

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»  
(ТвГТУ)

**САМОРАЗВИВАЮЩАЯСЯ СРЕДА  
ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА:  
НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ  
И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ РАЗРАБОТКИ**

**Часть 2**

Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции  
15 мая 2019 г., Тверь

Тверь 2019

УДК 378(082)  
ББК 74.58я43

Саморазвивающаяся среда технического вуза: научные исследования и экспериментальные разработки: материалы IV Всероссийской научно-практической конференции, 15 мая 2019 г., Тверь. В 2 ч. Ч. 2 / под общ. ред. Т.Б. Новиченковой. Тверь: Тверской государственный технический университет, 2019. 136 с.

Сборник содержит материалы, отражающие результаты научных исследований и экспериментов, выполненных учеными и преподавателями Тверского государственного технического университета и ряда других вузов и научных организаций. Материалы были представлены на научно-практической конференции, проведенной в Твери 15 мая 2019 г. В докладах и статьях рассмотрены как фундаментальные, так и прикладные аспекты современного технического, естественнонаучного и социально-гуманитарного знания. Часть 2 содержит материалы пяти секций конференции: «Проблемы добычи, переработки природных ресурсов и защиты окружающей среды», «Машиностроение и металлообработка», «Энергетика и энергосбережение», «Информационные технологии, программное обеспечение и системы автоматизации в промышленном производстве», «Социогуманитарные исследования».

ISBN 978-5-7995-1055-8  
ISBN 978-5-7995-1057-2

© Тверской государственный  
технический университет, 2019

## СЕКЦИЯ 4. ПРОБЛЕМЫ ДОБЫЧИ, ПЕРЕРАБОТКИ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

УДК 504.062

### ЭЛЕКТРОННАЯ БАЗА ДАННЫХ ТОРФЯНЫХ БОЛОТ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ – ОБЪЕКТОВ ОХРАНЫ ПРИРОДЫ

Ю.Н. Женихов, В.Н. Иванов

© Ю.Н. Женихов, В.Н. Иванов, 2019

***Аннотация.** Разработана электронная база данных торфяных болот Тверской области, являющихся особо охраняемыми природными территориями. При создании базы данных использованы справочные и фондовые материалы, современные картографические сервисы: программы Google Earth Pro, Яндекс-карты и Bing.*

***Ключевые слова:** электронная база данных, торфяные болота, Тверская область, особо охраняемые природные территории.*

На территории Центрального федерального округа (ЦФО) находится 18 594 торфяных болота. Торфяные ресурсы размещены на 13 801 торфяном месторождении и оцениваются в 4,7 млрд т (табл. 1).

Из баланса исключено 4 793 объекта, в том числе 2 931 выработанное месторождение, 123 затопленных, 3 застроенных, 6 выгоревших месторождений, 1 368 торфяных заболоченностей и 344 месторождения с органоминеральными отложениями [1]. Часть торфяных болот в 15 областях округа входит в число особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Максимальное число торфяных болот находится в Тверской области (табл. 1).

Таблица 1

Торфяные болота – особо охраняемые природные территории  
в Центральном федеральном округе России (по состоянию на 1.01.2000 г.)

Административная область	Торфяные месторождения		Охраняемые площади болот, %
	Всего	Объекты охраны	
Белгородская	107	5	10,7
Брянская	1 547	77	4,2
Владимирская	716	97	26,6
Воронежская	118	4	36,8
Ивановская	1 530	91	18,1
Калужская	411	21	11,1
Костромская	1 282	146	44,6
Курская	247	–	–
Липецкая	92	7	24,9

Административная область	Торфяные месторождения		Охраняемые площади болот, %
	Всего	Объекты охраны	
Московская	1 100	93	10,8
Орловская	316	24	2
Рязанская	1 062	83	16,7
Смоленская	1 341	98	21,9
Тамбовская	338	–	–
Тверская	2 828	324	54,3
Тульская	58	2	9,9
Ярославская	708	34	36,8
ВСЕГО	13 801	1 106	–

Заболоченность территории Тверской области в среднем составляет 10 % с колебаниями от 1,0 % (Зубцовский, Ржевский районы) до 29 % (Жарковский и Калининский районы). Поэтому и количество торфяных болот, являющихся ООПТ, а также общая их площадь в районах области значительно отличаются. Отсутствуют торфяные болота – ООПТ в двух восточных районах области Кесовогорском и Сонковском, а также на юго-западе области в Оленинском районе.

Первыми торфяными болотами в Тверской области, ставшими объектами охраны природы, следует считать болота на территории государственных заповедников. Это Завидовский заповедник, имеющий с 1929 г. разные статусы, Центрально-лесной государственный природный биосферный заповедник, организованный постановлением Совнаркома СССР от 31 декабря 1931 г. № 1303 на площади 31 937 га. Позднее торфяные болота объявлялись «персонально» ООПТ. Списки охраняемых торфяных болот содержатся в документах органов исполнительной власти Тверской области, некоторые из которых приведены далее: решения Исполкома Калининского областного Совета народных депутатов от 29.09.1980 г. № 254 и от 30.07.1986 г. № 273 «О признании природных объектов государственными памятниками природы местного значения и усилении их охраны»; решение Малого Совета Тверского областного совета народных депутатов от 22.09.1992 г. № 128 «О корректировке и расширении природно-заповедного фонда области»; распоряжение Администрации Тверской области от 20.07.1994 г. № 402-р «О расширении площади особо охраняемых природных территорий области».

Для быстрого визуального нахождения торфяных болот Тверской области необходимо создание электронной базы данных. На кафедре «Природообустройство и экология» ТвГТУ в течение нескольких лет ведется работа по составлению электронной базы торфяных болот.

В качестве исходной информации использованы справочные материалы по Тверской области, тематические работы треста «Геолторффразведка» [2, 3]. В этих источниках содержится информация о местонахождении торфяных

месторождений: административный район, расстояние в направлении по ближайшему румбу от районного центра, а также от двух или более (для крупных болот) ближайших сельских населенных пунктов.

В электронной базе данных (БД) сохранено подразделение торфяных болот по административным районам области. Ниже приведен фрагмент БД для Фировского района (табл. 2).

Сегодня возникают трудности при поиске конкретных торфяных месторождений по материалам геологических разведок. Во-первых, с момента привязки болот геологами к деревням многие из них за прошедшие десятки лет прекратили свое существование. Например, в Бельском районе прекратили существование 330 деревень и хуторов. Поэтому в электронный кадастр было принято записывать только существующие на данный момент времени деревни с их кодом ОКТМО.

Таблица 2

Торфяные болота – ООПТ Фировского района Тверской области

Номер по справочнику	Название	Географические координаты	Показ космоснимка	
			Обзорный	Детальный
460	Гладко-Подлипское	57°42'00"С 33°35'37"В	Да	Да
464	Кочки	57°32'45"С 33°29'52"В	Да	Да
476	Большое 1	57°29'23"С 33°32'01"В	Да	Да

Для визуального представления местоположения болот в базу данных внесены скриншоты обзорных и детальных снимков, сделанных с космических спутников. При создании электронного кадастра торфяных болот нами использованы современные картографические сервисы. Преимущественно использовалась программа Google Earth Pro из-за возможности определять площадь болота, используя формулы расчета площади многоугольника. В случае неудовлетворительного качества спутникового снимка применялись Яндекс-карты и Bing. Однако эти сервисы пока не дают возможности автоматически находить площадь болота, представленного многоугольником.

Для создания скриншотов обзорного и детального снимков на космоснимке Google Earth Pro или на схеме с Яндекс-карт в соответствующем районе области устанавливалось конкретное месторождение и его контуры в следующей последовательности. При помощи программы Google Earth Pro определялся город или населенные пункты, указанные в таблице района, далее откладывалось расстояние до болота, ставилась отметка, визуально выделялись границы. Затем это изображение переносилось в базу данных. Пользователь, используя гиперссылку этого месторождения под словом «Да» в таблице района, может открыть данное изображение (рис. 1).

На крупномасштабном детальном снимке показываются ближайшие к болоту деревни, контуры месторождения в виде многоугольника и подсчитанная площадь при помощи программы Google Earth Pro.

Далее в базу данных заносится обзорный снимок болота. Для этого в меню «Линейка» программы Google Earth Pro включается режим «Линия» для установления азимута и расстояния от райцентра до ближайшего края болота. Снимок масштабируется так, чтобы на мониторе был виден райцентр и конкретное болото, ориентируется на север и только после этого делается скриншот. Обзорный снимок позволяет увидеть расположение конкретного болота относительно районного центра (в данном случае от поселка Фирово), транспортные магистрали и др. (рис. 2).



Рис. 1. Детальный снимок торфяного болота Большое I Фировского района

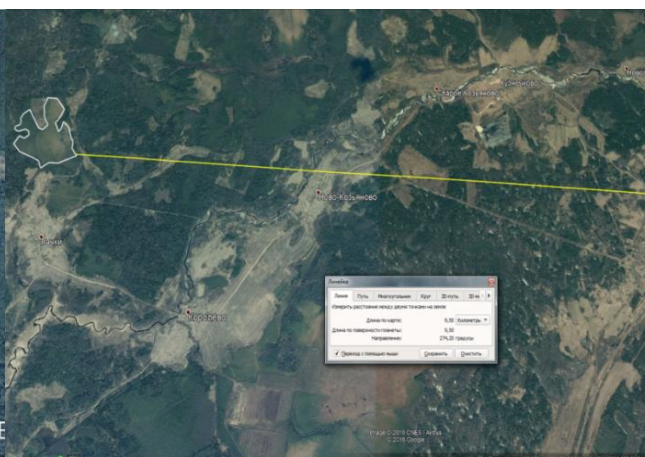


Рис. 2. Обзорный космоснимок торфяного болота Большое I Фировского района

### Библиографический список

1. Женихов, Ю.Н. Торфяные ресурсы Тверской области: сохранение, использование и возобновление / Ю.Н. Женихов, В.И. Суворов, В.В. Панов. Тверь: ТГТУ, 2011. 116 с.
2. Торфяные месторождения Калининской области, книга 1–2. М.: Мингео РСФСР, трест Геолторфразведка, 1974. 782 с.
3. Отчет по теме 2/512 ПГО «ТОРФГЕОЛОГИЯ». Эколого-экономическая оценка торфяных месторождений в целях рационального использования и охраны торфяных ресурсов. Списки торфяных месторождений, сохраняемых в естественном состоянии на территории Нечерноземной зоны РСФСР (Часть 1). Горький, 1990.

#### Об авторах:

ЖЕНИХОВ Юрий Николаевич – доктор технических наук, заведующий кафедрой природообустройства и экологии ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: jenixov2@mail.ru

ИВАНОВ Валерий Николаевич – кандидат технических наук, старший научный сотрудник, доцент кафедры природообустройства и экологии ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: vnivanov-69@mail.ru

# ELECTRONIC DATABASE OF THE PEAT BOGS TVER REGION – NATURE PROTECTION OBJECTS

**Yu.N. Zhenikhov, V.N. Ivanov**

**Abstract.** *An electronic database of peat bogs of the Tver region, which are specially protected natural areas, has been developed. When you create a database, and used reference materials, modern map services: Google Earth Pro, Yandex maps and Bing. Fragments of the database are given.*

**Keywords:** *Electronic database, peat bogs, Tver region, specially protected natural areas.*

*About the authors:*

ZHENIKHOV Yury Nikolaevich – dr.sci.tech., head of the chair of nature management and ecology of the Tver state technical university, Tver. E-mail: jenixov2@mail.ru

IVANOV Valery Nikolayevich – ph.d (technical sciences), ass. prof. of department of environmental engineering and ecology Tver state technical university, Tver. E-mail: vnivanov-69@mail.ru

УДК 519.6

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ АЭРОЗОЛЕЙ С ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ

**И.В. Кривенко, М.А. Смирнова, Л.А. Уварова, А.Ф. Иванников**

© И.В. Кривенко, М.А. Смирнова,  
Л.А. Уварова, А.Ф. Иванников, 2019

**Аннотация.** *Рассматривается проблема различного влияния на тепловой баланс земной поверхности капельных и кристаллических облаков. Отмечено, что формирование кристаллов льда в атмосфере происходит на ядрах кристаллизации как естественного, так и искусственного (связанного, например, с загрязнением окружающей среды) происхождения. Представлены модельные расчеты взаимодействия падающего электромагнитного излучения с частицами кристаллических облаков с учетом взаимного влияния частиц. В качестве модели вытянутых кристаллов рассмотрены две цилиндрические параллельные частицы. Приведены результаты численного моделирования температурного поля внутри частиц.*

**Ключевые слова:** *атмосферный аэрозоль, экология, электромагнитное излучение, моделирование.*

Влияние облачности на климатическую ситуацию весьма велико, поскольку облака оказывают огромное влияние на тепловой баланс земной поверхности. Так, например, радиационный баланс, как составляющая теплового баланса, формирует температурное поле земной поверхности в рамках климата [1]. Фазовый состав облаков – капельные, смешанные, кристаллические – определяет характеристики излучения, достигающего земной поверхности. В смешанных и кристаллических облаках ледяные кристаллы различаются по форме и размерам. Различные системы атмосферных аэрозолей рассматриваются, например, в [5]. В [8] автор отмечает, что смешанные и кристаллические облака пропускают большее количество коротковолновой радиации, чем капельные при одинаковой толщине слоя облаков и температуре.

Поскольку формирование кристаллов льда в атмосфере происходит не только на естественных ядрах кристаллизации – частицах почв, минеральной пыли, частицах космического происхождения, пылицы и спор растений, но и на продуктах выброса промышленных предприятий и лесных пожаров, изучение взаимодействия атмосферных частиц и излучения является важной задачей экологии. Отметим, что продукты выбросов, переносясь в более высокие слои атмосферы, во-первых, влияют на формирование кристаллических облаков и, в свою очередь, на тепловой баланс, а во-вторых, возвращаются с осадками в почву и ближайшие к ней слои атмосферы, влияя на экологическую ситуацию с «замедленным» эффектом.

