где N – количество дней в проекте, i – номер хромосомы в популяции, $workers_j$ – численность сотрудников компании, доступных для работы в проекте в j -й день, $subresources_j$ – количество дополнительных сотрудников (субподряд), которых надо привлечь в j -ый день проекта.

2. Генерация начальной популяции.

Начальная популяция генерируется случайным образом, т.е. значение сдвига работы в гене является случайным целым числом между ранним сроком начала работы и поздним сроком начала работы. Как было замечено ранее, если работа выполнена либо уже была начата к моменту контроля, то значение сдвига для неё равно нулю.

3. Селекция.

Для селекции был использован метод рулетки. Метод отбора по правилу рулетки заключается в случайном выборе индивидуума из популяции пропорционально его приспособленности. Колесо рулетки содержит по одному сектору для каждого члена популяции. Размер i -го сектора пропорционален соответствующей величине P_i , вычисляемой по формуле:

$$P_i = \frac{suitability_i}{\sum_{j=1}^N suitability_j}.$$

Количество вращений рулетки задаётся пользователем перед стартом генетического алгоритма. Если при последующем вращении рулетки хромосома уже была отобрана ранее, то вращение рулетки продолжается далее.

Колесо рулетки делится на части следующим образом:

- Первый промежуток значений формируется по правилу $[0, suitability_1]$, где $suitability_1$ – значение функции приспособленности первой хромосомы.

- Следующие отрезки выбираются по правилу $[suitability_{i-1} + 1, suitability_i]$, где i – номер хромосомы, N – количество хромосом, участвующих в отборе.

В итоге получается разбитый на промежутки числовой отрезок:

$[0, suitability_1]$, $[suitability_1 + 1, suitability_2]$, ..., $[suitability_{N-1} + 1, suitability_N]$.

Соответственно, при каждом вращении рулетки выбирается случайное число из промежутка $[0, suitability_N]$ и та хромосома, в промежуток значений функции приспособленности которой это случайно число включено (рис. 1).

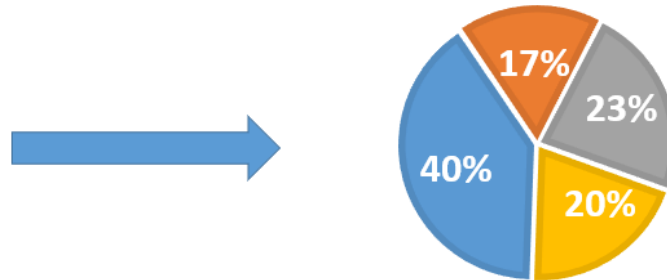


Рис. 1. Пример «вращения рулетки»

4. Скрещивание.

В настоящем исследовании был применён оператор многоточечного кроссинговера. Принцип его работы заключается в следующем: перед запуском алгоритма пользователь вводит начальные данные, в том числе и *crossing_points* – количество точек разбиения хромосомы. Это означает, что две взятые для скрещивания хромосомы разбиваются на *crossing_points* отрезков, состоящих из генов, а далее идёт обмен данными генами. Границы отрезков представляют собой индексы генов и выбираются каждый раз случайным образом, чтобы обеспечить многообразие получившихся после скрещивания хромосом.

Если *crossing_points* – нечётное число, то левая граница первого отрезка имеет значение 0. В противном случае все границы отрезков представляют собой случайно сгенерированные числа.

Важно заметить, что границы отрезка необходимо отсортировать по возрастанию (рис.2).

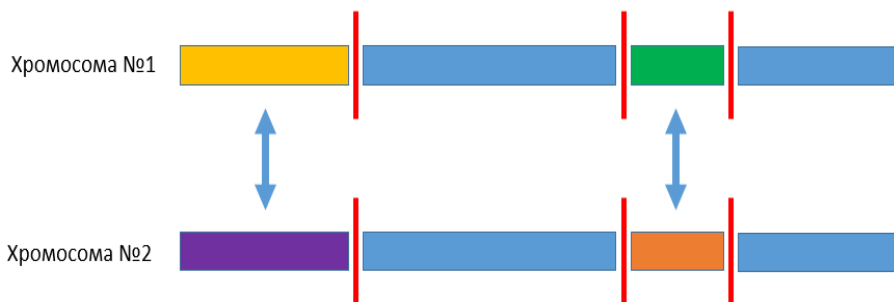


Рис. 2. Пример оператора скрещивания

5. Мутация.

Мутация для особей, кодированных двоичным кодом или кодом Грея, заключается в случайном инвертировании гена (0 заменяется на 1 и наоборот)/

Таким образом, значения сдвига работы в каждом гене представляется двоичным числом, затем случайным образом выбирается элемент из двоичного представления сдвига работы и его значение изменяется на противоположное. После этого полученное (мутировавшее) двоичное число переводится обратно с десятичное представление.

6. Формирование нового поколения.

Для формирования нового поколения выбирается 10% из всех хромосом (т.е. из всех хромосом всех популяций), которые имеют наибольшее значение функции приспособленности. Таким образом, выбираются как предки, так и потомки.

7. Останов алгоритма.

Генетический алгоритм завершает работу, когда количество популяций достигает значения, введённого пользователем. В результате выбирается хромосома с наибольшим значением функции приспособленности.

Для практической реализации описанного ГА разработано программное обеспечение. Программное обеспечение реализовано на языке программирования Python в среде разработки PyCharm, версия интерпретатора Python 3.10.

Рассмотрим пример работы программы для сетевого графика «вершины-события», представленного на рис. 3.

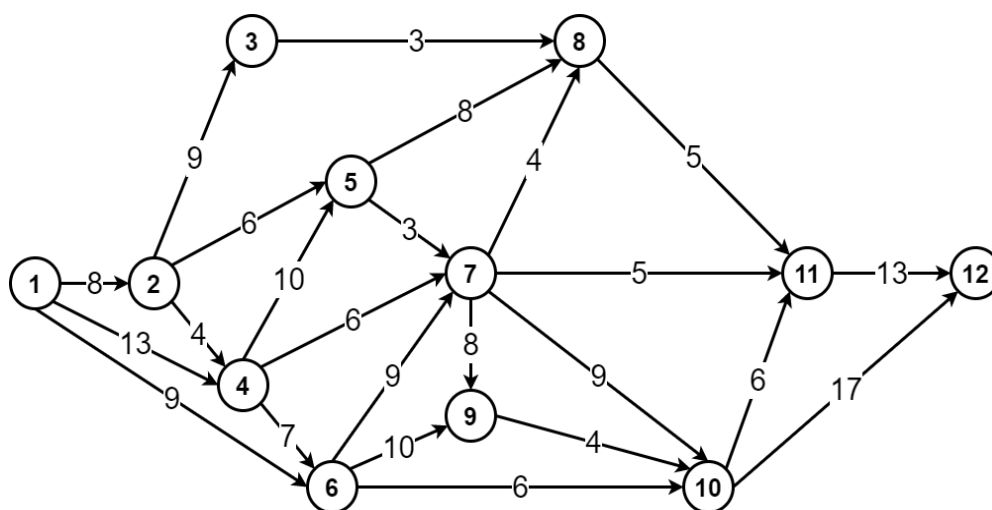


Рис. 3. Сетевой график проекта

Окно ввода начальных данных проекта представлено на рис.4.

| Номер работы | Начальное событие | Конечное событие | Объемы работы | Максимальная скорость выполнения | Средняя скорость выполнения | Кол-во рабочих |
|--------------|-------------------|------------------|---------------|----------------------------------|-----------------------------|----------------|
| 1 | 1 | 2 | 160 | 8 | 2 | 10 |
| 2 | 1 | 4 | 100 | 12 | 8 | 5 |
| 3 | 1 | 6 | 34 | 6 | 2 | 3 |
| 4 | 2 | 3 | 180 | 7 | 3 | 7 |
| 5 | 2 | 5 | 120 | 6 | 5 | 4 |
| 6 | 2 | 4 | 500 | 20 | 25 | 5 |
| 7 | 3 | 8 | 400 | 24 | 20 | 8 |
| 8 | 4 | 5 | 1000 | 10 | 10 | 10 |
| 9 | 4 | 7 | 72 | 6 | 4 | 3 |
| 10 | 4 | 9 | 180 | 11 | 7 | 4 |
| 11 | 5 | 8 | 400 | 12 | 8 | 7 |
| 12 | 5 | 7 | 100 | 8 | 4 | 6 |
| 13 | 6 | 7 | 800 | 10 | 6 | 10 |
| 14 | 6 | 8 | 400 | 10 | 7 | 7 |
| 15 | 6 | 10 | 210 | 11 | 7 | 5 |
| 16 | 7 | 8 | 32 | 8 | 4 | 2 |
| 17 | 7 | 11 | 400 | 14 | 10 | 9 |
| 18 | 7 | 10 | 150 | 7 | 3 | 4 |
| 19 | 7 | 9 | 300 | 10 | 7 | 6 |
| 20 | 8 | 11 | 12 | 6 | 3 | 2 |
| 21 | 8 | 10 | 112 | 11 | 7 | 5 |
| 22 | 10 | 11 | 180 | 10 | 6 | 8 |
| 23 | 10 | 12 | 700 | 9 | 5 | 9 |

Рис. 4. Окно ввода начальных данных проекта

На основании введенных данных для проекта программно рассчитываются параметры событий, работ, длина критического пути и строятся диаграммы Ганта для ранних и поздних сроков начала работ.

При нажатии кнопки «Контроль работ» происходит перерасчет параметров сетевого графика, учитывая объемы работ, выполненные к моменту контроля, а также данные обновлённые параметры выводятся в таблицу (рис. 5).