В предыдущих работах мы разработали модели взаимодействия электромагнитных волн с поглощающими аэрозольными частицами различных форм и состава с учетом взаимодействия с ближайшими соседними частицами и их конгломератами [4, 9, 7].

В настоящей работе приведены результаты исследований воздействия электромагнитного излучения на системы поглощающих аэрозольных частиц цилиндрической формы, характерное отношение диаметра которых к длине ( $d/L$ ) составляет величину, значительно меньшую единицы.

Вытянутые кристаллы однородной плотности, падающие в неподвижном воздухе, ориентируются, за редким исключением, горизонтально. В одних случаях они ориентируются при падении параллельно друг другу, в других – перпендикулярно [5].

Нами рассмотрено воздействие плоской монохроматической электромагнитной волны на модельную систему: два «бесконечных» однородных цилиндра одинаковых радиусов  $R_0$ , оси которых являются параллельными друг другу.

Векторы  $\vec{E}$  и  $\vec{H}$  электромагнитной волны зависят от времени  $t$  по периодическому закону ( $\vec{E} \sim e^{-i\omega t}$ ,  $\vec{H} \sim e^{-i\omega t}$ ) и для амплитуды вектора  $\vec{E}$  можно записать  $\nabla^2 \vec{E} + k^2 \vec{E} = 0$ , где  $k$  – волновое число. Уравнение для магнитного вектора  $\vec{H}$  – аналогичное.



В области пространства с нулевой плотностью свободного электрического заряда для скалярного электрического потенциала следует однородное волновое уравнение [2]:  $\nabla^2\Phi - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2\Phi}{\partial t^2} = 0$ .

Если радиусы цилиндров много меньше длины волны падающего электромагнитного излучения ( $R_0 \ll \lambda$ ), то реализуется случай так называемого длинноволнового приближения:

$$\Delta\Phi = 0. \quad (1)$$

Уравнение (1) разделяется в биглиндрической системе координат [3]. Решая его и используя связь  $\Phi$  с напряженностью светового вектора  $\vec{E}$ , можно найти величину  $|E|^2$  в любой точке внутри цилиндра, а следовательно, и пропорциональную ей плотность тепловых источников, инициированных электромагнитным излучением.

Разработан алгоритм по вычислению распределения квадрата модуля амплитуды напряженности электрического поля  $|E|^2$  по сечению цилиндра (рис. 1).

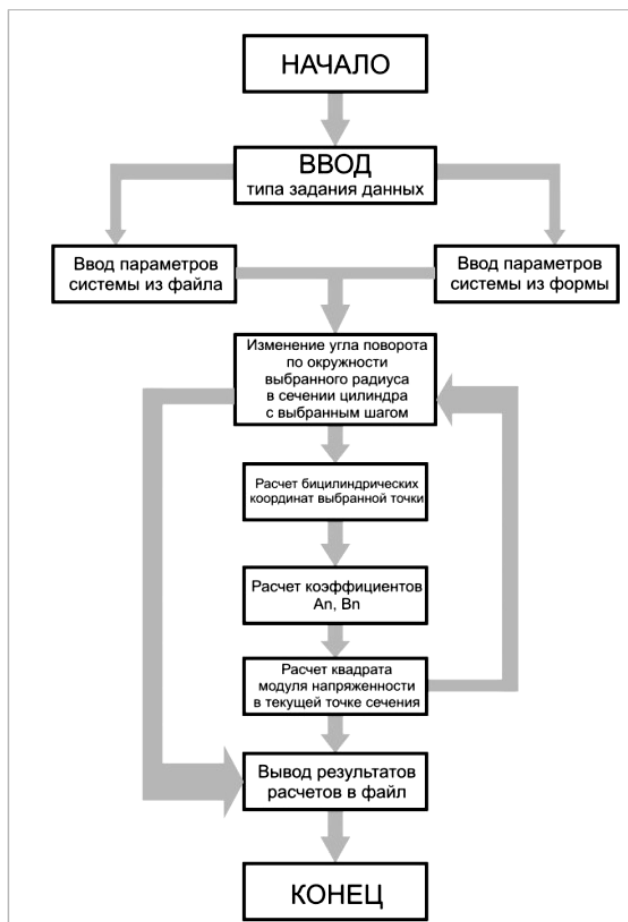


Рис. 1. Алгоритм расчета распределения квадрата модуля напряженности электрического поля  $|E|^2$  по сечению цилиндра

Учитывая, что  $q = \frac{4\pi m_2 m_2 |E|^2 I}{n_1 \lambda |E_0|^2}$  [9], где  $n_1$  – показатель преломления

окружающей среды,  $n_2$  – показатель преломления вещества частицы,  $m_2$  – коэффициент поглощения вещества частицы,  $\lambda$  – длина волны падающего излучения,  $I$  – интенсивность падающего излучения, можно записать уравнения теплопроводности вне и внутри цилиндров:  $\nabla^2 T_e = 0$  в окружающей среде;  $\chi_2 \cdot \nabla^2 T_1 = -q_1$ ,  $\chi_2 \cdot \nabla^2 T_2 = -q_2$ , где  $n_2$  – показатель преломления внутри первого и второго цилиндров. Здесь  $q_1, q_2$  – плотности источников тепла внутри первой и второй частицы,  $\chi_1, \chi_2$  – коэффициенты теплопроводности окружающей среды и вещества цилиндров соответственно [9].

Проведены модельные расчеты распределения  $\Delta T$  (избыточная температура частицы по сравнению с окружающей средой бесконечной теплоемкости) для случая  $R/R_0 = 1,01$  ( $R$  – расстояние между центрами цилиндров,  $R_0$  – радиус цилиндра). На сечении цилиндра, перпендикулярном его оси, выбирались окружности различных радиусов, в точках которых с заданным шагом рассчитывались значения  $\Delta T$  для интенсивности падающего излучения  $10 \text{ МВт/м}^2$ . Характерные результаты вычислительных экспериментов распределение  $\Delta T$  представлены на рис. 2.

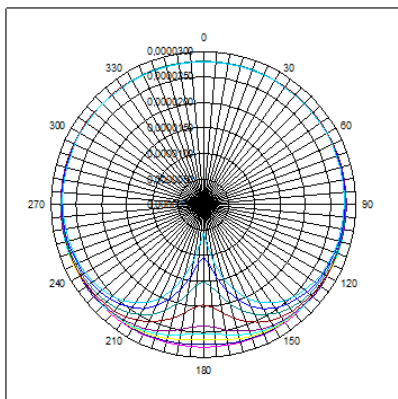


Рис. 2. Распределения  $\Delta T$  по сечению цилиндра при различных радиусах на выбранном сечении ( $R_0 = 1 \text{ мкм}$ )

В заключение отметим, что загрязнение атмосферы способствует созданию условий для образования облаков, в составе которых имеются кристаллические частицы, в том числе вытянутой формы. Модельные расчеты температурного поля внутри таких частиц, возникающего как под влиянием внешнего электромагнитного поля, так и излучения, рассеянного на соседних частицах, показали, что температура по сечению такой частицы (цилиндра) меняется незначительно, что объясняется тем, что чистый лед является сильно отражающим веществом. В области, ближайшей к соседнему цилиндру ( $\varphi = 180^\circ$  – наиболее близкая точка) происходит уменьшение  $\Delta T$  по сравнению с остальными точками сечения. Варьирование расстояний между осями цилиндров [9] показало, что при их сближении  $\Delta T$  уменьшается, а

распределение становится более неоднородным. При увеличении расстояния между цилиндрами распределение выравнивается и стремится к распределению, соответствующему одиночному цилиндру. Сближение частиц влияет на их нагревание в поле электромагнитного излучения.

Работа выполнена при поддержке РФФ (грант № 18-11-00247).

### Библиографический список

1. Влияние вариаций компонент теплового баланса на подстилающей поверхности на температуру поверхности по результатам численных экспериментов с моделью COSMO-RU Гидрометцентра России / О.В. Евтеев [и др.] // Труды Гидрометцентра России, 2010. Вып. 344. С. 130–146.
2. Зуев, В.Е. Оптика атмосферного аэрозоля / В.Е. Зуев, М.В. Кабанов. Л.: Гидрометеиздат, 1987. 254 с.
3. Корн, Г. Справочник по математике для научных работников и инженеров / Г. Корн. М.: Наука, 1984. С. 831.
4. Кривенко, И.В. Тепловое взаимодействие двух поглощающих дисперсных частиц в поле электромагнитного излучения / И.В. Кривенко, Л.А. Уварова // Журнал физической химии. 2004. № 5 (78). С. 894–898.
5. Мазин, И.П. Облака, строение и физика образования / И.П. Мазин, С.М. Шметер. Л.: Гидрометеиздат, 1983. 279 с.
6. Пришивалко, А.П. Оптические и тепловые поля внутри светорассеивающих частиц / А.П. Пришивалко. Мн.: Наука и техника, 1983. 190 с.
7. Смирнова, М.А. Анализ возможностей управления аэрозольной системой для решения актуальных проблем экологии / М.А. Смирнова, И.В. Кривенко // Саморазвивающаяся среда технического университета. Тверь: ТвГТУ, 2017. С. 156–161.
8. Толстых, М.А. Глобальная полулагранжева модель численного прогноза погоды / М.А. Толстых. М.: Обнинск: ОАО ФОР, 2010. 111 с.
9. Малые поглощающие частицы в электромагнитном поле и теплоперенос в дисперсных системах / Л.А. Уварова [и др.]. М.: Янус, 2014. 192 с.

#### *Об авторах:*

КРИВЕНКО Ирина Валерьевна – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры общей физики ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: krivenko-irina@mail.ru

СМИРНОВА Марина Анатольевна – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры информатики и прикладной математики ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: mar-smir@yandex.ru

УВАРОВА Людмила Александровна – доктор физико-математических наук, заведующий кафедрой прикладной математики ФГБОУ ВО «Московский государственный технологический университет СТАНКИН», Москва. E-mail: uvar11@yandex.ru

ИВАННИКОВ Александр Федорович – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры общей физики ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: alex\_ivannikov@mail.ru

# MODELLING THE INTERACTION OF CRYSTALLINE AEROSOLS WITH ELECTROMAGNETIC RADIATION

I.V. Krivenko, M.A. Smirnova, L.A. Uvarova, A.F. Ivannikov

**Abstract.** *In this paper we consider the problem of different effects on the thermal balance of the earth's surface of droplet and crystal clouds. It is noted that the formation of ice crystals in the atmosphere occurs at the nuclei of crystallization of both natural and artificial (associated, for example, with environmental pollution) origin. Model calculations of interaction of incident electromagnetic radiation with particles of crystal clouds taking into account mutual influence of particles are presented. Two cylindrical parallel particles are considered as a model of elongated crystals. The results of numerical simulation of the temperature field inside the particles are presented.*

**Keywords:** *atmospheric aerosol, ecology, electromagnetic radiation, modeling.*

*About the authors:*

KRIVENKO Irina Valeryevna – ph.d. (physical and mathematical sciences), ass. prof. of department of general physics Tver state technical university, Tver. E-mail: krivenko-irina@mail.ru

SMIRNOVA Marina Anatolyevna – ph.d. (physical and mathematical sciences), ass. prof. of department of informatics and applied mathematics Tver state technical university, Tver. E-mail: mar-smir@yandex.ru

UVAROVA Lyudmila Alexandrovna – doctor of physics and mathematics, head of dept. applied mathematics Moscow state technological university STANKIN, Moscow. E-mail: uvar11@yandex.ru

IVANNIKOV Alexandr Fedorovich – ph.d. (physical and mathematical sciences), ass. prof. of department of general physics Tver state technical university, Tver. E-mail: alex\_ivannikov@mail.ru

УДК 504.062

## СОЗДАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ ТОРФЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС-ТЕХНОЛОГИИ

И.А. Юхно, В.Н. Иванов

© И.А. Юхно, В.Н. Иванов, 2019

**Аннотация.** *Приведено описание создания электронной базы данных торфяных ресурсов Владимирской области. Предполагается, что поиск информации будет осуществляться по различным признакам:*

административному району, типу торфяной залежи, площади в границе промышленной торфяной залежи не менее 10 га и др.

**Ключевые слова:** база данных, ГИС-технологии, торфяные месторождения, Владимирская область.

Заболоченность территории Владимирской области в среднем составляет около 3 %. Здесь выявлено 978 торфяных месторождений общей площадью около 137 тыс. га.

Выделяют четыре основных торфо-болотных района:

- 1) Владимирское Ополье (северо-западная часть области);
- 2) Нерльско-Клязминская и Балахинская низменности (восточная часть поймы Клязьмы);
- 3) Приокская пойма (юго-восточная часть области);
- 4) Мещерская низменность (юго-западная часть области) [2].

Наибольшие по площади и запасам торфяные месторождения формируются на водоразделе Клязьмы и Оки (восточная часть Мещерской низменности). При этом наиболее крупные из них (Суловско-Панфиловское 24 тыс. га, Славцевско-Островское 12 тыс. га и др.) относятся к верховому типу.

Другая большая группа торфяных месторождений верхового типа расположена на левобережье Клязьмы, на междуречье Тезы и Луха. Здесь распространены крупные месторождения с залежью повышенной степени разложения (медиум залежь), с зольностью 3–5 %.

Значительно более заторфована территория центральных районов области (30 %), где расположены торфяные месторождения преимущественно низинного типа с небольшими участками верхового типа. Формируются такие месторождения в котловинах моренного ландшафта. Среди этих массивов находится одно из крупнейших торфяных месторождений области – Свитский Мох (12 тыс. га) [1].

В качестве инструментария для создания базы данных используются программные средства Microsoft Office Excel и Google Earth Pro. Для наглядного представления торфяные месторождения заносят в таблицы по административным районам области (таблица).