MainWindow

Продолжительность работ:

Директивная 61

Фактическая 64

Дата завершения проекта:
4/8/2022

Контроль работ

Перераспределение ресурсов

Диаграмма Ганта (ранние сроки)

Диаграмма Ганта (поздние сроки)

| Номер работы | Начальное событие | Конечное событие | Объем работы | Длительность работы | Ранний срок начала | Ранний срок окончания | Поздний срок начала | Поздний срок окончания | Полный резерв времени | Свободный резерв времени | Время предельной точки контроля | Объем выполненной работы |
|--------------|-------------------|------------------|--------------|---------------------|--------------------|-----------------------|---------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------------|--------------------------|
| 1 | 1 | 2 | 160 | 10 | 1/6/2022 | 11/6/2022 | 3/6/2022 | 13/6/2022 | 2 | 0 | 11/6/2022 | 0 |
| 2 | 1 | 4 | 520 | 16 | 1/6/2022 | 17/6/2022 | 1/6/2022 | 17/6/2022 | 0 | 0 | 9/6/2022 | 0 |
| 3 | 1 | 6 | 54 | 9 | 1/6/2022 | 10/6/2022 | 15/6/2022 | 24/6/2022 | 14 | 14 | 21/6/2022 | 0 |
| 4 | 2 | 3 | 189 | 9 | 11/6/2022 | 20/6/2022 | 5/7/2022 | 14/7/2022 | 24 | 0 | 11/7/2022 | 0 |
| 5 | 2 | 5 | 120 | 6 | 11/6/2022 | 17/6/2022 | 24/6/2022 | 30/6/2022 | 13 | 10 | 27/6/2022 | 0 |
| 6 | 2 | 4 | 500 | 4 | 11/6/2022 | 15/6/2022 | 13/6/2022 | 17/6/2022 | 2 | 2 | 14/6/2022 | 0 |
| 7 | 3 | 8 | 480 | 3 | 20/6/2022 | 23/6/2022 | 14/7/2022 | 17/7/2022 | 24 | 14 | 15/7/2022 | 0 |
| 8 | 4 | 5 | 1650 | 10 | 17/6/2022 | 27/6/2022 | 20/6/2022 | 30/6/2022 | 3 | 0 | 23/6/2022 | 0 |
| 9 | 4 | 7 | 72 | 6 | 17/6/2022 | 23/6/2022 | 27/6/2022 | 3/7/2022 | 10 | 10 | 30/6/2022 | 0 |
| 10 | 4 | 6 | 196 | 7 | 17/6/2022 | 24/6/2022 | 17/6/2022 | 24/6/2022 | 0 | 0 | 20/6/2022 | 0 |
| 11 | 5 | 8 | 448 | 8 | 27/6/2022 | 5/7/2022 | 9/7/2022 | 17/7/2022 | 12 | 2 | 12/7/2022 | 0 |
| 12 | 5 | 7 | 108 | 3 | 27/6/2022 | 30/6/2022 | 30/6/2022 | 3/7/2022 | 3 | 3 | 2/7/2022 | 0 |
| 13 | 6 | 7 | 891 | 9 | 24/6/2022 | 3/7/2022 | 24/6/2022 | 3/7/2022 | 0 | 0 | 27/6/2022 | 0 |
| 14 | 6 | 9 | 490 | 10 | 24/6/2022 | 4/7/2022 | 2/7/2022 | 12/7/2022 | 8 | 7 | 6/7/2022 | 0 |
| 15 | 6 | 10 | 210 | 6 | 24/6/2022 | 30/6/2022 | 10/7/2022 | 16/7/2022 | 16 | 16 | 13/7/2022 | 0 |
| 16 | 7 | 8 | 32 | 4 | 3/7/2022 | 7/7/2022 | 13/7/2022 | 17/7/2022 | 10 | 0 | 15/7/2022 | 0 |
| 17 | 7 | 11 | 450 | 5 | 3/7/2022 | 8/7/2022 | 17/7/2022 | 22/7/2022 | 14 | 14 | 19/7/2022 | 0 |
| 18 | 7 | 10 | 156 | 13 | 3/7/2022 | 16/7/2022 | 3/7/2022 | 16/7/2022 | 0 | 0 | 11/7/2022 | 0 |
| 19 | 7 | 9 | 336 | 8 | 3/7/2022 | 11/7/2022 | 4/7/2022 | 12/7/2022 | 1 | 0 | 7/7/2022 | 0 |
| 20 | 8 | 11 | 10 | 5 | 7/7/2022 | 12/7/2022 | 17/7/2022 | 22/7/2022 | 10 | 10 | 21/7/2022 | 0 |
| 21 | 9 | 10 | 112 | 4 | 11/7/2022 | 15/7/2022 | 12/7/2022 | 16/7/2022 | 1 | 1 | 14/7/2022 | 0 |
| 22 | 10 | 11 | 180 | 6 | 16/7/2022 | 22/7/2022 | 16/7/2022 | 22/7/2022 | 0 | 0 | 19/7/2022 | 0 |
| 23 | 10 | 12 | 765 | 17 | 16/7/2022 | 2/8/2022 | 18/7/2022 | 4/8/2022 | 2 | 2 | 26/7/2022 | 0 |
| 24 | 11 | 12 | 455 | 13 | 22/7/2022 | 4/8/2022 | 22/7/2022 | 4/8/2022 | 0 | 0 | 28/7/2022 | 0 |

Рис. 5. Окно вывода пересчитанных параметров работ проекта

Для рассматриваемого примера параметры работ изменились. Соответственно, изменилась дата окончания проекта (рис. 6)

Продолжительность работ:

Директивная 61

Фактическая 64

Дата завершения проекта:

4/8/2022

Рис. 6. Пересчитанная фактическая дата завершения проекта

В рассматриваемом примере фактическая дата завершения проекта на 3 дня превышает директивную, что является рекомендацией к перераспределению собственных ресурсов и привлечению субподрядных организаций. В таких случаях вызывается генетический алгоритм, окно ввода параметров которого представлено на рис. 7 и рис. 8.

MainWindow

Продолжительность работ:

Директивная 61

Фактическая 64

Дата завершения проекта: 4/8/2022

Контроль работ

Перераспределение ресурсов

Диаграмма Ганта (ранние сроки)

Диаграмма Ганта (поздние сроки)

| Номер работы | Начальное событие | Конечное событие | Объём работы | Длительность работы | Ранний срок начала | Ранний срок окончания | Поздний срок начала | Поздний срок окончания | Полный резерв времени | Свободный резерв времени | Время предельной точки контроля | Объём выполненной работы |
|--------------|-------------------|------------------|--------------|---------------------|--------------------|-----------------------|---------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------------|--------------------------|
| 1 | 1 | 2 | 180 | 10 | 1/6/2022 | 11/6/2022 | 3/6/2022 | 13/6/2022 | 2 | 0 | 11/6/2022 | 0 |
| 2 | 1 | 4 | 520 | 16 | 1/6/2022 | 17/6/2022 | 1/6/2022 | 17/6/2022 | 0 | 0 | 9/6/2022 | 0 |
| 3 | 1 | 6 | 54 | 9 | 1/6/2022 | 10/6/2022 | 15/6/2022 | 24/6/2022 | 14 | 14 | 21/6/2022 | 0 |
| 4 | 2 | 3 | | | | | | 14/7/2022 | 24 | 0 | 11/7/2022 | 0 |
| 5 | 2 | 5 | | | | | | 30/6/2022 | 13 | 10 | 27/6/2022 | 0 |
| 6 | 2 | 4 | | | | | | 17/6/2022 | 2 | 2 | 14/6/2022 | 0 |
| 7 | 3 | 8 | | | | | | 17/7/2022 | 24 | 14 | 15/7/2022 | 0 |
| 8 | 4 | 5 | | | | | | 30/6/2022 | 3 | 0 | 23/6/2022 | 0 |
| 9 | 4 | 7 | | | | | | 3/7/2022 | 10 | 10 | 30/6/2022 | 0 |
| 10 | 4 | 6 | | | | | | 24/6/2022 | 0 | 0 | 20/6/2022 | 0 |
| 11 | 5 | 8 | | | | | | 17/7/2022 | 12 | 2 | 12/7/2022 | 0 |
| 12 | 5 | 7 | | | | | | 3/7/2022 | 3 | 3 | 2/7/2022 | 0 |
| 13 | 6 | 7 | | | | | | 3/7/2022 | 0 | 0 | 27/6/2022 | 0 |
| 14 | 6 | 9 | | | | | | 12/7/2022 | 8 | 7 | 6/7/2022 | 0 |
| 15 | 6 | 10 | | | | | | 16/7/2022 | 16 | 16 | 13/7/2022 | 0 |
| 16 | 7 | 8 | | | | | | 17/7/2022 | 10 | 0 | 15/7/2022 | 0 |
| 17 | 7 | 11 | | | | | | 22/7/2022 | 14 | 14 | 19/7/2022 | 0 |
| 18 | 7 | 10 | | | | | | 16/7/2022 | 0 | 0 | 11/7/2022 | 0 |
| 19 | 7 | 9 | | | | | | 12/7/2022 | 1 | 0 | 7/7/2022 | 0 |
| 20 | 8 | 11 | | | | | | 22/7/2022 | 10 | 10 | 21/7/2022 | 0 |
| 21 | 9 | 10 | 112 | 4 | 11/7/2022 | 15/7/2022 | 12/7/2022 | 16/7/2022 | 1 | 1 | 14/7/2022 | 0 |
| 22 | 10 | 11 | 180 | 6 | 16/7/2022 | 22/7/2022 | 16/7/2022 | 22/7/2022 | 0 | 0 | 19/7/2022 | 0 |
| 23 | 10 | 12 | 765 | 17 | 16/7/2022 | 2/8/2022 | 18/7/2022 | 4/8/2022 | 2 | 2 | 26/7/2022 | 0 |
| 24 | 11 | 12 | 455 | 13 | 22/7/2022 | 4/8/2022 | 22/7/2022 | 4/8/2022 | 0 | 0 | 28/7/2022 | 0 |

Рис. 7. Диалог для ввода параметров генетического алгоритма

Dialog

Кол-во популяций: 50

Кол-во особей в начальной популяции: 11

Кол-во точек кроссинговера: 3

Кол-во вращений рулетки: 4

Стоимость единицы субподряда: 200

Отмена Далее

Рис. 8. Ввод параметров генетического алгоритма

По нажатию кнопки «Далее» запускается работа генетического алгоритма, а затем появляется окно с результатами преобразований и вычислений. Таким образом, в данном вычислительном эксперименте путем применения разработанного алгоритма было определено, что общий объём субподряда составил 9 условных единиц, а стоимость этих девяти единиц составила 1800 денежных единиц (рис. 9).

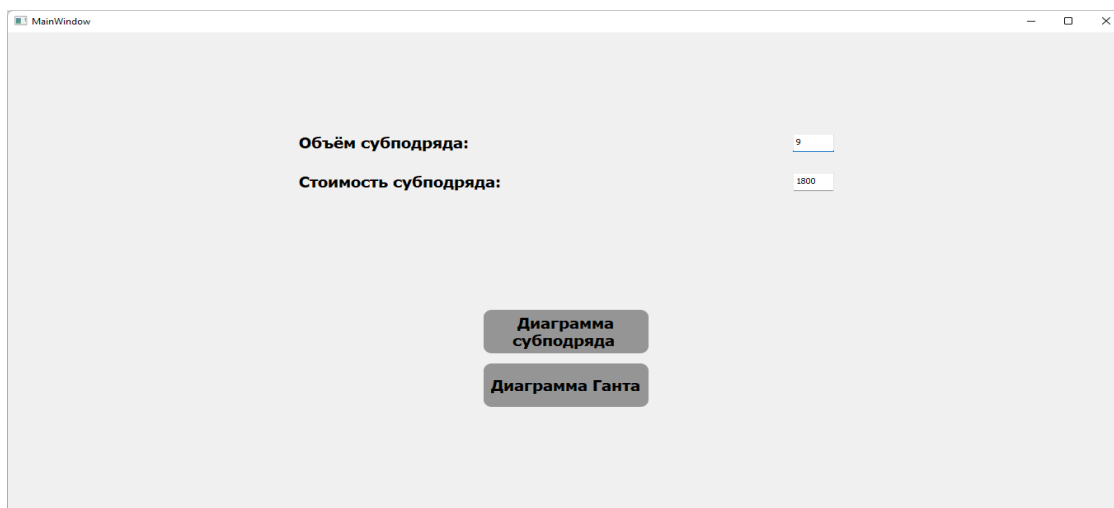


Рис. 9. Результаты работы генетического алгоритма

При нажатии на кнопку «Диаграмма субподряда» появляется столбчатая диаграмма, показывающая какой объём субподряда привлекается в определённый день проекта. Из диаграммы, представленной ниже, видно, что в 7-ой день проекта необходимо привлечь 7 единиц субподряда, а в 8-ой день проекта необходимо привлечь 2 единицы субподряда.