Сводная таблица торфяных месторождений Александровского района

№ по справочнику и по карте	Наименование торфяного месторождения	Географические координаты	Показ космоснимка	
			Обзорный	Детальный
1	Вишняковское	56°39'21''С38°25'29''В	Да	Да
2	Измайловское	56°35'38''С38°31'17''В	Да	Да
3	Яропольское (Мостищенское и Мокушино)	56°35'41''С38°32'22''В	Да	Да
4	Кузнецовское	–	–	–
5	Гришинское	–	–	–

В каждом перечисленном месторождении предполагается гиперссылка на другой эксель файл, в котором подробно расписывается торфяное месторождение: его площадь, запас торфа, растительный покров, вид и год разведки и другая информация. Географические координаты определяются только для месторождений с площадью в границе промышленной глубины торфяной залежи не менее 10 га с использованием Google Earth Pro и источника [2].

На обзорном снимке отмечается конкретное месторождение и соответствующий районный центр области (рис. 1). Оператор, используя гиперссылку в соответствующей строке таблицы под словом «Да», переходит на изображение для визуального представления месторождения на территории административного района. Символ «-» в таблице означает, что площадь промышленной залежи месторождения менее 10 га.

На детальном снимке показываются ближайшие к месторождению населенные пункты (при их наличии), контуры месторождений в виде многоугольника, метка с названием месторождения для наглядной демонстрации положения болота на карте и подсчитанная площадь при помощи программы Google Earth Pro (рис. 2).

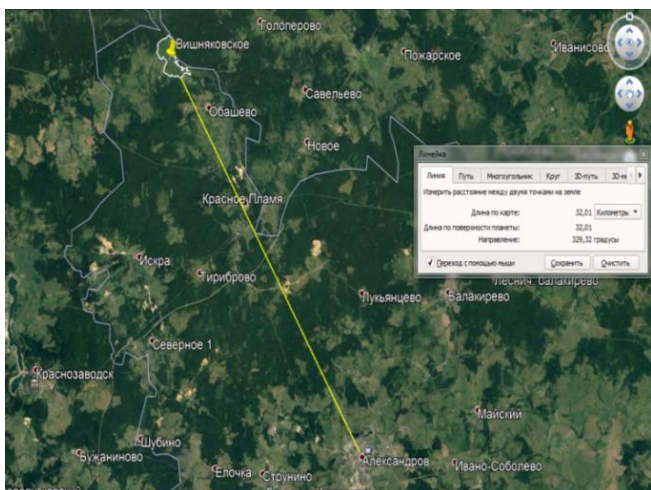


Рис. 1. Обзорный снимок месторождения Вишняковское Александровского района Владимирской области



Рис. 2. Детальный снимок месторождения Вишняковское Александровского района Владимирской области

Таким образом, создается электронная база данных торфяных месторождений Владимирской области с пространственной привязкой. Благодаря базе возможны показ месторождений на территории Владимирской области и получение информации о них.

### Библиографический список

1. Геология СССР. Торф и сапропель. URL: <https://scicenter.online/geologiya-sssр-scicenter/torf-sapropelya-torf-164147.html>
2. Торфяные месторождения Владимирской области по состоянию изученности на 1 января 1977 г. М.: Мингео РСФСР, трест Геолторфразведка. 1978. 368 с.

#### *Об авторах:*

ЮХНО Илья Андреевич – магистр 1-го курса ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: Moriarty1996@yandex.ru

ИВАНОВ Валерий Николаевич – кандидат технических наук, старший научный сотрудник, доцент кафедры природообустройства и экологии ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: vnivanov-69@mail.ru

## CREATION OF A DATABASE OF PEAT DEPOSITS OF THE VLADIMIR REGION USING GIS TECHNOLOGY

I.A. Yukhno, V.N. Ivanov

*Abstract.* The article describes the creation of an electronic database of peat resources of the Vladimir region. It is assumed that the search for information will be carried out on various grounds: the administrative area, the type of peat Deposit, the area in the border of industrial peat deposits of at least 10 hectares and others.

**Keywords:** database, GIS technology, peat deposits, Vladimir region.

#### *About the authors:*

YUKHNO Ilya Andreevich – undergraduate first year Tver state technical university, Tver. E-mail: Moriarty1996@yandex.ru

IVANOV Valery Nikolayevich – ph.d (technical sciences), ass. prof. of department of environmental engineering and ecology Tver state technical university, Tver. E-mail: vnivanov-69@mail.ru

## СЕКЦИЯ 5. МАШИНОСТРОЕНИЕ И МЕТАЛЛООБРАБОТКА

УДК 622.331:662.641.033

### ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДОБЫЧИ И ПЕРЕРАБОТКИ ТОРФЯНОГО СЫРЬЯ В ПРОДУКЦИЮ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

**В.И. Горячев, И.И. Михеев, Д.М. Щербакова**

© В.И. Горячев, И.И. Михеев,  
Д.М. Щербакова, 2019

***Аннотация.** Известные способы фракционирования торфяного сырья на крупноволокнистую часть и мелкодисперсную, основанные на гидромеханическом фракционировании торфяной пульпы, требуют больших затрат энергии на обезвоживание торфа. В статье предложен технологический комплекс, в котором фракционирование осуществляется в гидравлическом фильтр-прессе выдавливанием тонкодисперсной фракции из волокнистой части торфяного сырья. При этом в фильтр-прессе совмещены два процесса: механическое обезвоживание волокнистой части торфа и сепарация торфяной суспензии из торфа в отжим вместе с водой, из которой получают затем гумусовый концентрат. Из волокнистой массы производят продукцию сельскохозяйственного назначения – питательные субстраты, тепличный грунт, кипованный торф на экспорт и другое, а на основе гумусового концентрата – экологически чистые органоминеральные комплексные концентрированные удобрения. Переработка торфяного сырья в технологическом комплексе осуществляется в заводских условиях круглый год.*

***Ключевые слова:** фракционирование торфяного сырья, фильтр-пресс, механическое обезвоживание, сепарация, волокнистая масса, гумусовый концентрат, удобрения.*

Торф – сложная многокомпонентная система, каждая составляющая которой обладает уникальными физико-механическими и химическими свойствами. Его можно разделить по крайней мере на два продукта и использовать каждый из них с высоким экономическим эффектом.

Неразложившаяся волокнистая часть торфа может служить сырьем для производства подстилки, кипованного торфа на экспорт, субстратных питательных смесей, тепличных грунтов и многих других продуктов. Тонкодисперсная гумифицированная часть торфа может быть использована для приготовления комплексных концентрированных удобрений [1].



Например, известна технология по производству продукции, тепла и электроэнергии из торфа и комплекс для его осуществления [2]. Однако эта технология является сезонной, она сложна и трудоемка. Предложена технология добычи и переработки торфяного сырья с применением гидромеханического фракционирования на две фракции гидроразмывом в заводских условиях [3]. Однако для реализации процесса необходимо иметь гидромассу влажностью 95 %, что требует значительных энергозатрат на обезвоживание.

Устранить недостатки, по мнению авторов, можно, если фракционирование торфяного сырья влажностью не более 90 % вести путем механического выдавливания тонкодисперсной фракции из неразложившейся волокнистой массы в фильтр-прессе [4, 5]. При этом в фильтр-прессе происходят одновременно два процесса: механическое обезвоживание волокнистой массы торфа и получение торфяной суспензии в результате сепарации тонкодисперсных (в т.ч. гумусовых) частиц сквозь слой торфа и фильтровального полотна пресса вместе с отжатой водой.

Реализация предложенного решения осуществляется в технологическом комплексе добычи и переработки торфяного сырья, представленном на рисунке: 1 – добычной модуль; 2 – транспортный модуль; 3 – перерабатывающий модуль; 4 – участок добычи торфа одноковшовой гусеничной выемочно-погрузочной машиной; 5 – наращиваемый штабель торфяного сырья с дренажным основанием на суходоле; 6 – звено внутримассивного транспорта; 7 – звено внешнего транспорта; 8 – участок погрузки торфа с предварительной сепарацией, снабженный ковшевыми просеивающими дробилками и погрузочным оборудованием; 9 – участок подготовки сырья; 10 – участок сепарации; 11 – участок дробления; 12 – участок фракционирования и обезвоживания торфяного сырья; 13 – участок отжатия торфа в фильтр-прессе; 14 – участок искусственной сушки волокнистой массы торфа в сушилке; 15 – участок сгущения торфяной суспензии в гидроциклоне; 16 – участок сгущения торфяной суспензии в отстойнике; 17 – участок производства торфяной продукции; 18 – участок производства торфяной продукции из волокнистой массы торфа; 19 – участок производства продукции из гумусового концентрата; 20 – участок фасовки и упаковки продукции.

Применение в технологическом комплексе участка фракционирования, снабженного фильтр-прессом, гидроциклоном и отстойником, позволяет исходное торфяное сырье разделить на два класса крупности: смесь коллоидных, тонко- и грубодисперсных частиц (гумусовый концентрат) с средневзвешенным диаметром  $d = 0,3-0,5$  мм и грубодисперсный волокнистый продукт с  $d = 6-12$  мм.

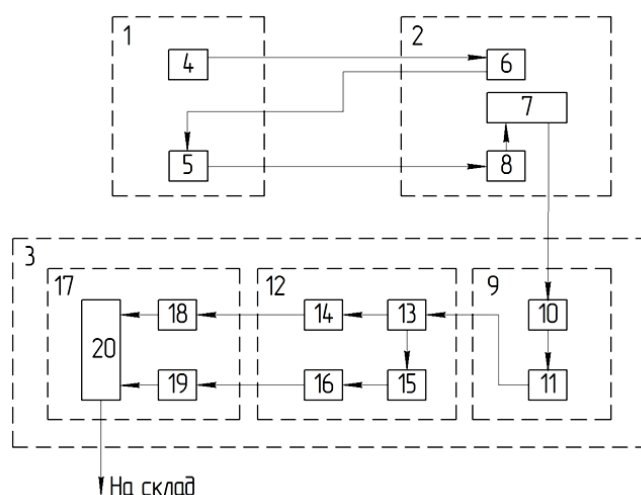


Схема технологического комплекса добычи и переработки торфяного сырья в продукцию сельскохозяйственного назначения

Отжатие исходного торфяного сырья в фильтр-прессе перед искусственной сушкой в сушилке существенно снижает энергозатраты на удаление влаги при производстве продукции из малоразложившейся волокнистой части торфа (кипованный торф на экспорт, тепличные грунты, питательные субстраты и др.), а также позволяет выдавить из волокнистой массы вместе с водой (фильтратом) значительную часть гумусовых частиц, улавливаемых далее полем центробежных сил в гидроциклоне и силами гравитации в отстойнике. На основе гумифицированного продукта производят комплексное концентрированное органоминеральное удобрение (гумусовый концентрат).

Комплекс работает следующим образом. На торфяном месторождении проводятся необходимые болотно-подготовительные работы по осушению торфяной залежи до достижения ею несущей способности в соответствии с проходимостью применяемых машин и оборудования. В добычном модуле 1 на участке добычи торфа 4 с помощью одноковшовой гусеничной выемочно-погрузочной машины в болотном исполнении из карьера извлекается торф на всю глубину залежи и грузится на самосвальные полуприцепы универсальных пневмоколесных машинно-тракторных агрегатов звена внутримассивного транспорта 6 транспортного модуля 2. Далее экскавированное торфяное сырье с натуральной влажностью 90–92 % вывозится на суходол и складировается в наращиваемый штабель с дренажным основанием 5, в котором под действием сил гравитации происходит обезвоживание торфяного сырья до влажности 86–88 %. Торфяное сырье после обогащения в наращиваемом штабеле сухим веществом погрузочной или выемочно-погрузочной машиной 8, оснащенной навесными ковшами-сепараторами, загружается в самосвальные полуприцепы пневмоколесных машинно-тракторных агрегатов звена внешнего транспорта 7 и вывозится на участок подготовки сырья 9 перерабатывающего модуля 3, где

осуществляется его окончательная сепарация и дробление на соответствующем оборудовании участков 10 и 11. Подготовленное торфяное сырье подается на участок фракционирования и обезвоживания торфяного сырья 12. Неразложившиеся растения торфообразователей средневзвешенным диаметром частиц  $d = 6-12$  мм обезвоживаются на фильтр-прессе 13 до влажности 65–75 % и подаются на участок 14 искусственной сушки в сушилке, а выдавленные из волокнистой массы сквозь отверстия фильтр-пресса вместе с водой мелкие частицы гумуса и торфа средневзвешенным диаметром  $d = 0,3-0,5$  мм в виде торфяной суспензии подвергаются сгущению сначала в гидроциклоне на участке 15 и затем в отстойнике на участке 16. Из полученных на участках 15 и 16 гумусового концентрата и на участке 14 волокнистой массы торфа производят на участке 17 продукцию сельскохозяйственного назначения, на участке 18 – питательные субстраты, тепличный грунт, кипованный торф на экспорт и другое, а на участке 19 – на основе гумусового концентрата – экологически чистые органоминеральные комплексные концентрированные удобрения. После чего продукция поступает на участок фасовки и упаковки 20.

Расчеты показывают, что в предложенном технологическом комплексе при фракционировании торфяного сырья с применением фильтр-пресса количество отжатой воды в 2,5–3 раза меньше, чем при гидромеханическом фракционировании [3].

Эксплуатация предлагаемого технологического комплекса добычи и переработки торфяного сырья в продукцию сельскохозяйственного назначения не зависит от внешних факторов, переработка торфяного сырья осуществляется круглый год в заводских условиях с получением ценной продукции с высокой добавочной стоимостью.

Выводы:

1. Известные способы фракционирования на крупноволокнистую часть торфа и тонкодисперсную гумифицированную основаны на гидромеханическом фракционировании торфяной пульпы влажностью 95–98 %, получение которой связано с увлажнением исходной массы более чем в два раза.

2. Предложен технологический комплекс, в котором фракционирование осуществляется в гидравлическом фильтр-прессе выдавливанием тонкодисперсной фракции из волокнистой части торфяного сырья влажностью 86–88 %. В фильтр-прессе совмещаются два процесса: механическое обезвоживание волокнистой части торфа до влажности 65–75 % и сепарация гумуса из торфа в отжим вместе с водой – торфяная суспензия с содержанием 4–6 % сухого вещества.

3. Фракционирование в фильтр-прессе позволяет в дальнейшей переработке удалять воды из торфяного сырья в 2,5–3 раза меньше, чем при гидромеханической классификации.