При нажатии кнопки «Диаграмма Ганта» появляется результирующая диаграмма Ганта, учитывающая текущие объёмы выполненных работ, а также объёмы привлечённого субподряда (рис. 10).

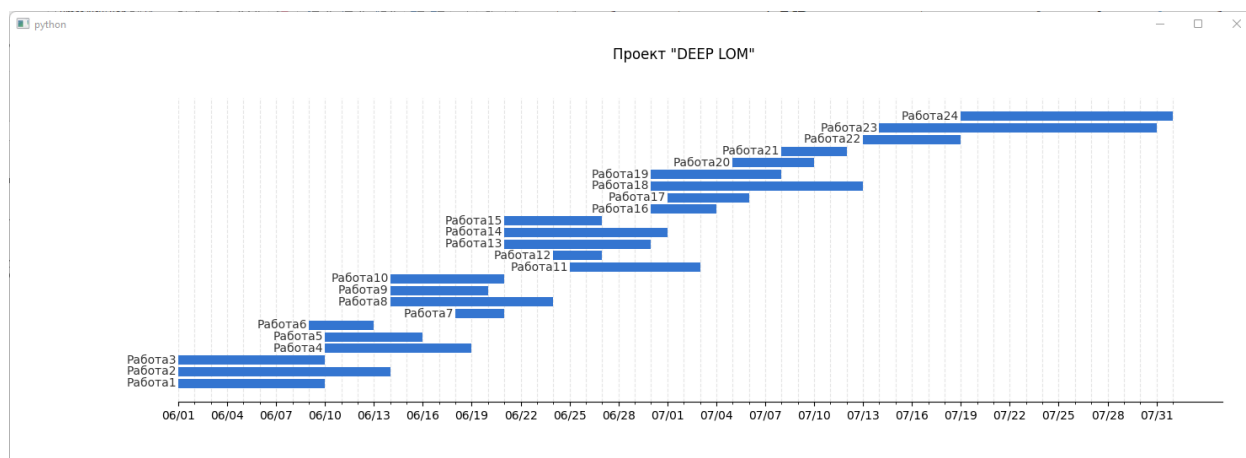


Рис. 10. Результирующая диаграмма Ганта

Из проведённого эксперимента можно сделать вывод, что на проект необходимо привлечь дополнительных работников общим количеством 9 единиц, а также выделить дополнительные материальные ресурсы для выплат данным работникам. Объём материальных ресурсов 1800 единиц.

В результате исследования разработан генетический алгоритм, позволяющий определить оптимальное перераспределение собственных ресурсов и объём привлекаемых субподрядных работ в процессе реализации проекта, обеспечивающие минимальные дополнительные затраты. Описанный алгоритм реализован в виде готового для практического внедрения программного продукта, дополнительной опцией которого является формирование календарного плана проекта.

Библиографический список

1. Адамец Д.Ю. Задачи календарного планирования независимых работ при ограниченном времени реализации проекта и ограниченных ресурсах / Д.Ю. Адамец, К.Е. Амелина, В.Н. Бурков, А.М. Ходунов // Информационные технологии моделирования и управления. – 2021. – Т. 124.- № 3. – С.128-140.
2. Азбука управления проектами / Т.А. Аверина [и др.]; под общ. ред. В.Н. Буркова. – Старый Оскол : ТНТ, 2018. - 328 с.
3. Бондаренко О.В. Математическая и программная поддержка формирования календарного плана проектов с учетом вспомогательных ресурсов / О.В. Бондаренко, Ю.В. Бондаренко // Сб. тр. Международной конференции Актуальные проблемы прикладной математики, информатики и механики : сборник трудов Международной научной конференции, Воронеж, 13–15 декабря 2021 г. – Воронеж : Издательство «Научно-исследовательские публикации», 2022 – С. 1732-1738.
4. Бондаренко Ю.В. Математический и программный инструментальный сетевой анализа строительных проектов в условиях нечеткой экспертной информации / Ю.В. Бондаренко, Д.А. Обиденко // Управление строительством. - 2018. - № 2(11). - С. 99-105.
5. Barkalov S.A. Designing Systems Of Group Stimulation In The Management Of Energy Complex Objects / S.A. Barkalov, V.N. Burkov, P.N. Kurochka // Advances in Intelligent Systems and Computing. – 2019. – Vol. 983.– Pp. 55-68.
6. Brucker P. Scheduling Algorithms / Peter Brucker.– Berlin: Springer, 2007.– 371 p.

DEVELOPMENT AND SOFTWARE IMPLEMENTATION OF A GENETIC ALGORITHM FOR THE OPTIMAL REDISTRIBUTION OF PROJECT RESOURCES IN PURPOSE OF ACHIEVING THE DIRECTIONAL TERMS

O.V. Bondarenko, V.D. Vyatkina

*Bondarenko Oleg Vladimirovich, Voronezh State University, master student of the Department of Mathematical Methods of Operations Research,
Russia, Voronezh, e-mail: oleg.bondarenko@list.ru, phone: +7-903-850-45-40*
*Vyatkina Victoria Dmitrievna, Voronezh State University, student of the Department of Mathematical Methods of Operations Research,
Russia, Voronezh, e-mail: viktoria.vyatkina@mail.ru, tel.: +7-960-104-92-97*

Abstract. The article is devoted to the formation of algorithmic and software tools for decision support on project resource management. The basis of the toolkit is a genetic algorithm that allows you to find such a redistribution of the project's own resources, which would ensure, within the framework of achieving the directive deadlines for the implementation of all work, optimization of costs for attracting additional resources and subcontracting. The software developed in Python in the PyCharm development environment allows you to calculate project parameters before and after control activities, generate a Gantt chart, find the optimal redistribution of your own resources and build a work schedule for subcontractors

Keywords: project, resource allocation, scheduling, genetic algorithm, deadlines, subcontractors

References

1. Adamets D.Yu. Problems of scheduling independent work with limited project implementation time and limited resources [Zadachi kalendarnogo planirovaniya nezavisimyh rabot pri ogranichenom vremeni realizacii proekta i ogranichennyh resursah] / D.Yu. Adamets, K.E.

- Amelina, V.N. Burkov, A.M. Khodunov // Information technologies of modeling and management. - 2021. - T. 124.- No. 3. - P. 128-140.
2. ABC of project management [Azbuka upravlenija proektami] / T.A. Averina [i dr.]; under total ed. V.N. Burkova. - Stary Oskol: TNT, 2018. - 328 p.
3. Bondarenko O.V. Mathematical and software support for the formation of a calendar plan for projects, taking into account auxiliary resources [Matematicheskaja i programmnaja podderzhka formirovanija kalendarnogo plana proektov s uchetom vspomogatel'nyh resursov] / O.V. Bondarenko, Yu.V. Bondarenko // Sat. tr. International Conference Actual Problems of Applied Mathematics, Informatics and Mechanics: Proceedings of the International Scientific Conference, Voronezh, December 13–15, 2021 - Voronezh: Scientific Research Publications Publishing House, 2022 - P. 1732-1738.
4. Bondarenko Yu.V. Mathematical and software tools for network analysis of construction projects in conditions of fuzzy expert information [Matematicheskaja i programmnaja podderzhka formirovanija kalendarnogo plana proektov s uchetom vspomogatel'nyh resursov] / Yu.V., Bondarenko, D.A. Obidenko // Construction management. - 2018. - No. 2(11). - S. 99-105. Mincer // Journal of Political Economy. - 1985. - Vol. 66. - No 4. - Pp. 281-302
5. Barkalov S.A. Designing Systems Of Group Stimulation In The Management Of Energy Complex Objects / S.A. Barkalov, V.N. Burkov, P.N. Kurochka // Advances in Intelligent Systems and Computing. – 2019. – Vol. 983.– Pp. 55-68.
6. Brucker P. Scheduling Algorithms / Peter Brucker.– Berlin: Springer, 2007.– 371 p.

**ПРОГРАММНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ МОНИТОРИНГА И РАСЧЕТА СТОИМОСТИ
АРЕНДЫ НЕЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЙ****О.В. Курипта, А.С. Дойникова, Г.Р. Курипта**

Курипта Оксана Валериевна, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры систем управления и информационных технологий в строительстве

Россия, г. Воронеж, e-mail: kuripta-oksana@mail.ru, тел.: +7-908-132-31-14

Дойникова Анна Сергеевна, Воронежский государственный технический университет, магистрант направления 09.04.02 Информационные системы и технологии

Россия, г. Воронеж, e-mail: doinikova.an@gmail.com, тел.:

Курипта Григорий Романович, Воронежский государственный технический университет, студент направления 09.03.02 Информационные системы и технологии

Россия, г. Воронеж, e-mail: lirigrishkin@mail.ru, тел.:

Аннотация. В статье рассматривается вопрос автоматизации процесса мониторинга и расчета стоимости аренды нежилых помещений, который позволит производить мониторинг и расчет стоимости аренды нежилых помещений, находящихся на территории Воронежской области, по методике, утвержденной Законом Воронежской области N 81-ОЗ, основанной на методике, утвержденной приказом Минстроя РФ N 209

Ключевые слова: аренда нежилых помещений, мониторинг, расчет стоимости аренды, калькулятор аренды, критерии оценки, программное приложение

Задача расчета стоимости аренды нежилых помещений является актуальной как для арендаторов, занимающихся поиском помещения для снятия в аренду, так и для арендодателей, сдающих помещение в аренду. Это процесс, нуждающийся в автоматизации, поскольку необходимо исключить возможность допущения ошибок в расчетах, где учитывается множество критериев, а также позволить сэкономить время при производстве расчетов и быстрее получить результат.

Для решения данной задачи приказом министерства архитектуры, строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 14 сентября 1992 N 209 была утверждена методика по определению уровня арендной платы за нежилые здания (помещения) [1].

В данной методике утверждена общая формула для расчета годовой арендной платы за нежилые здания (помещения). Методика расчета основана на использовании коэффициентов-критериев, которые позволяют учесть ряд факторов, имеющих значение при формировании базовой ставки арендной платы.

На основании данной методики каждый регион устанавливает свою собственную методику. В большинстве методик используются дополнительные корректирующие коэффициенты, установленные муниципалитетами самостоятельно. Методика, действующая для Воронежской области, утверждена Законом Воронежской области от 30 ноября 2005 года N 81-ОЗ [2].

Годовая ставка арендной платы за нежилые помещения, согласно данной методике, рассчитывается по формуле (на рис. 1 представлена расшифровка для каждого коэффициента):

$$Гс = Гб * (1 - Ки) * Кк * Кт * Кз * Кп * Кд * Коп \quad (1)$$

Таким образом, в методике утвержден перечень критериев – понижающих и повышающих коэффициентов, которые влияют на итоговый размер арендной платы за

нежилое помещение. Для каждого критерия в методике установлен некоторый перечень значений, которые он может принимать.

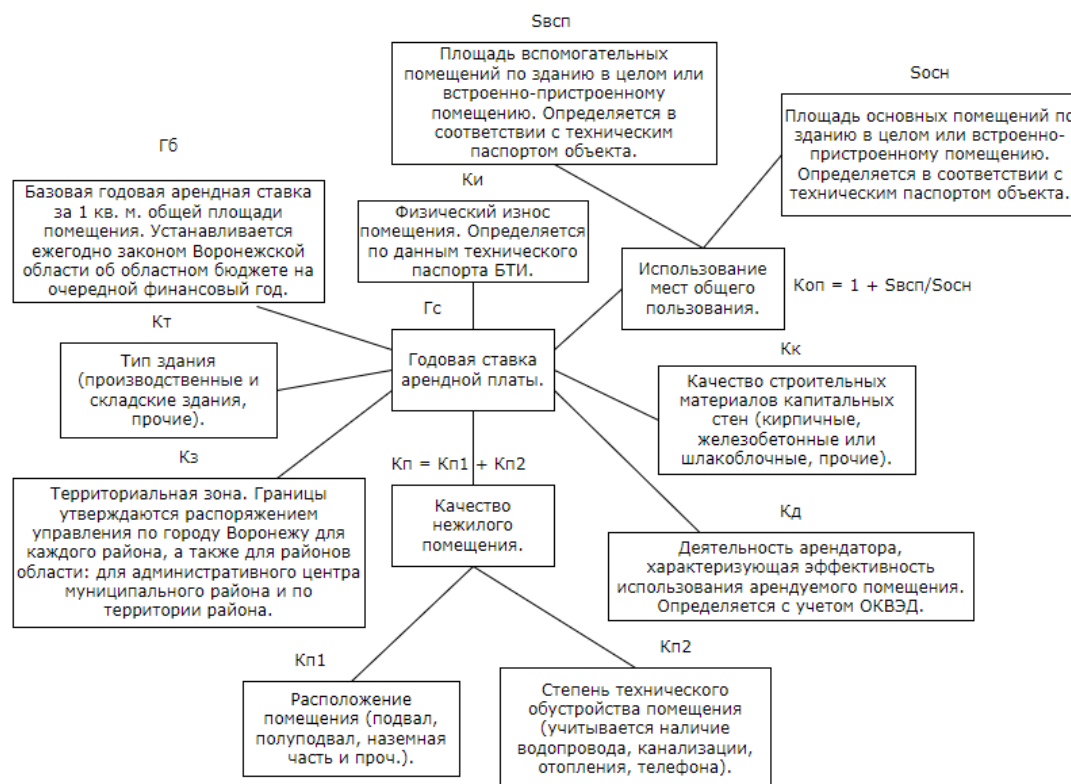


Рис.1. Критерии, используемые при расчёте стоимости арендной платы

В ходе анализа существующих программных приложений в рамках данной предметной области было выявлено, что в сети Интернет существуют web-приложения для автоматизации расчета арендной платы (таблица 1), в которых используются как методики простых расчетов без учета множества факторов, так и методики расчетов с использованием разнообразных критериев.

Рассмотрим программные приложения, изученные в ходе анализа.

1. PLANETCALC. Данное программное приложение предоставляет для использования различные онлайн-калькуляторы, в том числе калькулятор для расчета стоимости аренды [3]. Программный продукт является самым простым из рассмотренных и обладает минимальным функционалом. В качестве входных данных для расчета используется всего три критерия – количество людей, цена квартиры и количество дней.

2. IRN.RU – программный продукт, позволяющий оценить стоимость аренды квартиры в Москве и Подмосковье при помощи калькулятора [4]. Методы оценки квартир аналитического центра IRN.RU основаны на использовании многомерной матрицы индексов стоимости жилья в Москве и Подмосковье, а также матриц оценочных корректировок. Данное решение предоставляет возможность узнать примерную рыночную цену квартиры с учётом множества факторов. Стоит отметить, что программный продукт не предоставляет подробной информации об используемой методике расчетов.

3. magnitogorsk.ru [5]. Данный продукт является хорошим примером автоматизации расчетов по некоторой методике, хоть и не совсем соответствует рассматриваемой предметной области: программный продукт предоставляет калькулятор для расчета арендной платы за использование земельных участков. Для расчета пользователю необходимо самому указать коэффициенты и исходные данные при помощи справочников, представленных в виде ссылок в выпадающих таблицах при заполнении полей. Также пользователь может

увидеть формулу, по которой производится расчет, воспользовавшись ссылкой в самом низу таблицы коэффициентов.

Таблица 1

Сравнительная характеристика сервисов для расчета арендной платы

| Критерии сравнения | Наименование сервиса | | |
|--|----------------------|------------|-----------------|
| | IRN.RU | PLANETCALC | magnitogorsk.ru |
| Тип приложения: - Web-сервис; - Мобильное приложение; -/Desktopное приложение. | + | + | + |
| | - | - | - |
| | - | - | - |
| Зависимость от Интернета | + | + | + |
| Интуитивно понятный интерфейс | + | + | + |
| Функциональные возможности: - Просмотр информации о методике, критериях и формуле; - Просмотр списка объявлений из базы; - Расчёт арендной платы. | - | - | + |
| | + | - | - |
| | + | + | + |
| Учёт множества критериев при расчете | + | - | + |
| Соответствие текущим нормам и правилам | + | - | + |
| Ориентированность на арендаторов | + | + | - |
| Ориентированность на арендодателей | + | - | + |

В результате анализа был сделан вывод о том, что на рынке отсутствует программное средство, которое рассчитывает стоимость арендной платы за нежилые помещения, находящиеся в Воронежской области (по рассмотренной выше методике или с использованием иных), а также производит мониторинг нежилых помещений. Каждое приложение имеет свои слабые места и недостатки, ни одно из изученных приложений не предоставляет требуемый функционал в полной мере.

Таким образом, будет целесообразно разработать программное приложение, которое будет полностью удовлетворять требованиям пользователей в отношении функционала.

Разрабатываемое программное приложение обладает выделенными достоинствами рассмотренных систем, также в нём в той или иной мере исправлены основные недостатки. Кроме того, добавлен и новый функционал, которым рассмотренные системы не обладают. В разрабатываемом приложении реализованы следующие функции: расчет стоимости арендной платы за помещение по заданным параметрам, вывод нежилых помещений, сдаваемых в аренду в Воронежской области, в целом или по заданным параметрам; реализован функционал для администраторов системы: авторизация в системе, просмотр и редактирование критериев расчета и списка помещений в базе.

С точки зрения проектирования мониторинг и расчет стоимости аренды нежилых помещений можно рассматривать как единый процесс. На рисунке 2 представлена диаграмма прецедентов программного приложения, которая позволяет наглядно определить границы и контекст моделируемой предметной области и сформировать общие требования к поведению системы. Диаграмма отображает пользователей системы и ее основные функции.

Программный продукт поддерживает следующие группы пользователей: неавторизованный пользователь и администратор. Основные функциональные возможности представлены в виде прецедентов на диаграмме.

Наиболее важным для рассмотрения является прецедент расчета арендной платы. Данный прецедент включает в себя прецеденты каждого этапа расчета. Рассмотрим их подробнее.

Посмотреть список критериев. Прежде чем указать значения критериев к помещению, пользователю необходимо ознакомиться с информацией о них. На данном этапе из базы данных системы выводится список критериев и их описание. Подробное описание каждого критерия было представлено выше, при рассмотрении используемой методики.

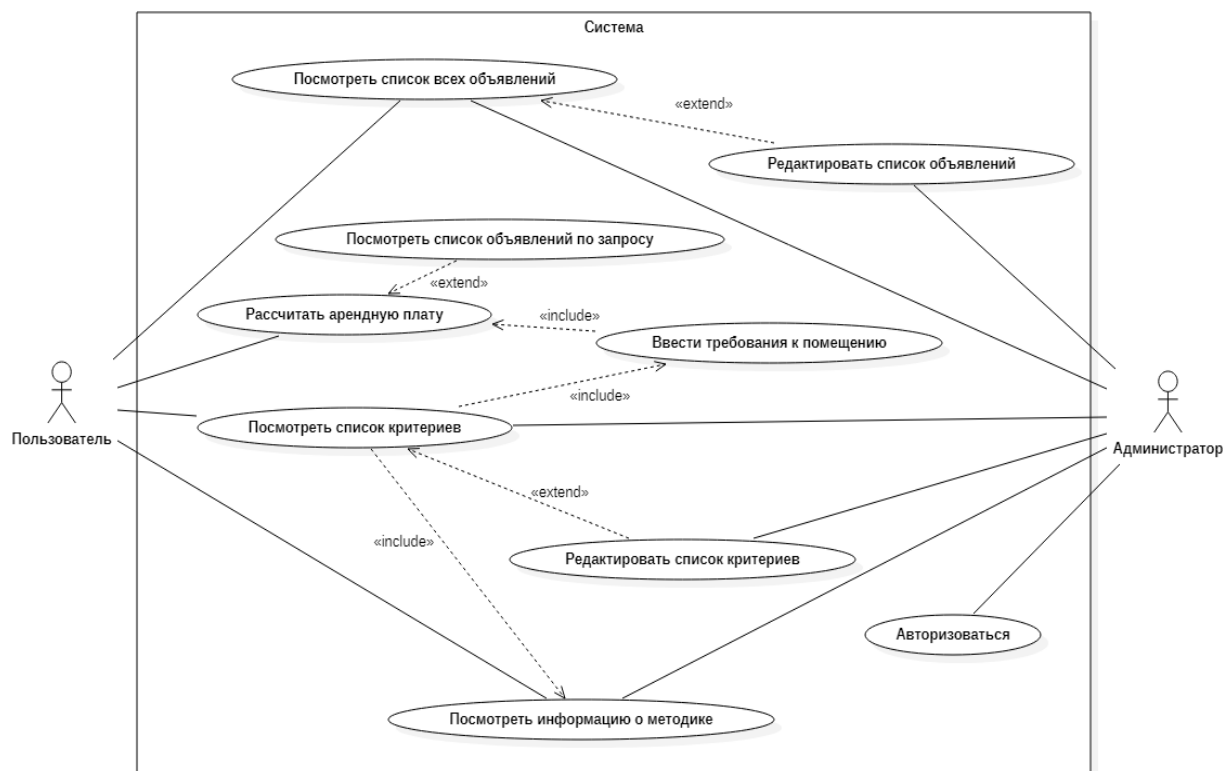


Рис. 2. Диаграмма прецедентов системы мониторинга и расчета арендной платы нежилых помещений

Ввести требования к помещению. На основании изученной информации об используемых критериях пользователь вводит значения в соответствии с требованиями к помещению. Каждый критерий имеет перечень допустимых значений, которые пользователь либо вводит самостоятельно в соответствии с требованиями, либо выбирает из допустимого перечня, который хранится в базе данных.