4. Механическое отжатие малоразложившейся волокнистой части торфа до влажности 65–70 % позволяет получать тепличные грунты и другие питательные субстраты без применения искусственной сушки.

5. Переработка торфяного сырья в технологическом комплексе осуществляется в заводских условиях круглый год с получением высокорентабельной продукции сельскохозяйственного назначения.

### **Библиографический список**

1. Гамаюнов, С.Н. Тенденции производства и переработки торфа для нужд сельского хозяйства / С.Н. Гамаюнов. Тверь: «Триада», 2016. 256 с.

2. Способ по производству продукции, тепла и электроэнергии из торфа и технологический комплекс для его осуществления: пат. 2295556 РФ. В.И. Косов, Д.Ю. Гогин; опубл. 20.03.2007. 2007. Бюл. № 8.

3. Машины и процессы фракционирования торфяного сырья гидроразмывом / В.И. Горячев [и др.] // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2018. № 7. С. 3–10.

4. К расчету параметров сепарацию гумуса в процессе механического обезвоживания торфа / В.И. Горячев [и др.] // Международная конференция «Свойства, структура, методы изучения торфа и слабых грунтов». Тверь: ТГТУ, 1999. С. 120–124.

5. Кирсанов, В.В. Механизм сепарации гумуса в процессе механического обезвоживания торфа / В.В. Кирсанов, В.И. Горячев // Технология и комплексная механизация торфяного производства. Тверь: ТГТУ, 1996. С. 58–61.

#### *Об авторах:*

ГОРЯЧЕВ Валентин Иванович – доктор технических наук, профессор кафедры технологии и автоматизации машиностроения ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь.

МИХЕЕВ Игорь Иванович – кандидат технических наук, доцент кафедры технологии и автоматизации машиностроения ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: mikheev1937@yandex.ru

ЩЕРБАКОВА Дарья Михайловна – ассистент кафедры гидравлики, теплотехники и гидропривода ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: dscherbakowa@yandex.ru

### **TECHNOLOGICAL COMPLEX FOR EXTRACTION AND PROCESSING OF PEAT RAW MATERIALS IN THE PRODUCTION OF AGRICULTURAL PURPOSE**

**V.I. Goryachev, I.I. Mikheyev, D.M. Scherbakova**

*Abstract. The known methods of fractionation of peat raw materials into large-fiber and fine-dispersed parts, based on hydro-mechanical fractionation of peat pulp, require large energy costs for dehydration of peat. The article proposes a*

*technological complex in which fractionation is carried out in a hydraulic filter press by squeezing the fine fraction of the fibrous part of peat raw materials. At the same time, two processes are combined in the filter press: mechanical dehydration of the fibrous part of peat and separation of peat slurry from peat into extraction together with water, from which humus concentrate is then obtained. From the fibrous mass produce products for agricultural purposes – nutrient substrates, greenhouse soil, peat boiled for export, etc., and on the basis of the humic concentrate – environmentally friendly organo-mineral complex concentrated fertilizers. Processing of peat raw materials in the technological complex is carried out in the factory all year round.*

**Keywords:** *Fractionation of raw peat, filter press, mechanical dewatering, separation, pulp, concentrate, humus, fertilizer.*

*About the authors:*

GORYACHEV Valentin Ivanovich – doctor of technical sciences, professor of department «Technology and Automation of Mechanical Engineering» Tver state technical university, Tver.

MIKHEYEV Igor Ivanovich – candidate of technical sciences, the associate professor of department «Technology and Automation of Mechanical Engineering», Tver state technical university, Tver. E-mail: mikheev1937@yandex.ru

SCHERBAKOVA Darya Mikhaylovna – assistant of department «Hydraulics, heat engineering and hydraulic drive», Tver state technical university, Tver. E-mail: dscherbakowa@yandex.ru

## СЕКЦИЯ 6. ЭНЕРГЕТИКА И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

УДК 621.311.25: 621.039

### МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ РЕГЕНЕРАЦИИ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ НА АЭС

С.А. Гребенькова, А.М. Гусева

© С.А. Гребенькова, А.М. Гусева, 2019

***Аннотация.** Рассмотрено предложение повышения надежности работы подогревателя высокого давления, установленного на атомной электростанции. Приведены преимущества замены подогревателя высокого давления спирально-коллекторного типа на подогреватель высокого давления камерного типа.*

***Ключевые слова:** подогреватель высокого давления, система регенерации, спирально-коллекторный подогреватель высокого давления, камерный подогреватель высокого давления, плоскоспиральные трубные элементы.*

Безопасная и бесперебойная работа энергоблока атомной станции зачастую зависит от регенеративной установки высокого давления.

Для обеспечения повышения термического КПД системой регенерации осуществляется подогрев основного конденсата и питательной воды за счет конденсации части пара, не полностью отработавшего в турбине и выведенного из нее после некоторых ступеней [1]. Основными элементами системы регенерации подогрева являются подогреватели (подключены к отборам турбины), деаэрактор, питательный насос [2].

Подбор подогревателей производится в зависимости от питательного насоса, которые могут быть высокого (ПВД) и низкого (ПНД) давления. Питательная вода при высоком давлении попадает в деаэракторную установку. Перед тем, как эту воду подадут в котел, ее нужно подогреть.

Рассматриваемая система может быть однопоточной или многопоточной. В первом случае с нагревом воды в одной группе последовательно расположенных подогревателей, а во втором – с нагревом воды в двух параллельных группах подогревателей [3].

Конструктивно подогреватели могут быть спирально-коллекторные (рис. 1), камерные (рис. 2) и ширмовые.

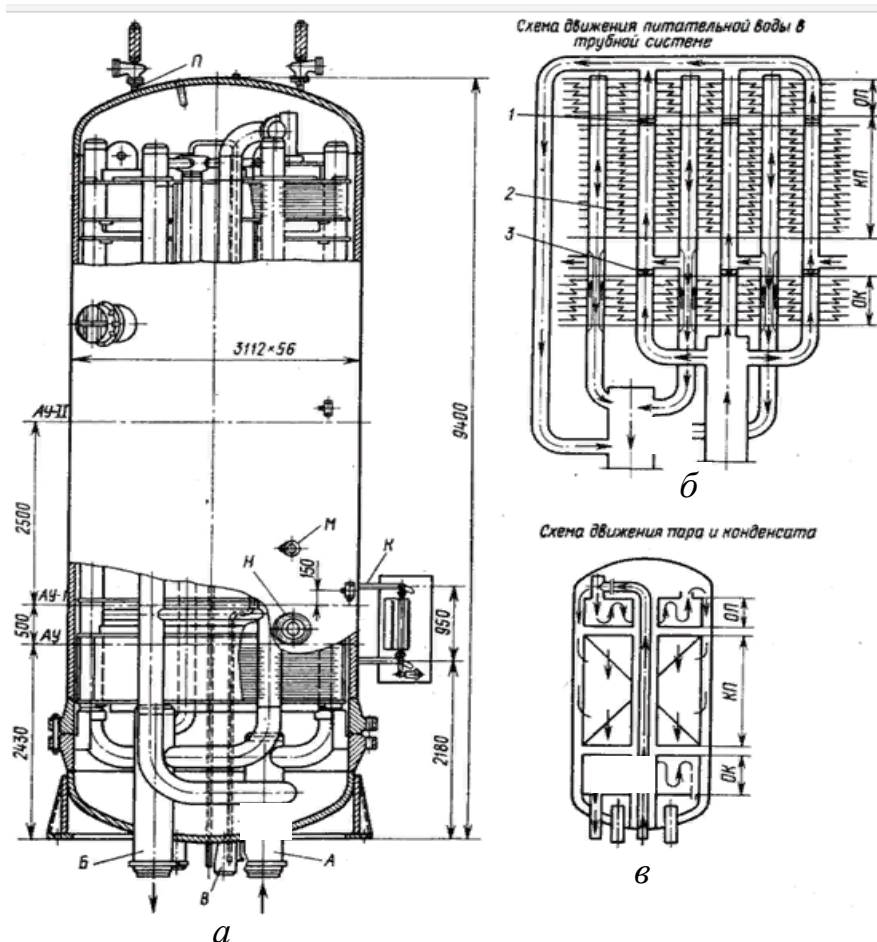


Рис. 1. Подогреватель высокого давления спирально-коллекторного типа:  
 а – общий вид; б – схема движения воды в трубной системе;  
 в – схема движения пара и конденсата; 1 – диафрагма; 2 – спиральный змеевик;  
 3 – дроссельная шайба; А – вход питательной воды; Б – выход  
 питательной воды; В – вход греющего пара; К – водоуказательный прибор;  
 М – вход конденсата из ПВД высшей ступени; Н – вход воздуха из ПВД  
 высшей ступени; П – предохранительный клапан

Поверхность теплообмена в таких аппаратах набрана из свитых в плоские спирали гладких стальных труб  $\varnothing 32 \times 4$ . Трубы в свою очередь присоединены к вертикальным раздающим и собирающим коллекторным трубам. Корпус и трубная система представляют собой основные узлы подогревателя.

Трубная система отображает три распределительные и три коллекторные трубы, перегородки и спиральные змеевики, составляющие поверхность нагрева подогревателей. Спирали необходимы для создания непрерывного восходящего потока питательной воды.

Подогреватель обладает двумя зонами поверхностей нагрева питательной воды: зона охладителя конденсата и зона конденсации пара. Между спиральными трубными элементами в зоне конденсации пара через определенное количество плоскостей навивки спиралей установлены горизонтальные перегородки, благодаря которым осуществляется движение пара и отвод образующегося на поверхности теплообмена конденсата пара [4].

Подогреватель высокого давления работает в большем интервале температур, чем подогреватель низкого давления, поэтому змеевиковая система должна иметь хорошую температурную компенсацию.

Низкая надежность подогревателей высокого давления спирально-коллекторного типа обусловлена:

выходом из строя большого количества плоско-спиральных трубных элементов, связанных с невозможностью контроля сварного шва приварки данных элементов к коллектору;

наружным разрывом плоско-спиральных трубных элементов зоны охлаждения конденсатора;

эрозионным износом плоско-спиральных трубных элементов в районе приварки к раздающему коллектору.

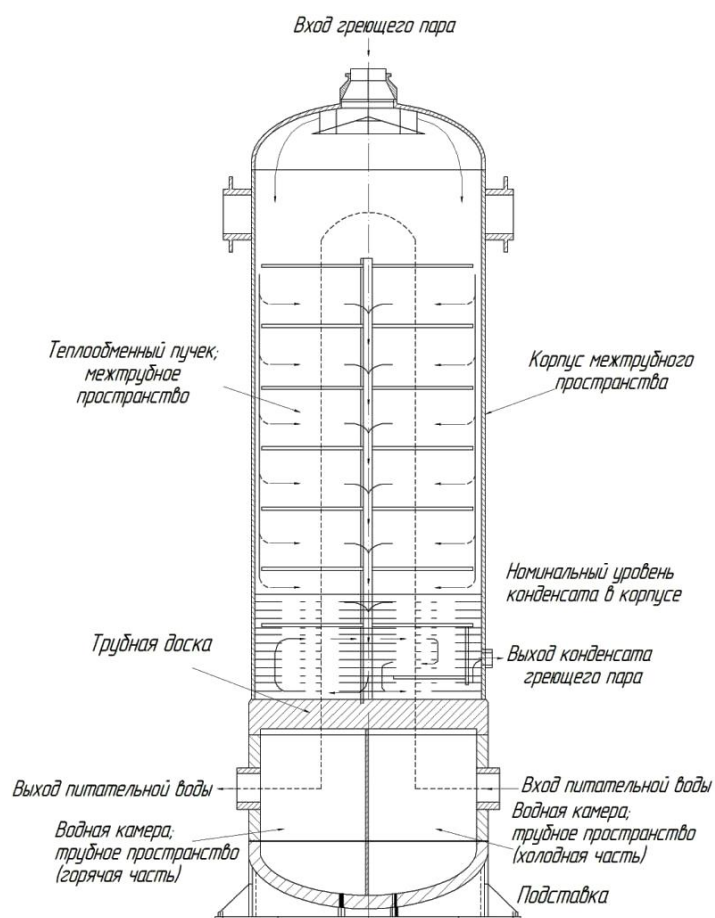


Рис. 2. Подогреватель высокого давления камерного типа

Для устранения существующих недостатков и обеспечения простоты обслуживания и ремонта подогревателей высокого давления предлагается провести модернизацию системы регенерации высокого давления на АЭС.

Для этого устанавливаются подогреватели высокого давления камерного типа, в которых теплообменные U-образные трубы выполнены из эрозионно-стойких сталей с дистанционирующими горизонтальными аустенитными перегородками, вальцовкой труб и обваркой торцов. Таким образом повышается надежность работы подогревателей высокого давления на АЭС.



Использование теплообменных труб Ø16 x 1,3 из аустенитной стали обеспечивает оптимальную поверхность теплообмена и значительно уменьшает количество нежелательных отложений, поступающих в парогенератор. Ликвидация течей трубной системы в камерном типе значительно проще и менее трудоемка по сравнению со спирально-коллекторным типом.

Подогреватели камерного типа имеют идентичные опорные конструкции и устанавливаются на существующие фундаменты. Масса такого подогревателя на 25 % меньше спирально-коллекторного.

В области подвода греющего пара и сбросов конденсата в камерном типе устроена специальная защита против повреждения теплообменных труб и корпуса.

Реализация технического перевооружения системы регенерации высокого давления путем замены подогревателя высокого давления спирально-коллекторного типа на подогреватель высокого давления камерного типа обеспечит:

- повышение уровня безопасности;
- герметичность соединения теплообменных труб с трубной доской за счет развальцовки труб и обварки торцов труб;
- возможность визуального контроля плотности мест соединений труб с трубной доской;
- возможность глушения поврежденных труб поверхности теплообмена (допускается глушение 10 % труб от общего количества теплообменных труб);
- возможность полного дренирования водяного и парового пространства;
- организацию непрерывного отвода неконденсирующихся газов из межтрубного пространства корпуса;
- компенсацию температурных расширений;
- восприятие нагрузок от присоединенных трубопроводов;
- возможность присоединения датчиков систем защиты и регулирования;
- возможность присоединения предохранительных клапанов;
- присоединение всех трубопроводов к патрубкам и штуцерам подогревателей на сварке;
- исключить узел бесштуцерной приварки змеевиков к коллекторам;
- существенно снизить металлоемкость (до 30 %);
- уменьшить габариты конструкции;
- снизить загрязненность воды при использовании нержавеющей стали;
- сократить объем сварочных работ.

### Библиографический список

1. Трухин, Ф.Д. Теплофикационные паровые турбины и турбоустановки / Ф.Д. Трухин, Б.В. Ломакин. М.: МЭИ, 2002. 540 с.
2. Альянс-ТеплоЭффект / Регенеративные подогреватели питательной воды. URL: <http://www.ateffekt.ru/-regenerativnyye-podogrevateli-pitatelnoy-vody> (дата обращения: 26.10.2018).
3. Марушкин, В.М. Подогреватели высокого давления турбоустановок ТЭС и АЭС / В.М. Марушкин, С.С. Иващенко, Б.Ф. Вакуленко. М.: Энергоатомиздат, 1985. 134 с.
4. Ядерные технологии / Материалы и конструкции ПНД и ПВД. Атомные электрические станции. URL: <http://nuclearfactor.ru/energy/aes/19-58.html> (дата обращения: 26.10.2018).
5. Промкаталог РФ / ФГУБУ РосНИИ ИТ и АП. URL: <http://промкаталог.рф/PublicDocuments/1303912.pdf> (дата обращения: 26.10.2018).

#### Об авторах:

ГРЕБЕНЬКОВА Светлана Александровна – студентка кафедры технологических машин и оборудования ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: svetkaaa97@mail.ru

ГУСЕВА Анна Михайловна – старший преподаватель кафедры технологических машин и оборудования ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: guseva\_ann@mail.ru

### MODERNIZATION OF THE SYSTEM OF REGENERATION OF VYSY PRESSURE UPON THE NPP

S.A. Grebenkova, A.M. Guseva

***Abstract.** In article technical solution for increase in reliability of operation of the heater of the high pressure established on nuclear power plant is considered. Advantages of replacement of the heater of high pressure of spiral and collector type by the heater of high pressure of chamber type are given.*

***Keywords:** heater of high pressure, system of regeneration, spiral and collector heater of high pressure, chamber heater of high pressure, planispiral pipe elements.*

#### About the authors:

GREBENKOVA Svetlana Aleksandrovna – student of dep. «Technological machines and equipment», Tver state technical university, Tver. E-mail: svetkaaa97@mail.ru

GUSEVA Anna Mikhailovna – senior lecturer of dep. «Technological machines and equipment». Tver state technical university, Tver. E-mail: guseva\_ann@mail.ru

## ОБОСНОВАНИЯ ВОЗМОЖНОСТИ МОДЕРНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ РЕГЕНЕРАЦИИ ВТОРИЧНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ НА АЭС

А.М. Гусева, Е.А. Пашкина, В.А. Наумов

© А.М. Гусева, Е.А. Пашкина,  
В.А. Наумов, 2019

***Аннотация.** Рассмотрена возможность использования вторичных энергетических ресурсов на атомной электростанции и их роль в энергосбережении. Проанализирована схема водоотведения энергоблока атомной электростанции. Произведен патентный поиск на тему «Устройства для преобразования энергии потока воды в механическую работу», и в качестве эффективного решения предлагается техническое решение для возвращения энергии в сеть, позволяющее существенно уменьшить расходы предприятия на электроэнергию.*

***Ключевые слова:** вторичные энергоресурсы, атомная энергетика, гидротурбина, атомная станция.*

В промышленности потребляется около 55 % всей вырабатываемой теплоэнергии. При этом КПД этой теплоэнергии на предприятиях едва достигает 35 % [1]. Большая часть энергии просто безвозвратно теряется, а именно: уносится с выбрасываемыми в атмосферу дымовыми газами, охлаждающей водой или нагретой продукцией. При рациональном использовании часть потерь такой энергии вполне можно избежать.

Первое место среди вторичных энергетических ресурсов (ВЭР) занимают тепловые выбросы, большая часть которых выделяется на предприятиях энергетики. Вода – это теплоноситель для отвода ВЭР от технологических механизмов, характеризующийся максимальной теплоемкостью и минимальной стоимостью. Но ее необходимо использовать в огромном количестве. Проблема эффективного использования тепловых ВЭР является достаточно актуальной, особенно при тенденции стремительного роста цен на энергетические ресурсы и электроэнергию [2].

В данной статье рассматривается использование ВЭР, которые можно использовать перед сбросом в окружающую среду на атомной электростанции.

Действующая схема водоотведения блока АЭС показана на рис. 1. Насосы из блочной насосной станции по напорным трубопроводам подают воду в машинный зал для охлаждения конденсаторов турбин. После конденсаторов турбин нагретая вода по трубопроводам отводится в закрытый отводящий канал и далее в подводный ковш насосной станции подачи воды на градирни.

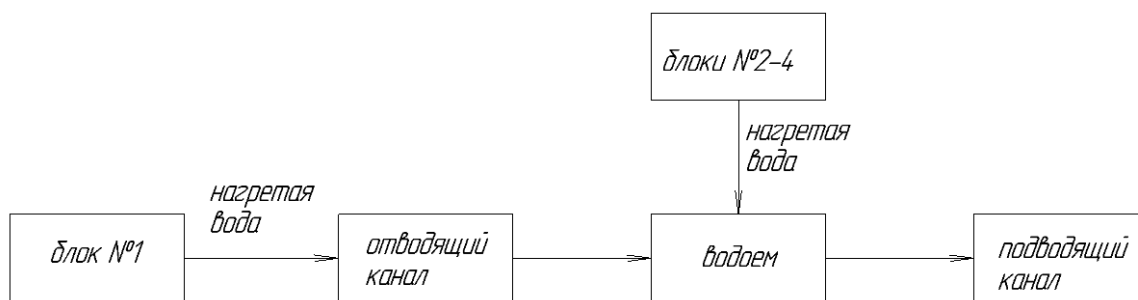


Рис. 1. Схема водоотведения АЭС (действующая)

Насосы насосной станции градирен забирают воду из ковша и по напорным трубопроводам подают ее в градирни № 3, 4 для охлаждения. АЭС сбрасывает нагретую воду в закрытый отводящий канал, который сделан из монолитного железобетона сечением 4,0 x 6,0 м, толщина стен 0,7 м. Расход охлаждающей воды составляет 170 тыс. м<sup>3</sup>/ч при температуре 20 °С. Охлажденная на градирнях вода по отводящему каналу поступает в водоем, где, смешиваясь с потоком охлажденной воды от блоков № 1–3 и водой из водоема, поступает в подводящий канал.

В рамках этой модернизации предлагается поставить гидротурбины в отводящие каналы, возвращающие энергию потока охлаждающей воды в сеть АЭС.

Применение данного технического решения также сократит расходы АЭС на электроэнергию. Энергию потока предлагается направить на различные нужды: освещение прилежащих территорий (например, парка при территории предприятия или различных служебных помещений).

Модернизированная схема водоотведения на АЭС представлена на рис. 2. Введение в схему водоотведения гидротурбины (ГТ) позволяет добиться следующих целей:

- 1) увеличение доли использования вторичных энергоресурсов на предприятии;
- 2) снижение затрат на электроэнергию;
- 3) уменьшение шумового загрязнения водоема;
- 4) снижение скорости потока сбрасываемой воды.

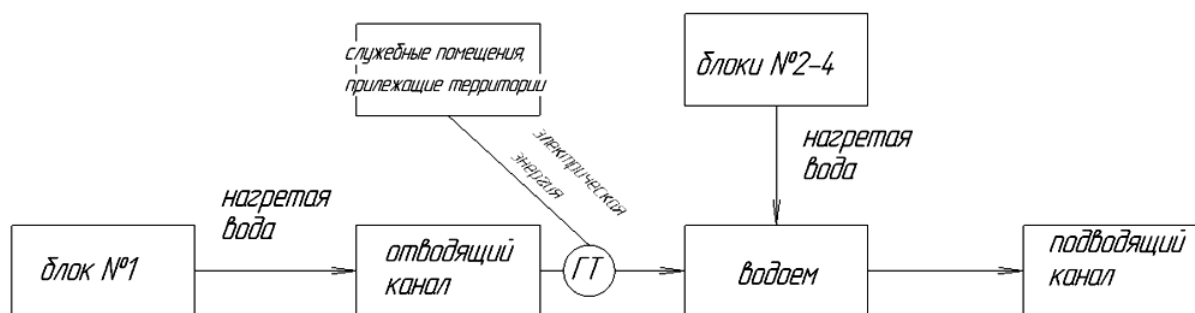


Рис. 2. Схема водоотведения на АЭС (модернизированная)

Расход охлаждающей воды с четырех энергоблоков равен  $170 \cdot 4 = 680$  тыс. м<sup>3</sup>/ч. По результатам проведения патентного поиска и анализа существующих конструкций устройств для преобразования энергии потока воды предлагается использовать реактивные поворотно-лопастные турбины пропеллерного типа различных модификаций. Как один из вариантов, может быть установлена гидротурбина на свободном горизонтальном потоке для получения электроэнергии на потоке с любым углом падения. Турбина погружена полностью в воду, соотношением габаритных размеров технологично вписывается в поперечный профиль трубы и в ее работе участвуют все лопасти, причем движущиеся против течения, не оказывают сопротивления вращению и создают крутящее усилие, а в любой точке движения лопастей распределительное устройство четко их удерживает в том положении, при котором достигается максимальное крутящее усилие [3]. Рабочее колесо турбины полностью находится в воде, лопасти воспринимают силу потока под определенным углом и передают на вал турбины, имеется возможность необходимого разворота лопастей по отношению к потоку и синхронного регулирования поворота лопастей.

В качестве предлагаемого решения может рассматриваться поворотно-лопастная турбина, у которой в процессе работы лопасти могут осуществлять поворот вокруг своих осей, которые в свою очередь перпендикулярны оси вала. Поворот осуществляется сервомотором, расположенным обычно во втулке колеса, и системой механизмов, связанной зависимостью расхода потока проходящего через турбину и нагрузкой, поступающей на генератор мощности. Благодаря этому механизму диапазон высокого КПД значительно увеличивается, расход же холостого хода снижается (5–8 % вместо 22–45 % у пропеллерных). Конструкция турбины может быть с любым количеством лопастей, необходимых для конкретных условий [4].

Данное техническое решение значительно сократит расходы АЭС на электроэнергию, а также решит проблему рационального и эффективного использования вторичных энергетических ресурсов.

### **Библиографический список**

1. Power Reactor Information System International Atomic Energy Agency (IAEA). URL: <https://pris.iaea.org/pris/> (дата обращения: 15.12.2018).
2. Перспективы развития вторичных тепловых энергоресурсов. URL: [http://energomir.blogspot.com/2010/11/blog-post\\_25.html](http://energomir.blogspot.com/2010/11/blog-post_25.html) (дата обращения: 11.01.2019).
3. Наумов, В.А. Варианты и перспективы использования вторичных ресурсов на калининской АЭС / В.А. Наумов, А.И. Жигульская, М.А. Жигульский // Актуальные проблемы машиноведения, безопасности и экологии в природопользовании: сборник научных трудов IV Международной научно-практической конференции. Тверь: ТвГТУ, 2018. Т. 2. С. 317–326.

4. Поиск патентов и изобретений РФ и СССР. URL: <http://www.findpatent.ru/patent/209/2091607.html> (дата обращения: 04.12.2018).

*Об авторах:*

ГУСЕВА Анна Михайловна – старший преподаватель кафедры технологических машин и оборудования ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: guseva\_ann@mail.ru

ПАШКИНА Екатерина Алексеевна – студентка кафедры технологических машин и оборудования ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: pashkina97@mail.ru

НАУМОВ Владимир Александрович – студент кафедры технологических машин и оборудования ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: naumowvolodya@yandex.ru

## VARIANTS AND PERSPECTIVES OF THE USAGE OF THE SECONDARY ENERGY RESOURCES AT NUCLEAR POWER STATION

**A.M. Guseva, E.A. Pashkina, V.A. Naumov**

***Abstract.** The article considers the possibility of using secondary energy resources in a nuclear power plant and their role in energy saving. The water disposal scheme of a nuclear power plant unit has been analyzed. A patent search was made on the topic “Devices for converting water flow energy into mechanical work” and an effective technical solution for returning energy to the network is being proposed, which allows the plant to significantly reduce electricity costs.*

***Keywords:** secondary energy resources, nuclear energy, hydroturbine.*

*About the authors:*

GUSEVA Anna Mihailovna – senior lecturer of dep. of technological machines and equipmen Tver state technical university, Tver. E-mail: guseva\_ann@mail.ru

PASHKINA Ekaterina Alekseevna – student, dept. of technological machines and equipmen Tver state technical university, Tver. E-mail: pashkina97@mail.ru

NAUMOV Vladimir Aleksandrovich – student, dept. of technological machines and equipmen Tver state technical university, Tver. E-mail: naumowvolodya@yandex.ru

## ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ВОДОГРЕЙНЫХ ЖАРОТРУБНЫХ СТАЛЬНЫХ КОТЛОВ МОЩНОСТЬЮ 70–1 750 КВт

Е.А. Пашкина, А.М. Гусева

© Е.А. Пашкина, А.М. Гусева, 2019

***Аннотация.** Рассмотрена специфика жаротрубных стальных котлов и актуальность использования в автономных системах теплоснабжения. Приведены преимущества жаротрубных котлоагрегатов и дополнительного оборудования, а также рассмотрены параметры их работы. Проанализированы данные, связанные с работой и режимами эксплуатации оборудования со стороны обеспечения технологических процессов.*

***Ключевые слова:** теплоэнергетика, водогрейные котлы, жаротрубные котлы, отопительные системы.*

В настоящее время в связи со значительным ростом и объемами строительства существует концепция распределения теплоснабжения путем применения автономных котельных (от торговых центров до коттеджных поселков и многоквартирных домов), оборудованных котлами средней мощности (70–1 750 КВт). В основном используются водогрейные жаротрубные стальные котлы. Определенная своеобразность тепловых процессов в водогрейных котлоагрегатах, а также условия эксплуатации требуют внимания и контроля их применения, что в результате определяет долговечность и бесперебойность работы машины.