Приведем для примера перечень значений для коэффициентов расположения помещения $K_{п1}$ и степени технического обустройства $K_{п2}$, которые используются при расчете коэффициента качества нежилого помещения $K_{п}$: $K_{п} = K_{п1} + K_{п2}$.

$K_{п1} = 0,4$ – для подвала; $K_{п1} = 0,6$ – для полуподвала, цоколя; $K_{п1} = 0,8$ – для чердаков, технических этажей, мансард; $K_{п1} = 0,9$ – для выносных столов, расположенных на вспомогательных площадях здания (фойе, вестибюль, лестничные клетки); $K_{п1} = 1,0$ – для наземной части.

$K_{п2} = 0,3$ (при наличии водопровода, канализации, отопления, телефона; отсутствие каждого из этих элементов уменьшает коэффициент на 0,05). Наличие водопровода, канализации, отопления учитывается в целом ко всему зданию, а наличие телефона – непосредственно для арендуемого помещения. $K_{п2}$ не может быть ниже 0,2.

Таким образом, для расчета коэффициента $K_{п}$ пользователю необходимо сначала указать коэффициенты $K_{п1}$ и $K_{п2}$. Значение коэффициента $K_{п1}$ выбирается из заданного перечня значений, а значение коэффициента $K_{п2}$ пользователь вводит самостоятельно с учетом указанных требований. Если пользователь укажет некорректное значение коэффициента $K_{п2}$, система выдаст ему соответствующее уведомление.

Рассчитать арендную плату. Система производит расчет на основе введенных

данных и выводит результаты расчетов. Расчет производится по формуле (1).

Просмотреть список объявлений по запросу. Данный прецедент является расширяющим: функция выполняется по желанию пользователя. Система выдает список объявлений о сдаче в аренду нежилых помещений, которые соответствуют указанным пользователем критериям. Кроме того, пользователю доступна функция просмотра всех объявлений в базе и всей информации об используемой методике.

На рисунке 3 представлена диаграмма деятельности для процесса расчета стоимости аренды и просмотра помещений по запросу пользователем.

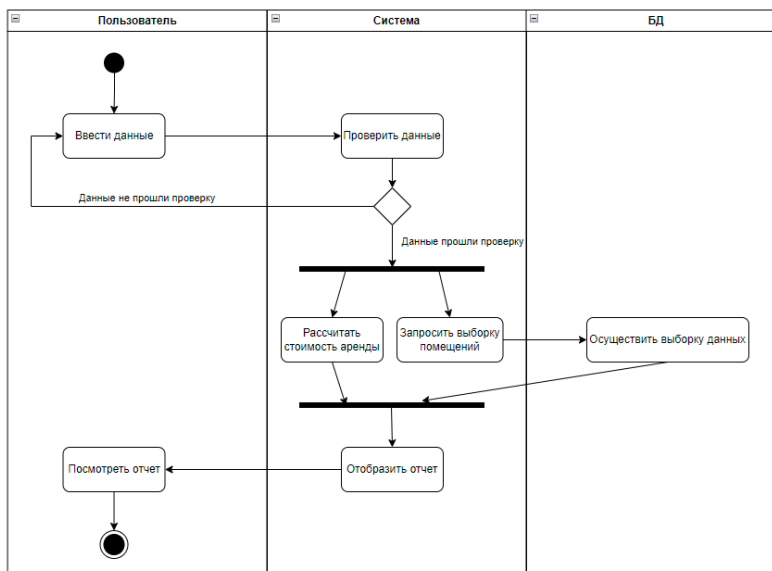


Рис. 3. Диаграмма деятельности расчета стоимости аренды и просмотра помещений по запросу пользователем

Также рассмотрим процесс редактирования критериев и помещений администратором на диаграмме деятельности (см. рис. 4).

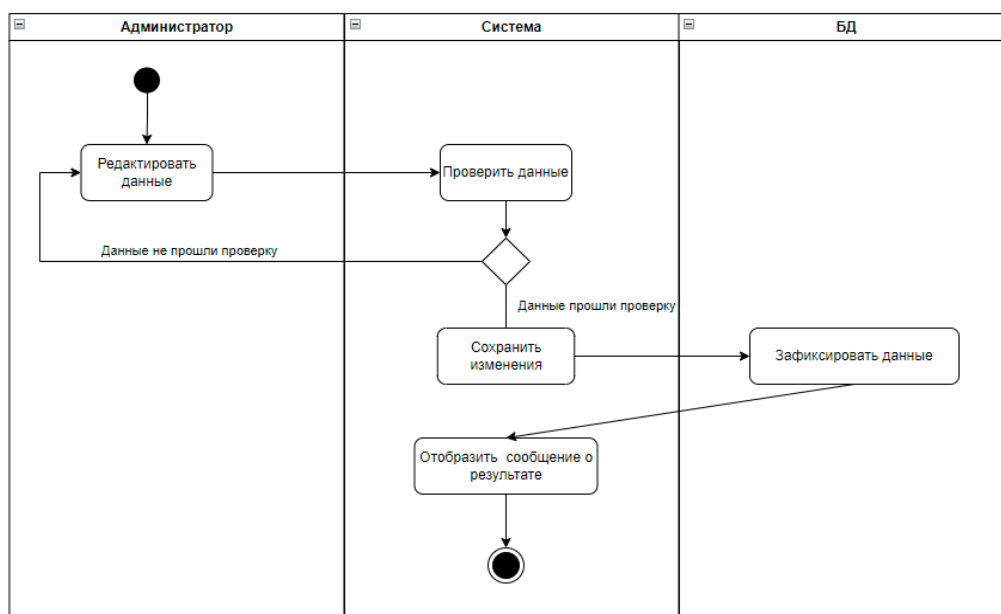


Рис. 4. Диаграмма деятельности редактирования критериев и помещений администратором

Для наглядного описания поведенческих аспектов системы и, собственно, процесса

расчета и мониторинга построена диаграмма последовательности (см. рис. 5).

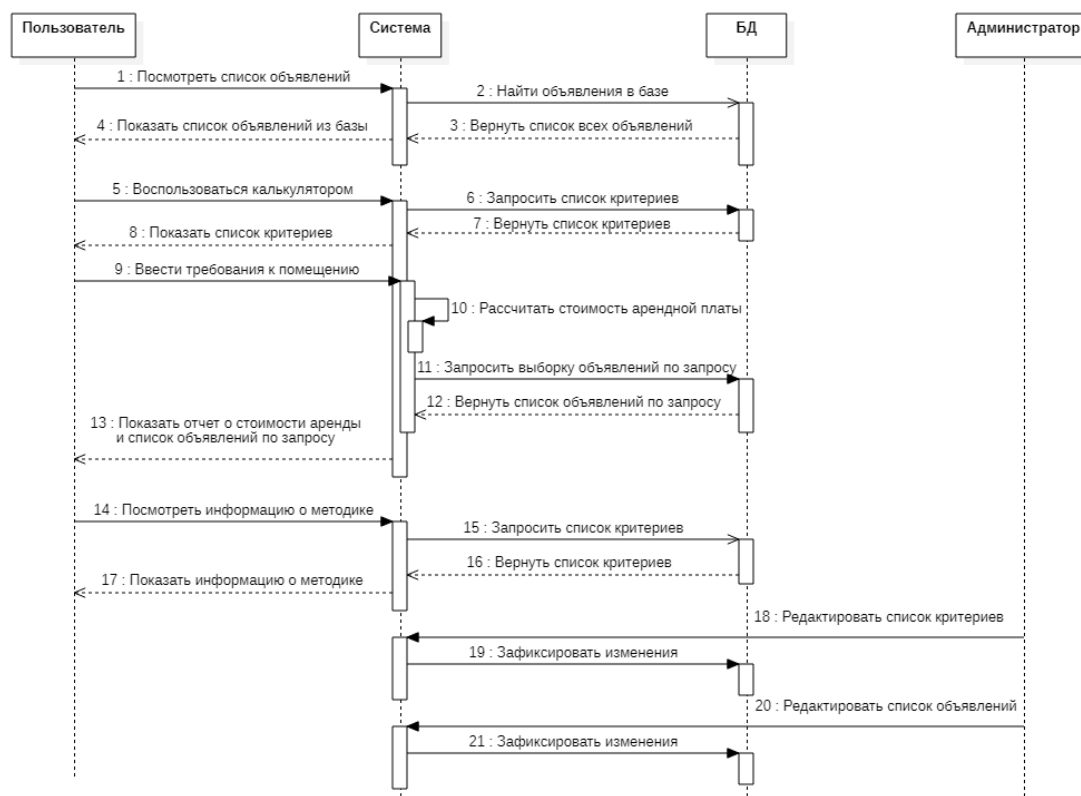


Рис. 5. Диаграмма последовательности системы

На диаграмме смоделирован один из типичных вариантов взаимодействия пользователя с программой: просмотр списка объявлений, работа с калькулятором (расчёт арендной платы с запросом списка помещений по введённым требованиям) и просмотр информации о методике.

Можно увидеть, что в данном случае с точки зрения системы процесс расчета стоимости аренды и мониторинга нежилых помещений состоит из следующих этапов: вывод списка критериев, расчет стоимости аренды, вывод списка объявлений на основе введенных данных.

Также на диаграмме представлена последовательность действий администратора при работе с программой: редактирование списка критериев и объявлений с последующим сохранением в базу.