Большинство котлов, представленных на российском рынке, являются жаротрубными. Это связано как с более простой технологией производства, так и с простотой их обслуживания. Несмотря на свои преимущества водотрубные котлы средней и большой мощностей менее популярны у потребителей, но все же занимают свою часть рынка отопительного оборудования [1].

Анализ этих данных говорит о том, что в настоящее время котлоагрегаты средней мощности развиваются при повышении эффективности за счет разумного использования топлива, применении инновационного качественного и экономичного оборудования и продуктивности теплотехнических процессов в элементах котлов.

Обеспечить параметры работы котла возможно при применении двухконтурной схемы присоединения нагрузок (котел – теплообменник – сеть), с поддержанием во внутреннем контуре котла требуемых температур, расходов воды и давления.

Самым долговечным теплообменником считается стальной, так как он не подвержен коррозионному разрушению и не деформируется со временем от температурных перепадов [2].

Большинство современных газовых котлов требуют постоянного подключения к источнику электропитания. От сети работает циркуляционный насос, управляющий блок, система розжига, принудительная вентиляция, поэтому при отключении электроэнергии работа всего оборудования прекращается, а отапливаемое помещение начинает охлаждаться.

Электронные компоненты газовых котлов привередливы также к параметрам напряжения. Большая протяженность электросетей в загородных домах зачастую приводит к понижению напряжения в сети, а также ухудшению частотных характеристик тока. В результате котел может работать с перебоями или вообще не включаться.

Автоматическая стабилизация напряжения источником бесперебойного питания позволяет снизить нагрузки на электропреобразователи платы газового котла и увеличить срок их службы, защищает от перепадов напряжения, чем снижает затраты по обслуживанию и замене элементов котла [3].

Главное преимущество жаротрубного котла – автономная работа без участия человека. Автоматизация котлов предусматривает контроль над рабочими параметрами котла и горелочного устройства при работе, автоматическое управление работой котла (пуск, останов, аварийный останов котла, регулирование теплопроизводительности горелочного устройства по температуре теплоносителя на выходе из котла, а также формирование и выдачу сигналов аварий). Для автоматизации в щите котла предусмотрена установка контроллера со встроенной панелью управления.

Средства теплотехнического контроля обеспечивают непрерывное измерение следующих параметров: давление газа перед горелкой, контроль пламени; контроль герметичности клапанов, давление воздуха в смесительной камере горелочного устройства, концентрация газов в газоходе за котлом, температура уходящих газов, температура воды на выходе из котла, температура воды на входе в котел, давление воды на выходе из котла, давление воды на входе в котел, давление воды до и после насосов циркуляции котла.

Важной особенностью котлов средней мощности является то, что котел данной конструкции может работать с перепадом температуры между входом и выходом не более  $45\text{ }^{\circ}\text{C}$ , таким образом при температуре на выходе из котла  $150\text{ }^{\circ}\text{C}$  температура на его входе должна составлять не менее  $105\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Для обеспечения заданного максимального перепада температур через котел должен пропускаться расход воды, определяемый из уравнения теплового баланса при разнице температур:  $150 - 105 = 45\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Давление на входе в котел должно обеспечивать необходимый запас по нескипанию воды в котле, в соответствии с правилами оно должно быть не менее давления при температуре насыщения на  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  большей температуры на выходе из котла. Для температуры  $150\text{ }^{\circ}\text{C}$  это соответствует давлению не менее



7,0 бар. Вскипание воды способствует образованию локальных отложений, что увеличивает толщину слоя накипи.

В процессе работы котла получается пар, температура которого не превышает 110–115 °С, а давление не более 0,07 МПа. Пар с такими показателями годится для обустройства обогревательной системы дома или для запуска производственных процессов, например тепловой обработки продуктов. Выбор топлива зависит от модели котла и от удобства пользования. Такое топливо, как дрова или уголь, применяется все реже, чаще используют более дешевые виды – газ, мазут, дизель [4].

Жаротрубные котлы вмещают большой объем воды, что позволяет поддерживать постоянное давление в котле даже при резко переменном расходе пара [5].

Для обработки исходной воды, предназначенной для заполнения и подпитки котлового контура, осуществляется умягчение воды и ее коррекционная обработка реагентом с целью предотвращения процессов углекислотной и кислородной коррозии конструкционных материалов оборудования и трубопроводов.

Большой объем воды, нагретой до состояния кипения, является мощным аккумулятором тепла. Даже при незначительном понижении давления из водяного объема котла дополнительно выделяется много пара, и наоборот, при повышении давления значительная часть тепла, выделяемого топкой, расходуется на нагревание воды до температурного уровня, соответствующего новому давлению.

Необходимо поддерживать гидравлический режим работы котла с расходом теплоносителя, обеспечивать требуемую рециркуляцию теплоносителя с проверкой во всех режимах работы. Применять автоматизированные устройства для контроля и анализа воды (жесткость, проводимость, значение рН), оснащать горелки устройством регулирования, позволяющим неограниченное время удерживать горелку на малой нагрузке.

Принимая во внимание особенности и своеобразие всех тепловых процессов в жаротрубных котлах, своевременное квалифицированное обслуживание, правильную оценку всех факторов, определяющих режимы их работы и эксплуатации, возможно получить качественный, эффективный и надежный источник теплоснабжения.

### **Библиографический список**

1. Хаустов, С.А. Современные тенденции проектирования жаротрубных котлов / С.А. Хаустов, А.С. Заворин // Вестник сибери. 2014. № 2. С. 21.
2. Жаротрубное котельное оборудование. Производство жаротрубных котлов. URL: <http://uds-stroy.ru/kotly/proizvodstvo-zharotrubnyh-kotlov.html> (дата обращения: 27.09.2018).
3. Интернет-энциклопедия по обустройству сетей инженерно-технического обеспечения. URL: <http://sovet-ingenera.com/otoplenie/o-drugoe/ibp-dlya-gazovyh-kotlov.html> (дата обращения: 25.09.2018).

4. Трубсовет. Жаротрубные котлы как основа отопительной системы. URL: <http://trubsovet.ru/nazn/otopl/zharotrubnye-kotly.html> (дата обращения: 26.09.2018).

5. Щеголев, М.М. Топливо, топки и котельные установки / М.М. Щеголев. Рипол Классик, 2013. 552 с.

*Об авторах:*

ПАШКИНА Екатерина Алексеевна – студентка кафедры технологических машин и оборудования ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: pashkina97@mail.ru

ГУСЕВА Анна Михайловна – старший преподаватель кафедры торфяных машин и оборудования ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: guseva\_ann@mail.ru

## **HEAT-ENGINEERING FEATURES OF APPLICATION OF THE 70–1750 KW WATER-HEATING HEAT – PIPE STEEL COPPERS**

**E.A. Pashkina, A.M. Guseva**

***Abstract.** In article the specifics of heat-pipe steel coppers and relevance of use in the autonomous systems of heat supply are considered. Advantages of heat-pipe package boilers and the additional equipment are given, and parameters of their work are also considered. The data connected with work and the modes of operation of the equipment from ensuring technological processes are analysed.*

***Keywords:** power system, boilers, heat-pipe coppers, heating systems.*

*About the authors:*

PASHKINA Ekaterina Alekseevna – student, dept. of technological machines and equipmen Tver state technical university, Tver. E-mail: pashkina97@mail.ru

GUSEVA Anna Mihailovna – senior lecturer of dep. of technological machines and equipmen Tver state technical university, Tver. E-mail: guseva\_ann@mail.ru

# СЕКЦИЯ 7. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ В ПРОМЫШЛЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

УДК 004.43

## СЕМАНТИКА HTML, ИЛИ КАК ПЕРЕСТАТЬ БЫТЬ <DIV> ВЕЛОПЕРОМ

С.С. Балахонов, В.К. Кемайкин

© С.С. Балахонов, В.К. Кемайкин, 2019

*Аннотация.* Рассматривается семантика HTML, проблема ее отсутствия на большинстве веб-страниц. Рассматриваются примеры правильной семантики и положительные аспекты ее использования на веб-страницах.

*Ключевые слова:* семантика HTML, стандарты W3C, SEO, HTML5 теги.

### **Что такое семантический HTML?**

Семантика (с лингвистической точки зрения) – это смысл, информационное содержание языка или отдельной его единицы. Структурными единицами языка HTML являются теги, они говорят браузеру, как показывать контент на странице. Они не дают определение типу содержащегося контента или характеристику, какую роль играет контент на странице.

Семантический HTML определяет точные теги для пояснения четкой роли контента на странице. Эта дополнительная информация помогает роботам/индексаторам, таким как Google и Yandex, лучше понять какой контент важен, какой является второстепенным, какой используется для навигации и т.д. Добавляя теги на страницы, разработчик дает дополнительную информацию, которая помогает поисковикам понимать роли и относительную важность разных частей веб-страниц.

`<div> <span>`

Это примеры несемантических HTML элементов. Они служат как хранители для передачи браузеру того, как контент должен отображаться. Они не дают информации о роли содержимого контента на странице.

`<header> <footer> <nav>`

А это семантические элементы. Они ясно определяют роль содержимого контента.

### **Почему надо это использовать?**

Пользователь может легко определить различные части веб-страницы с первого взгляда (рис. 1).



Рис. 1. Важный контент

Заголовки, меню и основной контент – все мгновенно визуально очевидно. А теперь представьте, что вы слепы. Google и Yandex боты, если и не слепы, то имеют серьезное ослабление со зрением. Точнее, они распознают код, но не визуальное представление страницы. Важно им говорить, какая часть контента самая значимая. Это дает ботам расширенные инструкции по приоритезации вашего контента веб-страницы. Само по себе использование HTML не произведет революции в работе SEO. Успешное SEO – это совокупность многих и многих мелких деталей.

### **Как все это выглядит?**

Примеры семантических HTML тегов включают в себя `<nav>`, `<footer>` и `<section>`. Также есть гораздо больше примеров семантических HTML тегов, которые могут быть использованы, для примера `<blockquote>` и `<em>`, но в этой статье разбираются только те семантические HTML теги, которые понадобятся для простого разделения контента страницы на разные части.

Следующие HTML теги `<header>`, `<footer>`, `<aside>`, `<article>`, `<section>` могут использоваться вместо `<div>` тегов, чтобы разделить контент страницы на определяемые части, каждая из которых будет выполнять конкретную роль. Обратим внимание, что эти теги ведут себя как `<div>` теги, что говорит о том, что они могут заменить существующие `<div>` без влияния на общий макет. В большинстве случаев применение семантического HTML.

Тут мы довольно просто определяем (рис. 2), какую роль играет каждая часть страницы. Когда разработчик начинает разметку HTML, то вот как безопаснее всего это начать – *header, nav, main, footer*. Лучше сделать простое исполнение, которое на 100 % верное, чем сложное, но неверное. При неверном исполнении веб-страница посылает противоречащие и сбивающие с толку сигналы ботам, которые сделают только хуже. Правильное и простое выполнение – это уже большой шаг вперед в коммуникациях с поисковиками.

Использование секций и `<article>`. Тут уже более сложная иерархическая система в контенте (рис. 3). Есть охватывающая все `<article>`, которая определяет центральный контент внутри тега `<main>`. Это дает краткий обзор темы этой части страницы. В этой `<article>` присутствует несколько подтем, формирующих основную тему, которая определяется вложенными секциями. Примем к сведению, что дизайн (серые и черные блоки) не используется для определения семантических зон страницы. Выглядит немного сбивающим с толку, но показывает довольно четко, что шаблон HTML и семантический HTML имеют разные роли. В реальном же мире семантическая разметка часто следует за основной разметкой более явно, чем в этом примере. Главное правило: секция формирует часть чего-то еще, а `<article>` – это что-то, что само по себе. Также примите во внимание, что тут мы добавили секцию навигации в подвал. Логически, как и в шапке, подвал содержит элементы навигации.



Рис. 2. Простой семантический HTML пример

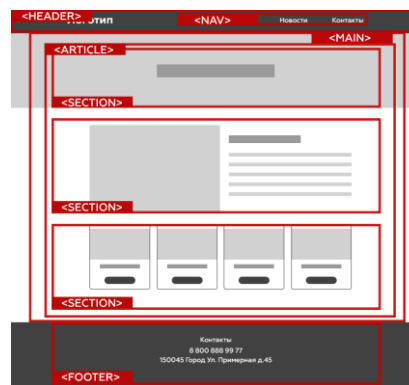


Рис. 3. Более сложный пример

Добавим часть связанного контента к главной *<article>* контента. Используя *aside*, определяем то, что связанный контент (*aside*) опционален (рис. 4). То есть основная секция контента может быть показана без *aside* и все равно будет понятна.

Обратите внимание, что *aside* не обязательно должен быть сайдбаром рядом с основным контентом. Он также может быть применен для блоков слева от основного контента, включая в себя заголовок, текст и ссылку на другую страницу.

Можно определить несколько косвенно связанного контента на странице, за пределами основного *<article>* для контента. Контент сбоку не напрямую связан с главной *<article>*. И этого вполне достаточно в большинстве случаев. Финальная версия (рис. 5) *<section> vs. <article>*.