Система разработана с использованием трехзвенной архитектуры «клиент-сервер» [6]. В данном случае применена связка Apache-MySQL-PHP. При реализации клиентской части использованы языки программирования: HTML, CSS, JS. Для реализации интерактивности web-приложения была использована JS-библиотека jQuery.

На рисунке 6 представлена структурная схема функционального взаимодействия файлов web-приложения.

Данная схема позволяет наглядно увидеть, как связаны и взаимодействуют между собой страницы web-приложения.

Были реализованы следующие страницы приложения, доступные пользователю:

1. Главная. Страница, содержащая справочную информацию о ресурсе.
2. Помещения. Страница, выводящая список всех помещений из базы.
3. Калькулятор. Страница для произведения расчета арендной платы и мониторинга нежилых помещений.
4. Методика. Страница с информацией об используемой методике.

Страницы приложения, доступные администратору, помимо вышеперечисленных:

1. Авторизация. Страница для авторизации администратора в системе.
2. Помещения. Страница для редактирования списка помещений.
3. Критерии. Страница для редактирования списка критериев.

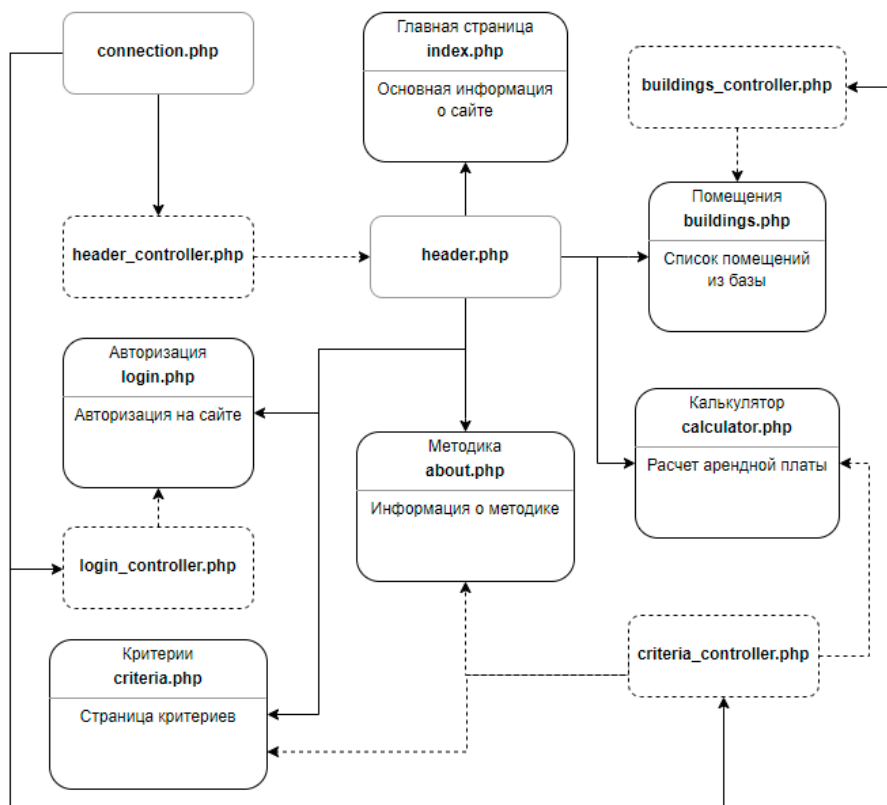


Рис. 6. Структурная схема функционального взаимодействия файлов системы

На рисунке 7 представлена страница с основным функционалом для пользователя, на которой производится, собственно, расчет стоимости аренды и мониторинг нежилых помещений.

Стоимость аренды помещения в Воронеже

ГБ:

3000

Ки:

0.3

Кк:

1 - кирпичные, железобетонные и шлакоблочные материалы капитальных стен

Кт:

0.7 - для производственных и складских зданий (К производственным зданиям относятся здания (нежилые помещения), которые по технич

Кз:

4.2 - для зоны "Центр"

4.2 - для зоны "Центр"

2.7 - для 1-й зоны

2.1 - для 2-й зоны

1.9 - для 3-й зоны

1.6 - для 4-й зоны

1.5 - для 5-й зоны

1.1 - для 6-й зоны

1 - для 7-й зоны

1.2 - для административного центра муниципального района (в районах области)

0.8 - по территории района (в районах области)

0.3

Рис. 7. Страница «Калькулятор»

Результат расчетов представлен на рисунке 8. Пользователь получает отчет о

рассчитанной арендной плате и список помещений по запросу.

Стоимость аренды помещения в Воронеже

Рассчитанная арендная плата:

В год за кв. м.: 54247 руб.
В год за 15 кв. м.: 813705 руб.
В месяц за кв. м.: 4521 руб.
В месяц за 15 кв. м.: 67809 руб.

Похожие помещения:

| Адрес: | Площадь: | Ссылка на объявление |
|---|-------------|-------------------------|
| Воронежская область, Воронеж, 20-летия Октября ул, р-н Ленинский | 15 кв. м. | Перейти |
| Воронежская область, Воронеж, Олимпийский б-р, 7, р-н Центральный | 15.5 кв. м. | Перейти |

Рис. 8. Результат расчета

Далее представлена работа приложения с функционалом для администратора. На рисунке 9 представлена страница с функционалом редактирования помещений.

Список помещений:

| Адрес: | Площадь: | Ссылка на объявление | |
|---|-------------|---|--------------------------|
| Воронежская область, Воронеж, 20-летия Октября ул, р-н Ленинский | 15 кв. м. | https://www.avito.ru/voronezh/kommercheskaya_nedvizhimost/pomesh_15_m_2465446429 | Изменить |
| Воронежская область, Воронеж, Кольцовская ул., 37А, р-н Ленинский | 35 кв. м. | https://www.avito.ru/voronezh/kommercheskaya_nedvizhimost/rabochee_mesto_v_ofise_2035787410 | Изменить |
| Воронежская область, Воронеж, Олимпийский б-р, 7, р-н Центральный | 15.5 кв. м. | https://www.avito.ru/voronezh/kommercheskaya_nedvizhimost/pomesh_15_m_2465446429 | Изменить |

Рис. 9. Страница «Помещения» для администратора

Страница для редактирования критериев имеет аналогичную структуру (см. рис. 10).

Критерии:

| Критерий | Описание критерия | Значения | Описание значений | |
|----------|---|----------|---|--------------------------|
| Гб | Базовая годовая арендная ставка арендной платы за 1 кв. м общей площади помещения, устанавливаемая ежегодно законом Воронежской области об областном бюджете на очередной финансовый год. | | | Изменить |
| Ки | Коэффициент физического износа помещения (определяется по данным технического паспорта БТИ). Ки = (% износа): 100. Максимальная величина коэффициента Ки, используемая в формуле расчета годовой ставки арендной платы, равна 0,6 (60 процентов износа). В случае отсутствия технического паспорта Ки применяется равным нулю (Ки = 0). | | | Изменить |
| Кк | Коэффициент качества строительных материалов капитальных стен. | 1 | кирпичные, железобетонные и шлакоблочные материалы капитальных стен | Изменить |
| | | 0.7 | прочие | |

Рис. 10. Страница «Критерии»

Реализованное web-приложение мониторинга и расчета стоимости аренды нежилых помещений обеспечит снижение трудоемкости процессов мониторинга и расчета. В дальнейшем приложение может быть модифицировано посредством добавления возможности автоматического мониторинга помещений.

Библиографический список

1. Приказ Министерства архитектуры, строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 14 сентября 1992 года N 209 «Об утверждении методики по определению уровня арендной платы за нежилые здания (помещения)». – <https://docs.cntd.ru/document/9034800>
2. Закон Воронежской области от 30 ноября 2005 года N 81-ОЗ «О порядке предоставления в аренду нежилых помещений, зданий, сооружений и движимого имущества, находящихся в собственности Воронежской области». – <https://docs.cntd.ru/document/802044263>
3. Онлайн калькулятор: Расчет стоимости аренды. – <https://planetcalc.ru/1329/>
4. Оценка аренды квартиры онлайн – Калькулятор от IRN.RU. – <https://www.irn.ru/rent/>
5. Арендная плата за землю. – https://www.magnitogorsk.ru/calculators/land_rent
6. Минакова, О.В. Разработка программных инструментов на базе расширяемых платформ с открытым исходным кодом / О.В. Минакова, Н.В. Акамсина, О.В. Курипта // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2022. – Т. 18. № 4. – С. 56-63.

SOFTWARE APPLICATION FOR MONITORING AND CALCULATION OF THE RENTAL COST OF NON-RESIDENTIAL PREMISES

O.V. Kuripta, A.S. Doynikova, G.R. Kuripta

Kuripta Oksana Valerievna*, Voronezh State Technical University, Candidate of Engineering Sciences, Associate professor, Associate Professor of the Department of Control Systems and Information Technologies in Construction

Russia, Voronezh, e-mail: kuripta-okcana@mail.ru, tel.: + 7-908-132-31-14

Doynikova Anna Sergeevna, Voronezh State Technical University, student direction 09.04.02 Information systems and technologies

Russia, Voronezh, e-mail: doinikova.an@gmail.com, tel.:

Kuripta Grigory Romanovich, Voronezh State Technical University, student direction 09.03.02 Information systems and technologies

Russia, Voronezh, e-mail: lirigrishkin@mail.ru, tel.:

Abstract. The article deals with the issue of automating the process of monitoring and calculating the cost of renting non-residential premises, which will allow monitoring and calculating the cost of renting non-residential premises located on the territory of the Voronezh region, according to the methodology approved by the Law of the Voronezh Region N 81-OZ, based on the methodology approved by the order of the Ministry of Construction Russian Federation N 209.

Keywords: rental of non-residential premises, monitoring, calculation of the cost of rent, rental calculator, evaluation criteria, software application.

References

1. Order of the Ministry of Architecture, Construction and Housing and Communal Services of the Russian Federation dated September 14, 1992 N 209 "On approval of the methodology for determining the level of rent for non-residential buildings (premises)". [Приказ Министерства архитектуры, строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 14 сентября 1992 года N 209 «Об утверждении методики по определению уровня арендной платы за нежилые здания (помещения)»] – <https://docs.cntd.ru/document/9034800>
2. Law of the Voronezh Region dated November 30, 2005 N 81-OZ “On the procedure for leasing non-residential premises, buildings, structures and movable property owned by the Voronezh Region”. [Закон Воронежской области от 30 ноября 2005 года N 81-ОЗ «О порядке

predostavleniya v arendu nezhilykh pomescheniy, zdaniy, sooruzheniy i dvizhimogo imushchestva, nakhodyashchikhsya v sobstvennosti Voronezhskoy oblasti».] – <https://docs.cntd.ru/document/802044263>

3. Online calculator: Calculation of the cost of rent. [Onlayn kal'kulyator: Raschet stoimosti arendy.] – <https://planetcalc.ru/1329/>

4. Evaluation of renting an apartment online - Calculator from IRN.RU. [Otsenka arendy kvartiry onlayn – Kal'kulyator ot IRN.RU.] – <https://www.irn.ru/rent/>

5. Rent for land. [Arendnaya plata za zemlyu.] – https://www.magnitogorsk.ru/calculators/land_rent

6. Minakova, O.V. [Minakova, O.V.] Development of software tools based on extensible open source platforms [Razrabotka programmnykh instrumentov na baze rasshiryayemykh platform s otkrytym iskhodnym kodom] / O.V. Minakova, N.V. Akamsina, O.V. Kuripta // Bulletin of the Voronezh State Technical University. - 2022. - T. 18. No. 4. - S. 56-63.

ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МУНИЦИПАЛЬНЫХ СЛУЖАЩИХ

А. Б. Лаптев

*Лаптев Аксентий Борисович *, Воронежский государственный технический университет, магистрант кафедры управления
Россия, г. Воронеж, e-mail: aksenty@mail.ru, тел.: +7-929-850-33-35*

Аннотация. В данной статье автор рассматривает определение и сущность муниципальной службы, так же проанализированы подходы к оценке эффективности и результативности деятельности муниципальных служащих

Ключевые слова: муниципальная служба, эффективность муниципальных служащих, оценка эффективности служащих, критерии оценки эффективности муниципальных служб

Эффективность работы органов власти определяется эффективностью решения ими основных задач государственного и регионального управления. Поэтому реальной задачей функционирования государственного аппарата является повышение эффективности и результативности профессиональной деятельности муниципальных служащих.

Муниципальная служба представляет собой особый способ работы человека, ее особенность заключается в том, что в процессе собственной деятельности сотрудник работает непосредственно с людьми. [1]. Муниципальная служба считается одним из вариантов народной работы в Российской Федерации, стоящий наравне с общегосударственной службой.

Наряду с государственной службой муниципальная служба представляет собой общественный институт, сочетающий в себе следующие характеристики: это некая модель человеческого труда, основанная на сформированной идеологии, на идее общепризнанных законов и норм. Кроме того, в рамках ее создания была создана общественная инспекция, правильно сформированная концепция коммуникации, а также общепринятые стандарты, сочетающие фундаментальное мышление и социальные операции, отвечающие ключевым потребностям сообщества.

Местное самоуправление обладает огромным значением для поиска новейших моделей социального управления, развития нового российского государства, где пирамида развития и удовлетворение нужд принципиально перевернута: не правительство устанавливает, чем занимается местные власти, а сами жители посылают импульсы-условия в муниципалитеты, о том какие потребности и в каком объеме должны быть удовлетворены.

Муниципальная служба, будучи сама по себе достаточно сложным понятием, рассматривается в данном случае, как составная часть понятия государственного управления. Создание адекватной концепции муниципального обслуживания возможно только в случае единого учета абсолютно всех критериев, которые имеют существенное значение.

Целью оценки эффективности муниципальных организаций самоуправления является надлежащее выявление как положительных, так и отрицательных тенденций в формировании городских образований, а также утверждение тех или иных управленческих решений. Анализ работы муниципальных организаций самоуправления рассматривается как составляющая управленческого движения.

Выделяют несколько основных подходов к оценке деятельности органов местного самоуправления.

Первый подход характеризуется тем, что выявляются эффективность и результативность работы, в данном случае имеет место наличие данного сценария, эффективность рассматривается в основе значений характеристик социально-финансовой формации, по сравнению с плановыми характеристиками.

Второй подход характеризуется раскрытием производительности труда, а также степенью сформированности территории, по другим документам, чем больше степень социальной и финансовой сформированности, тем выше эффективность муниципальных организаций самоуправления.

Рассмотрев первые два подхода, подчеркнем, что к их плюсам можно отнести простоту извлечения исходного базиса для целей оценки эффективности и результативности труда муниципальных служащих, а также интерпретации расчетов.

При этом к минусам этих подходов можно отнести в данном случае тот факт, что степень освоения территории муниципального образования напрямую зависит от большого количества условий, большинство из которых аппараты муниципального управления не учитывают, не смотря на то что имеют все шансы добиться абсолютного преимущества. Отсюда вытекает неоднозначность соответствия результатов развития территории, а также работы самих организаций муниципального управления.

Третий подход - это подход «затраты-выгода». Суть его заключается в том, что результаты формирования местности непосредственно сопоставляются с хозяйственными средствами и действиями, которые были ориентированы на его результат. В данном случае, можно подчеркнуть, что, несмотря на то, что этот аспект воплощает в себе изначальную сущность, а также суть оценки деятельности организаций муниципального управления.

Четвертый подход характеризуется оценкой эффективности внутреннего управления: независимый анализ управления командой, анализ собственных сотрудников, движение управления эффективностью. Этот подход содержит международная методология Common Assessment Framework (CAF), которая включает в себя ноу-хау управления качеством в городских и муниципальных органах власти [2].

Одним из основных преимуществ такого устройства можно считать в данном случае то, что он позволяет четко выявлять трудности, а также систему административных перемещений внутри основной массы служащих правительства муниципалитета, чтобы оценить работу того или иного конкретного органа. При этом ведь отрицательным моментом считается сложность оценки из-за большого количества критериев, сложность извлечения начальной базы.

Помимо заранее установленных схем можно отметить самостоятельные методы и критерии оценки деятельности органов местного самоуправления: общественный метод, непосредственно связанный с выборочными опросами жителей по оценке результативности работы, а также консультационный метод, созданный в большей степени в концепции оценки рангов работников муниципалитета, относительно других, с целью оценки работы профессионалов в той или иной области.

Конечным результатом оценки эффективности организаций местного управления является выявление трудностей и тенденций в деятельности правительства муниципального образования, а также создание ориентиров повышения производительности труда.

На рисунке 1 представим наиболее распространенные проблемы.

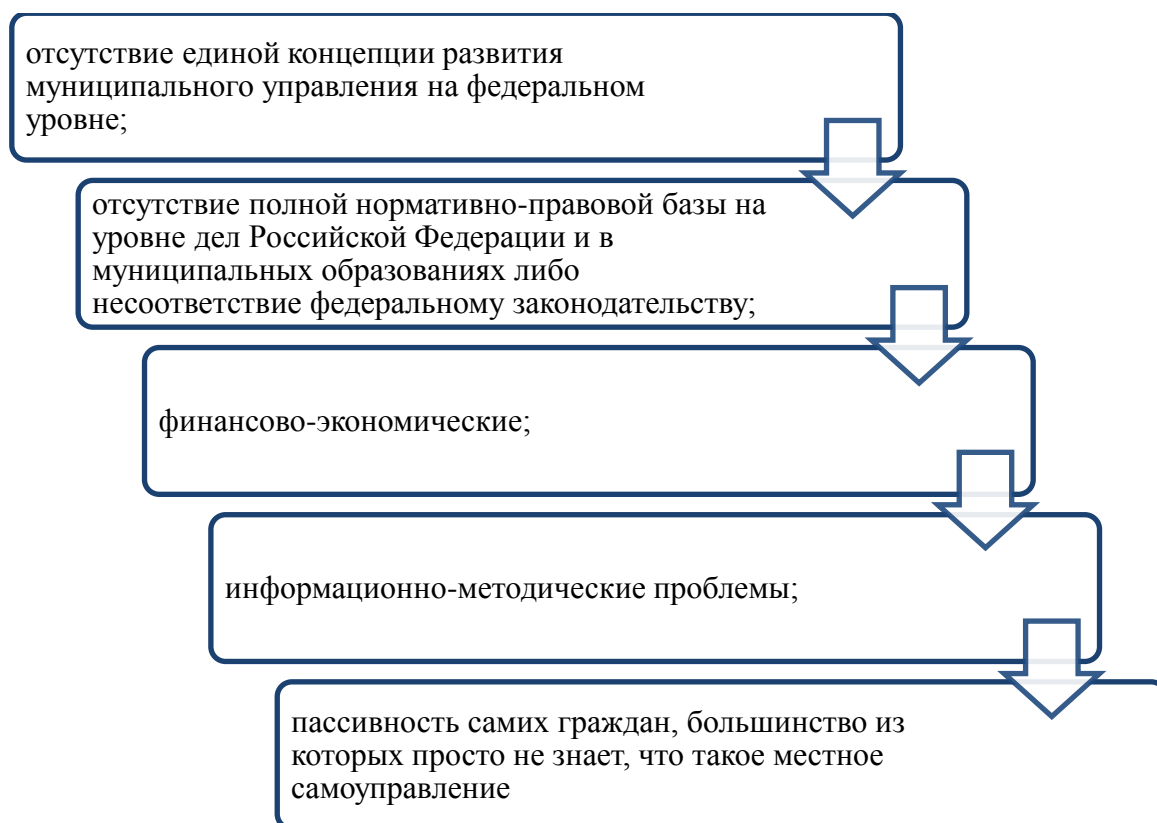


Рис. 1. Наиболее распространенные проблемы муниципального управления
(составлено на основе [3, С.28])

Проблемы местного самоуправления можно свести к трем: финансовое обеспечение, нехватка квалифицированных кадров, правовое регулирование. Рассмотрим подробнее каждую проблему.

Сегодня большинство муниципалитетов являются дотационными и имеют слабо развитую финансово-экономическую базу. Производство сокращается, налоговые поступления в местный бюджет минимальны, поэтому уровень финансовой самостоятельности муниципальных образований остается на сегодняшний день низким.

Несоответствие между ресурсами и обязательствами муниципальной власти является серьезной проблемой муниципального и местного самоуправления. Вопрос об источниках дополнительных поступлений в местные бюджеты, которые стимулировали бы муниципалитеты к расширению налоговой базы, остается открытым и актуальным.

Помимо несовершенства финансово-экономической системы муниципальных образований, причиной слабого управления является также нехватка квалифицированных муниципальных служащих. Грамотно организовать процесс управления способны только специалисты различного профиля: маркетологи, менеджеры, специалисты в области стратегического планирования и др. Но проблема в том, что муниципалитеты часто не в состоянии их привлечь из-за низких зарплат, поэтому внедрение современных методов местного управления практически невозможно.

Отсутствие руководителей высшего звена, муниципальных управленцев, заместителей, досконально владеющих гражданским, бюджетным и налоговым законодательством, делает муниципальную администрацию слабым звеном во власти. При этом необходимо установить жесткие требования к образованию, опыту работы, практическим знаниям. Однако это не поможет решить проблему, так как заработная плата работника высокого квалифицированного уровня должна быть на соответствующем уровне.

Это приводит к другой проблеме – коррупции. Часто ее размеры настораживают. Государство пыталось решить проблему путем внедрения системы предоставления услуг в

электронном виде (сегодня большинство услуг можно получить через портал госуслуг), но на ситуацию со взяточничеством это практически не повлияло. Это создает проблемы и несовершенство правового регулирования в сфере оказания муниципальных услуг. Например, ПП РФ от 19.11.2014 № 1221 содержит перечень оснований для отказа в оказании услуг. Но сюда не входит подача заявления в неуполномоченный орган, что создает определенные трудности и проблемы, которые не могут быть решены на муниципальном и местном уровнях.

До 2013 года в Краснодарском крае также оценивалась эффективность работы региональных органов самоуправления, но эта работа сразу регулировалась приказами Губернатора Краснодарского края отдельно регламентирующие критерии снижения неэффективных расходов муниципальных районов и городских округов Краснодарского края, порядок выделения субсидий из муниципальных районов и городских округов Краснодарского края, а кроме того порядок проведения выборочных компаний, а также проведение социологических обследований в целях установления степени общественного удовлетворения по результатам деятельности организаций самоуправления муниципальных районов и городских районов Краснодарского края.

В соответствии с этим в целях наиболее эффективной оценки необходимо было принять общенормативный правовой документ, определяющий порядок оценки деятельности городских образований Краснодарского края, а также соответствующий нормативным актам.

В результате в 2013 году появилось Распоряжения Губернатора Краснодарского края, в соответствии с которым до настоящего времени происходит оценка и анализ деятельности органов местного самоуправления Краснодарского края.

После проведенного анализа было найдено несколько данных, имеющих прямое приближение к российской концепции оценки эффективности организаций регионального самоуправления:

1. Анализ результативности проводится по результатам работы местных органов самоуправления по следующим направлениям:

- финансово-экономическое положение муниципалитета;
- дошкольное образование;
- индивидуальное и вспомогательное образование;
- уровень культуры;
- физиологический уровень культуры и физической культуры;
- жилье и коммунальное хозяйство для людей;
- жилищное строительство и общественное хозяйства;
- экономия энергии и повышение энерго-эффективности.

Для оценки результативности используются как безусловные, так и условные характеристики (например, среднегодовая численность постоянно проживающих и объем работ, выполненных за период за счет средств бюджета муниципального образования (города-района)).

2 Анализ эффективности, сформированный в достоверной информации, а также индивидуальный анализ работы органов местного самоуправления общественностью

3 Публикуемые данные - сведения об объектах официальной статистики, элементы официальной статистики по согласованию с Федеральным проектом статистических работ.

Таким образом, можно сделать вывод, что анализ деятельности органов местного самоуправления позволяет установить дальнейшие пути социально-финансового становления городского творчества, выявить важные местные трудности и, кроме того, установить необходимые административные договоренности. На данный момент процедура оценки результативности четко регламентирована, что делает данную концепцию наиболее эффективной.

Библиографический список

1. Федеральный закон Российской Федерации «О муниципальной службе в Российской Федерации» от 02.03.2007 № 25 - ФЗ (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.07.2021) [Электронный ресурс]. Справочно-информационная система «Консультант Плюс». Режим доступа: <http://www.consultant.ru>. (дата обращения: 15.10.2022)
2. Закон Краснодарского края от 24.04.2008 № 5-1565 «Об особенностях правового регулирования муниципальной службы в Краснодарском крае» // Ведомости высших органов государственной власти Краснодарского края. 2008. № 23 (244).
3. Хрусталеv Н.В. Критерии и методы социологической оценки профессионализма муниципальных служащих / Н.В. Хрусталеv // Теория и практика общественного развития. 2021. - № 3. - С. 69.

METHODS FOR EVALUATION THE EFFECTIVENESS OF THE ACTIVITIES OF MUNICIPAL EMPLOYEES

A.B. Laptev

*Laptev Aksenty Borisovich, Voronezh State Technical University, Master's Degree student at the Department of Management
Russia, Voronezh, e-mail: iramerkulova@inbox.ru, tel.: +7-980-341-19-28*

Abstract. *In this article, the author considers the definition and legal foundations of the municipal service, also analyzes the methods for assessing the effectiveness and efficiency of the activities of municipal employees*

Key words: municipal service, effectiveness of municipal employees, evaluation of the effectiveness of employees, criteria for assessing the effectiveness of municipal services.

References

1. Federal'nyj zakon Rossijskoj Federacii «O municipal'noj sluzhbe v Rossijskoj Federacii» [Federal law of the Russian Federation "On municipal service in the Russian Federation"] ot 02.03.2007 № 25 - FZ (s izm. i dop., vstup. v silu s 01.07.2021) [Jelektronnyj resurs]. Spravochno-informacionnaja sistema «Konsul'tant Pljus». Rezhim dostupa: <http://www.consultant.ru>. (data obrashhenija: 15.10.2022)
2. Zakon Krasnodarskogo kraja ot 24.04.2008 № 5-1565 «Ob osobennostjah pravovogo regulirovanija municipal'noj sluzhby v Krasnodarskom krae» [Law of the Krasnodar Territory dated April 24, 2008 No. 5-1565 "On the Peculiarities of Legal Regulation of the Municipal Service in the Krasnodar Territory"] // Vedomosti vysshih organov gosudarstvennoj vlasti Krasnodarskogo kraja. 2008. № 23 (244).
3. Hrustalev N.V. Kriterii i metody sociologicheskoy ocenki professionalizma municipal'nyh sluzhashhih [Criteria and methods of sociological assessment of the professionalism of municipal employees] / N.V. Hrustalev // Teorija i praktika obshhestvennogo razvitija. 2021. - № 3. - S. 69.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ

Материалы принимаются в электронном виде на адрес редакции или на электронный адрес ответственного секретаря nilga.os_vnp@mail.ru с пометкой «Статья в Научный Журнал «Проектное управление в строительстве»» в теме письма. Отправляются: файл текста статьи, отсканированная рецензия с подписью специалиста и печатью организации по месту работы рецензента.

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ

Статья выполняется в редакторе Microsoft Word. Везде используется шрифт Times New Roman, 12 пт (если нет других указаний). Межстрочный интервал везде одинарный. Номера страниц не вставляются. Параметры страницы: правое поле – 2 см, левое – 2 см, верхнее – 2 см, нижнее – 2 см. Выравнивание абзацев – по ширине. Отступ первой строки абзаца – 1,25 см. Следует отключить режим автоматического переноса слов.

Статья содержит (на первой странице):

- **УДК** (выравнивание по левому краю);
- двойной интервал
- **название статьи** (не более 12–15 слов) на русском языке (шрифт - полужирный, все буквы прописные, выравнивание по центру);
- двойной интервал
- **Ф.И.О. авторов** (например, И.И. Иванов, А.А. Петров) (шрифт - полужирный, выравнивание по центру). Ставится постраничная ссылка на авторский знак (например, © Иванов И.И., 2017 - шрифт ссылки Times New Roman, 9 пт);
- двойной интервал
- **далее приводится информация об авторах: Ф.И.О. полностью** (шрифт - полужирный курсив), после Ф.И.О. ответственного за подготовку рукописи ставится звездочка (*), **место работы полностью, ученая степень, ученое звание, должность, адрес** (страна, город), **адрес электронной почты** (e-mail:), **телефон** (например, тел.: +7-111-111-11-11) - шрифт - курсив, выравнивание по ширине, без отступа первой строки;
- двойной интервал
- **аннотация** до 1000 знаков на русском языке (например, «Аннотация. В статье...») - шрифт Times New Roman, 10 пт выравнивание по ширине, отступ слева – 1,5 см, дополнительный отступ первой строки – 1 см;
- двойной интервал
- **список ключевых слов на русском языке** (например, «Ключевые слова: управление, ...») - шрифт Times New Roman, 10 пт, курсив выравнивание по ширине, отступ слева – 1,5 см, дополнительный отступ первой строки – 1 см;
- двойной интервал
- текст статьи

В тексте статьи

- **все ссылки в тексте на авторов и исследователей должны соответствовать конкретным источникам в списке и помещаться в квадратных скобках.**
 - **формулы** рекомендуется набирать в редакторе формул и нумеровать следующим образом - (1), (2) и т.д.;
 - **оформление таблиц:** таблицы располагаются по тексту, нумеруются и имеют названия. Номер таблицы (**Таблица 1**) выравнивается по правому краю, название выравнивается по центру – все полужирным шрифтом;
 - **оформление рисунков:** номер рисунка (напр., Рис.1.) и его название набираются полужирным шрифтом под рисунком, выравниваются по центру.
- Если в тексте один рисунок или одна таблица, то номер не проставляется.

В конце статьи приводится раздел «Библиографический список» на русском языке

Название раздела «Библиографический список» - выравнивание по центру, шрифт полужирный – перед и после двойной интервал. Далее список литературы составляется в порядке цитирования в работе, все указанные источники нумеруются. Выравнивание – по ширине. Оформление по ГОСТ 7.1-2003.

Затем приводится информация на английском языке:

- **название статьи** на английском языке (не более 12–15 слов) (шрифт - полужирный, все буквы прописные, выравнивание по центру);
- двойной интервал
- **Ф.И.О. авторов на английском языке** (например, I.I. Ivanov, A.A. Petrov) (шрифт - полужирный, выравнивание по центру).
- двойной интервал
- **далее приводится информация об авторах на английском языке: Ф.И.О. полностью** (шрифт - полужирный курсив) с указанием звездочкой (*после Ф.И.О. ответственного за подготовку рукописи), **место работы полностью, ученая степень, ученое звание, должность, адрес** (страна, город), **адрес электронной почты** (e-mail:), **телефон** (например, tel.: +7-111-111-11-11) - шрифт - курсив, выравнивание по ширине, без отступа первой строки)
- двойной интервал
- **аннотация** на английском языке (например, «Abstract. ...») - шрифт Times New Roman, 10 пт выравнивание по ширине, отступ слева – 1,5 см, дополнительный отступ первой строки – 1 см.);
- двойной интервал
- **список ключевых слов на английском языке** (например, «Keywords: ...») - шрифт Times New Roman, 10, курсив, выравнивание по ширине, отступ слева – 1,5 см, дополнительный отступ первой строки – 1 см);
- **библиографический список на английском языке (References)** выравнивание по центру, шрифт полужирный – перед и после двойной интервал.

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

ПРОЕКТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Выпуск 2 (27), 2022

Дата выхода в свет 02.12.2022.

Формат 60 × 84 1/8. Бумага писчая. Уч.-изд. л. 17,6. Усл. печ. л. 19,9.

Тираж 30 экз. Заказ № 405

Цена свободная

Отпечатано: отдел оперативной полиграфии издательства ВГТУ
394006 Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»
394006 Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84