Рис. 4. Связанный aside

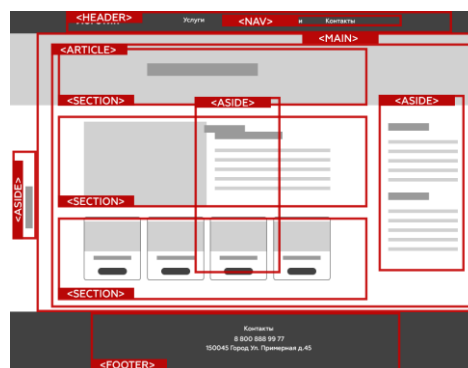


Рис. 5. Косвенно связанный aside

Это очень обсуждаемая тема. И нет четких правил о *<sections>* и *<articles>*, а их применение довольно гибкое само по себе. Они более-менее похожи и могут быть использованы взаимозаменяемым способом в большинстве случаев. Только будьте уверены в том, что их использование логично и последовательно. Можно сказать, что вложенные секции внутри *<article>* контента логичнее как для поисковика, так и для человека.

## **Вложенные элементы**

Элементы могут вкладывать в себя другие элементы. Для примера, `<article>` может иметь свой собственный `<header>`, `<footer>`, `<h2>` и даже `<nav>` (якорные ссылки – это очень хороший пример). Как упоминалось выше, для SEO целей вам нужно сконцентрироваться на создании четкой и простой структуры.

## **Следующие шаги**

Применение семантического HTML на страницах значительно улучшит передачу информации для поисковиков, так как они сразу найдут то, о чем конкретно этот ресурс, что наиболее важно. С недавнего времени браузеры стали работать аналогичным образом. Допустим, на веб-странице находится очень много контента – изображения, текст, видео. Перед браузером стоит задача в приоритизации загрузки контента, но как он может определить, что основное, а что дополнительное, что нужно загрузить в первую очередь, а что может подождать? Правильная семантика как раз и решает данный вопрос, контент, важный для пользователя, здесь и сейчас будет загружен в первую очередь, а дополнительный – по мере возможности.

## **Общение**

Общение с поисковиками (HTML имеет важную роль) – это одна из двух колонн долгосрочной SEO стратегии, которая приведет к успеху в мире, где нам нужно оптимизировать контент для поисковых систем. Вторая колонна – это надежность. Есть также нужные вещи, делая которые можно усилить доверие к веб-ресурсу. Все SEO и AEO сходятся к общению и надежности. Правильное использование семантического HTML вместо `<div>` сделает понимание этого таким же простым и для поисковиков. Еще хочется добавить несколько слов о том, как пользуются интернетом люди с ограниченными возможностями, в частности плохо видящие. Они используют screen reader, который как раз-таки завязан на правильной семантике веб-страницы.

## **Библиографический список**

Консорциум Всемирной паутины. URL: <https://www.w3.org/>

### *Об авторах:*

БАЛАХОНОВ Семен Сергеевич – магистрант кафедры радиолокационных информационных систем ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: [huntercrott@gmail.com](mailto:huntercrott@gmail.com)

КЕМАЙКИН Валерий Константинович – кандидат технических наук доцент, профессор кафедры радиолокационных информационных систем ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: [vk-kem@mail.ru](mailto:vk-kem@mail.ru)

## HTML SEMANTIC OR HOW TO POSIT TO BE <DIV> ELOPER

S.S. Balakhonov, V.K. Kemaykin

**Abstract.** *This article discusses the semantics of HTML, the problem of its absence on most web pages. Examples of correct semantics and positive aspects of its use on web pages are considered.*

**Keywords:** *HTML semantics, W3C standards, SEO, HTML5 tags.*

*About the authors:*

BALAKHONOV Semen Sergeevich – graduate student of the department radar information systems Tver state technical university, Tver. E-mail: huntercront@gmail.com

KEMAYKIN Valery Konstantinovich – ph.d., associate professor of the department of radiolocation information systems Tver state technical university, Tver. E-mail: vk-kem@mail.ru

УДК 004.4:35

## ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА В ОРГАНАХ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ

А.Л. Борисов, М.С. Захарова, А.Д. Шаповалова

© А.Л. Борисов, М.С. Захарова,  
А.Д. Шаповалова, 2019

**Аннотация.** *Описываются преимущества использования электронного документооборота в органах государственной власти. Рассматриваются основные проблемы его внедрения и развития и предлагаются возможные пути их решения.*

**Ключевые слова:** *системы электронного документооборота, государственные органы, автоматизированные системы, документация.*

Документооборот представляет собой движение документов организации между ее составляющими частями. Система электронного документооборота (СЭД) – это автоматизированная система накопления, обработки, передачи и хранения данных в электронном виде, которые образуют электронные документы [4].

Государственным служащим для качественного и своевременного выполнения своих должностных обязанностей требуется осуществлять непрерывный сбор и обработку информации на довольно масштабном уровне.

Во-первых, государственные органы ведут непрерывный обмен документами с вышестоящими и нижестоящими органами, судами, правоохранительными органами, негосударственными организациями, дипломатическими представительствами и т.д. Во-вторых, обязанностью органов государственной власти является выдача различных справок, свидетельств, прочих документов гражданам, а также письменный ответ на их запросы в четко установленные сроки.

Для выполнения таких функций бумажный документооборот не является подходящим, так как он не позволяет качественно, легко и в короткий период времени осуществлять обработку большого объема информации. Кроме того, традиционный способ ведения документации имеет ряд проблем:

- потеря документов;

- отсутствие у бумажных документов надежных средств защиты, вследствие чего существует риск распространения конфиденциальной информации;

- частое копирование одних и тех же документов, на которое тратится большое количество денежных средств;

- большие временные затраты на подготовку, согласование документов, а также на их поиск в случае необходимости [3].

Эти факторы послужили причиной того, что бумажный формат ведения документации постепенно сменялся электронным, с помощью которого процесс обработки данных включает в себя такие функции, как создание, хранение, передачу и преобразование информации.

Внедрение электронного документооборота в государственные органы позволяет решить перечисленные проблемы и обладает рядом преимуществ, таких как:

- упрощение и повышение эффективности работы с документами;

- повышение оперативности доступа к необходимой информации;

- повышение производительности сотрудников за счет сокращения временных затрат на создание, обработку, поиск документов;

- обеспечение гармоничной работы подразделений органов государственной власти;

- уменьшение сроков согласования документов за счет их электронной передачи;

- создание единой информационной базы документов;

- возможность разграничения прав доступа работников к различной информации в соответствии с их должностными полномочиями;

- обеспечение безопасности документов – электронный документооборот позволяет использовать резервное копирование, благодаря чему уменьшается риск умышленной или случайной потери документов;

- обеспечение конфиденциальности некоторых документов;

- повышение прозрачности документации – движение документа можно отследить в процессе реального времени [4].



Правительство РФ определило одной из основных целей работы перевод всех государственных органов на систему электронной документации. Большое содействие для перехода на цифровой документооборот оказала Федеральная целевая программа «Электронная Россия» в 2001 г., цель которой в сокращении части бумажной документации в органах государственной власти до 35 % [5].

Однако, на наш взгляд, существуют несколько проблемных аспектов перевода на электронный формат в органах государственной власти. Рассмотрим одни из самых основных трудностей внедрения СЭД:

человеческий фактор, а именно консерватизм и негибкость сотрудников государственных органов;

отсутствие полного законодательного уравнивания бумажных и электронных документов [3].

Человеческий фактор является основной преградой на пути внедрения информационного документооборота. Для решения данного вопроса можно выработать следующие рекомендации:

1) создание удобного и интуитивно понятного интерфейса СЭД для государственных органов;

2) обеспечение налаженной технической поддержки, которая сможет осуществлять своевременную помощь сотрудникам при возникших вопросах или трудностях работы;

3) введение специальных курсов повышения квалификации и переподготовки для сотрудников, связанных с компьютерной грамотностью;

4) обязательное обучение электронной документации для новых работников во время стажировки.

Отсутствие полного уравнивания бумажных и электронных документов на законодательном уровне ведет к тому, что многие документы приходится вести в двух видах. Кроме того, законодательство РФ не содержит в себе законы об архивном хранении электронных документов, понятийный аппарат в области электронного документооборота не полностью развит [2].

Тем не менее законодательство уже сейчас во многом поддерживает развитие автоматизированных систем документации в государственных органах. Так, ФЗ-149 «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» признает тот факт, что электронное сообщение, которое подписано электронной подписью или иным аналогом обычной подписи является равноценным документу, подписанному собственноручной подписью. Стоит также заметить, что ФЗ-63 «Об электронной подписи» обеспечивает правовые условия использования электронной подписи как аналога собственноручной подписи [1].

Таким образом, можно сделать вывод, что развитие электронного документооборота в Российской Федерации поддерживается на законодательном уровне и имеет большие перспективы. Однако для полноценного внедрения и развития системы электронной документации требуется решить большое количество задач организационного, правового и технического характера.

### Библиографический список

1. Кленина, В.И. Внедрение информационной системы электронного документооборота и делопроизводства в органах государственной власти / В.И. Кленина, Е.Н. Софинская // Человеческий капитал. 2016. № 7.

2. Кормильцева, А.И. Проблемы правового регулирования электронного документооборота / А.И. Кормильцева // Юридические науки: проблемы и перспективы: материалы IV Междунар. науч. конф. (г. Казань, май 2016 г.). Казань: Бук, 2016. С. 109–113. URL: <https://moluch.ru/conf/law/archive/181/10468/> (дата обращения: 13.02.2019).

3. Кузнецова, Е.В. Электронный документооборот как инструмент повышения эффективности государственного управления / Е.В. Кузнецова // Социокультурные факторы инновационного развития региона: Всероссийская научная конференция: сборник статей; сост. Т.Е. Зерчанинова, И.С. Парфенова. Екатеринбург: УрАГС, 2015. С. 139–143.

4. Лапина, М.А. Информационное право / М.А. Лапина, А.Г. Ревин, В.И. Лапин. М.: Юнити-Дана, 2014. 336 с.

5. Шафеева, Ю.И. Система электронного документооборота в органах государственной власти / Ю.И. Шафеева, Н.Н. Быкова // Молодой ученый. 2016. № 23. С. 78–81.

#### *Об авторах:*

БОРИСОВ Андрей Львович – кандидат технических наук, доцент кафедры информационных систем ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: aboroda@yandex.ru

ЗАХАРОВА Мария Сергеевна – бакалавр 4-го курса кафедры информационных систем ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: mari.zakharova26@gmail.com

ШАПОВАЛОВА Арина Дмитриевна – бакалавр 2-го курса кафедры информационных систем ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: rina0603@mail.ru

### PROBLEMS OF IMPLEMENTATION ELECTRONIC DOCUMENT MANAGEMENT SYSTEMS IN PUBLIC AUTHORITIES

**A.L. Borisov, M.S. Zakharova, A.D. Shapovalova**

***Abstract.** The article describes the benefits of using electronic document workflow in public authorities. The main problems of its implementation and development are considered and possible solutions are proposed.*

***Keywords:** electronic document management systems, public authorities, automated systems, documentation.*

*About the authors:*

BORISOV Andrei Lvovich – ph.d., assistant professor of information systems Tver state technical university, Tver. E-mail: aboroda@yandex.ru

ZAKHAROVA Maria Sergeevna – 4th year bachelor of the information systems department of Tver state technical university, Tver. E-mail: mari.zakharova26@gmail.com

SHAPOVALOVA Arina Dmitrievna – 2th year bachelor of the information systems department of Tver state technical university, Tver. E-mail: rina0603@mail.ru

УДК 004.4:004.9

## **ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ИНТЕГРАЦИИ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА С ERP-СИСТЕМАМИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ**

**А.Л. Борисов, А.С. Кальченко, Х. Юлдошева**

© А.Л. Борисов, А.С. Кальченко,  
Х. Юлдошева, 2019

***Аннотация.** Рассматриваются преимущества и недостатки объединения систем электронного документооборота (СЭД) с ERP-системами. Целью статьи является ответ на вопрос о целесообразности интеграции в целях повышения уровня эффективности функционирования предприятий.*

***Ключевые слова:** системы электронного документооборота (СЭД), ERP-системы, интеграция, документооборот, информационная система.*

Документооборот – один из наиболее важных процессов на предприятии, представляющий собой непрерывное движение документов, с помощью которого прослеживается деятельность организации в целом и осуществляется оперативное управление ею. Документы – основные информационные ресурсы каждого предприятия, сопровождающие все бизнес-процессы и обеспечивающие информационную поддержку при принятии управленческих решений [4].

Почему нужно интегрировать систему электронного документооборота (СЭД) с ERP-системами? В переводе ERP (Enterprise Resource Planning) означает «планирование ресурсов предприятия». ERP – это корпоративная информационная система, которая осуществляет такие функции управления, как планирование, контроль, учет и анализ бизнес-процессов, и позволяет решать различные бизнес-задачи в масштабах предприятия. С ее помощью

появляется возможность объединить все отделы и функции компании в единую систему и организовать между всеми отделами и департаментами обмен данными и информацией, обеспечив работу с общей базой данных.

Главное отличие современных решений ERP – программное обеспечение, сводящее различные процессы в таблицу и создающее единый цикл управления [3].

СЭД – это система управления электронными документами, которая позволяет создавать и изменять документацию, осуществлять поиск по ней, а также организует взаимодействие между сотрудниками (передача документов, отправка уведомлений и т.п.).

Задача интеграции может решаться несколькими способами. Иногда, чтобы объединить существующие на предприятии системы, приходится внедрять дополнительную, иногда приходится дорабатывать инструменты интеграции между системами, иногда заменять существующие информационные системы новыми, с большим набором функций, удовлетворяющих требованиям.

В результате интеграции предприятие приобретает следующие выгоды:

1. Поддержка всех бизнес-процессов предприятия. В результате интеграции СЭД с ERP-системами на предприятии сразу же будет обеспечено одно из свойств эффективных информационных систем – целостность, т.е. организована поддержка всех бизнес-процессов предприятия в целом. За счет использования систем электронного документооборота, выступающих в данном случае в качестве своеобразного концентратора информации, вместе с ERP-системами сотрудники организации получают доступ ко всей необходимой им информации и данным (сообщения электронной почты, документация, должностные инструкции).

2. Привычные приложения. Действительно, внедрение новых систем, которые предполагают дальнейшую работу пользователей с ранее неизвестными для них приложениями, требует обычно больших затрат, таких как, например, оплата длительных курсов повышения квалификации для сотрудников. Поэтому большим плюсом, несомненно, является то, что интеграция позволяет пользователям продолжать работу в среде уже знакомых приложений.

3. Сокращение длительности внесения изменений и повышение эффективности работы сотрудников. Также необходимо выделить другой немаловажный плюс интеграции этих систем – ведение общих справочников, таких как, например, справочник организаций-контрагентов или справочник материальных ценностей. Важно то, что все изменения, которые сотрудник внесет в одну из систем, будут автоматически отображаться и в другой.

4. Сокращение непродуктивных внутренних коммуникаций [2]. Эффективность сотрудников повышается также и за счет того, что пропадает необходимость постоянно переходить из кабинета в кабинет для получения необходимой информации. Таким образом, интеграция СЭД с ERP-системами также сокращает количество непродуктивных внутренних коммуникаций между сотрудниками.

5. Экономия на лицензии, обучении, внедрении и сопровождении [2]. За счет автоматического отображения одной и той же информации в разных системах достигается одно из самых важных преимуществ данной интеграции – экономия. Действительно, ERP-системы – довольно дорогое удовольствие даже для крупных компаний, поэтому, как правило, такие системы закупаются на некоторое ограниченное число рабочих мест, потому что одно рабочее место в ERP стоит намного дороже одного рабочего места в СЭД. Экономия же достигается за счет того, что подавляющее количество сотрудников организации будут продолжать работать с СЭД, просматривая информацию и внося в нее изменения, и все выполненные с этой информацией действия будут автоматически производиться и в других системах. Это позволяет снизить затраты на лицензии, дополнительное обучение персонала, внедрение и сопровождение.

6. Выбор системы управления предприятием [2]. Ни для кого не секрет, что на большом количестве российских предприятий действует так называемая «лоскутная» автоматизация [1] – несколько задач автоматизируются сразу несколькими информационными системами, тогда как оставшиеся задачи не автоматизируются вовсе. Внедрение на такое предприятие СЭД предоставит возможность объединить различные автоматизированные системы управления предприятием в единое целое на основе документооборота. На текущий момент существует несколько интегрированных систем управления предприятием на основе СЭД, а значит руководство предприятия может самостоятельно выбрать подходящую к их виду деятельности и специфике организации систему управления.

7. Исключение двойного ввода данных. Немаловажно знать, что при всех достоинствах ERP-система, как и любая другая система, имеет свои недостатки, что может сильно отразиться на конечном решении вопроса об интеграции. По оценкам аналитиков, из-за большого объема документации и разной специфики деятельности организаций на сегодняшний день более 80 % всех документов предприятий хранятся в неструктурированном виде, что зачастую не позволяет организации эффективно использовать все возможности современных ERP-систем. Другими словами, на таких предприятиях внедренные ERP-системы «покрывают» только 20 % от всей деятельности предприятия. Тогда как СЭД имеют возможность простого доступа к корпоративному контенту, удобный интерфейс по сравнению с ERP и, как правило, более дешевые клиентские лицензии. Для пользователей, нуждающихся в информации для просмотра и согласования, функций СЭД достаточно.

В заключение следует сказать, что СЭД и ERP действительно дополняют друг друга и должны тесно интегрироваться. Однако на сегодняшний день это целесообразно только для крупных компаний со сложными бизнес-процессами, требующими участия сразу большого количества сотрудников. Для средних

и малых организаций проведение интеграции будет слишком затратным и нецелесообразным, даже если внедрение СЭД сможет удовлетворить всем требованиям предприятия.

Однако в любом случае СЭД надо внедрять в первую очередь, так как это значительно облегчит дальнейшее внедрение ERP-систем.

### **Библиографический список**

1. Борисов, А.Л. Повышение эффективности использования вычислительных ресурсов корпоративных информационных систем с помощью технологий распределенных вычислений / А.Л. Борисов, С.Ю. Борисов // Вестник Тверского государственного технического университета. Выпуск 20. Тверь: ТвГТУ, 2012. С. 3.

2. Борисов, А.Л. Преимущества интеграции систем электронного документооборота с ERP-системами / А.Л. Борисов, Д.С. Думина, Ю.Г. Нестеренко // Вестник Тверского государственного технического университета. Выпуск 31. Тверь: ТвГТУ, 2017. С. 62.

3. Что такое ERP и зачем это нужно? URL: <https://dynamics.microsoft.com/ru-ru/erp/what-is-erp/> (дата обращения: 26.02.2019).

4. Что такое СЭД? Системы электронного документооборота – обзор. URL: <http://www.doc-online.ru/tags/sed/> (дата обращения: 25.02.2019).

#### *Об авторах:*

БОРИСОВ Андрей Львович – кандидат технических наук, доцент кафедры информационных систем ФГБОУ ВО «Тверской государственной технической университет», Тверь. E-mail: aboroda@yandex.ru

КАЛЬЧЕНКО Анна Сергеевна – бакалавр 4-го курса кафедры информационных систем ФГБОУ ВО «Тверской государственной технической университет», Тверь. E-mail: hannaSOLEIL@yandex.ru

ЮЛДОШЕВА Хасият – бакалавр 4-го курса кафедры информационных систем ФГБОУ ВО «Тверской государственной технической университет», Тверь. E-mail: hasyak.1994@mail.ru

## **EXPEDIENCY OF INTEGRATION OF ELECTRONIC DOCUMENT CIRCULATION SYSTEMS WITH ERP – SYSTEMS TO IMPROVE THE EFFICIENCY OF ENTERPRISE FUNCTIONING**

**A.L. Borisov, A.S. Kalchenko, H. Yuldosheva**

***Abstract.** This article discusses the advantages and disadvantages of combining electronic document management systems (EDMS) with ERP systems. The purpose of this article is to answer the question of the feasibility of integration in order to improve the efficiency of enterprises.*

***Keywords:** Electronic Document Management Systems (EDMS), ERP-systems, integration, workflow, information system.*

*About the authors:*

BORISOV Andrey Lvovich – ph.d., ass. prof. dept. of information systems of Tver state technical university, Tver. E-mail: aboroda@yandex.ru

KALCHENKO Anna Sergeevna – 4th year bachelor of the information systems department of Tver state technical university, Tver. E-mail: hannasoleil@yandex.ru

YULDOSHEVA Hasiyat – 4th year bachelor of the information systems department of Tver state technical university, Tver. E-mail: hasyak.1994@mail.ru

УДК 378:004

## МОНИТОРИНГ И УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

**В.К. Иванов**

© В.К. Иванов, 2019

***Аннотация.** Рассмотрены некоторые аспекты вычисления инновационного потенциала технологий инженерного образования. Обсуждаются виды рисков при реализации электронной информационно-образовательной среды и некоторые меры по управлению ими. Понимание структуры и значимости отдельных видов рисков позволяет улучшить модель вычисления инновационности сложной технической системы. Мониторинг значений контролируемых показателей реализации целевой программы служит одним из механизмов создания информационной базы для экспертных оценок инновационности системы. Дополнительным эффектом такой информационной базы является наличие точной исходной информации, используемой для снижения рисков реализации. В статье описаны основные контролируемые показатели проводимого мониторинга.*

***Ключевые слова:** инженерное образование, инновационность, мониторинг, риск, системная архитектура, электронная информационно-образовательная среда, электронное обучение.*

**Введение.** В рамках проекта «Организация и поддержка хранилища данных на основе интеллектуализации поискового агента и эволюционной модели отбора целевой информации» предполагается пилотная реализация технологии хранилища данных с автоматическим пополнением данными из источников, относящихся к различным тематическим сегментам. Предполагается, что хранилище будет содержать технические, экономические, социальные и другие характеристики объектов, обладающих значительным инновационным потенциалом.

Информационные ресурсы Тверского государственного технического университета (ТвГТУ) являются площадкой для апробации механизмов работы с хранилищем инновационных объектов, которая проводится по двум направлениям:

1) уточнение модели определения значений количественных показателей инновационности компонентов сложной технической системы (примером такой системы является электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС) университета);

2) использование баз данных ЭИОС университета, в частности базы данных учебно-методических комплексов, для измерения значений показателей инновационности компонентов информационного обеспечения инженерного образования.

В статье рассмотрены некоторые аспекты вычисления инновационного потенциала [1] технологий инженерного образования.

Наличие определенных рисков при имплементации инноваций является естественным состоянием. Ниже рассматриваются виды рисков при реализации ЭИОС и некоторые меры по управлению ими. Понимание структуры и значимости отдельных видов рисков позволяет улучшить модель вычисления инновационности сложной технической системы. Мониторинг значений контролируемых показателей реализации целевой программы служит одним из механизмов создания информационной базы для экспертных оценок инновационности системы. Дополнительным эффектом такой информационной базы является наличие точной исходной информации, используемой для снижения рисков реализации. В статье описаны основные контролируемые показатели проводимого мониторинга.

Работы проводились при финансовой поддержке РФФИ (проект № 18-07-00358).

### ***Электронная информационно-образовательная среда***

Одной из явных и очевидных тенденций сегодня в вузовской подготовке инженерных кадров является перевод изучения дисциплин в формат смешанного обучения (blended learning). Федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС 3++) высшего образования для всех уровней и направлений подготовки в требованиях к условиям реализации образовательных программ предусматривают обязательное применение ЭИОС организации, которая обеспечивает инфраструктурную основу образовательного процесса в университете.

ЭИОС в ТвГТУ реализуется в рамках Университетской целевой программы «Информационные технологии в ТвГТУ на 2019–2023 годы» (далее – целевой программы). Отметим, что иногда ЭИОС интерпретируется как набор относительно автономных технологий, каждая из которых должна реализовать одно или несколько требований стандартов. Этот подход с большой вероятностью приводит к функционированию набора разнородных и слабо связанных программных и информационных компонентов. В целевой программе мы предлагаем подход, который основан на изначальном понимании



информационно-образовательной среды как интегрированной информационной системы (ИС), которая обеспечивает совместную работу разнородных компонентов за счет общих оперативных и нормативно-справочных данных, а также применения общих программных и пользовательских интерфейсов. Архитектура, платформа для реализации и исчерпывающий состав функциональных компонентов ЭИОС ТвГТУ неоднократно обсуждался на различных площадках.

Цель целевой программы – повышение качества и эффективности деятельности подразделений и служб университета, обеспечение соблюдения действующих стандартов и нормативов за счет внедрения ЭИОС и информационных технологий (ИТ) в целом. Ожидаемый конечный результат – ЭИОС университета, интегрированная с системой административного управления университетом и федеральными информационными системами. Таким образом, с одной стороны, реализация целевой программы направлена на внутреннее технологическое развитие университета и обеспечивает автоматизацию образовательных процессов и управления ими, а с другой – обеспечивает устойчивое положение университета в системе российского образования и требуемое качество автоматизации образовательных процессов и управления ими.

Можно выделить следующие компоненты ЭИОС, которые мы рассматриваем как инновационные механизмы: среда электронного обучения, база данных учебно-методических материалов, электронное портфолио обучающегося, подсистема мониторинга хода и результатов учебного процесса, электронно-библиотечная система, сервер видеоконференций и вебинаров, виртуальные лаборатории и практикумы. В работе [2] подробно описан общий подход к количественной оценке инновационности технических решений в инженерном образовании.

### ***Риски реализации целевой программы и меры по управлению рисками***

В процессе реализации целевой программы могут появиться внешние и внутренние риски.

Внешние риски:

изменение законодательства в сфере высшего образования,

недофинансирование работ.

Для снижения неблагоприятного воздействия внешних рисков планируется:

применение современной многоуровневой архитектуры информационных систем [3] для снижения затрат на приведение компонентов информационных систем в соответствие с действующим законодательством; снижение затрат может быть обеспечено разделением функций представления, обработки и хранения данных;

поиск менее затратных проектных решений (например, свободно распространяемого программного обеспечения и программного обеспечения с открытым исходным текстом [4]), использование унифицированных модулей в применяемых ИС и ИТ для минимизации потерь в функциональности.

Внутренние риски:

недостаточный уровень практического опыта и квалификации как разработчиков и обслуживающего персонала, так и пользователей информационных технологий;

недостаточная степень надежности хранения данных (учебно-методических материалов, результатов учебного процесса, данных пользователей);

организация работы с контентом, управляемым пользователями, и использование различных форматов представления данных;

внутреннее недофинансирование работ;

ограничения открытости программной платформы. Несовместимость программного обеспечения компонентов ЭИОС.

Для снижения неблагоприятного воздействия внутренних рисков планируется:

повышение квалификации и переподготовка специалистов-разработчиков и эксплуатационного персонала (пользователей) информационных систем и технологий;

применение современных технологий для повышения степени надежности хранения данных;

повышенная степень контроля добавления и модификации объектов контента, унификация форматов представления контента;

поиск дополнительных источников финансирования;

применение современной многоуровневой архитектуры информационных систем и использование модульности применяемых информационных систем и технологий.

### ***Мониторинг реализации целевой программы***

Важным механизмом минимизации рисков реализации целевой программы является ее мониторинг. Мониторинг осуществляется посредством регулярного сбора, анализа и оценки информации о значениях контролируемых показателей, которые выбраны с точки зрения достижения заявленных целей.

Основные контролируемые показатели описаны ниже.

I. Показатели оценки уровня применения средств вычислительной техники:

1. Среднее количество единиц вычислительной техники на одного работающего: 1) по видам вычислительной техники; 2) по подразделениям (кафедрам, факультетам, управлениям, отделам).

2. Средний срок использования вычислительной техники: 1) по видам вычислительной техники; 2) по подразделениям (кафедрам, факультетам, управлениям, отделам).

II. Показатели оценки уровня применения средств электронного обучения в образовательных программах:

1. Доля дисциплин, по которым используются электронные образовательные ресурсы, в общем количестве дисциплин.

2. Доля студентов и слушателей, использующих при обучении в течение года хотя бы один электронный курс, в общем количестве студентов и слушателей вуза.

3. Доля студентов и слушателей, использующих при обучении в течение года электронные курсы по всем изучаемым дисциплинам/модулям, в общем количестве студентов и слушателей вуза.

4. Доля преподавателей, обучающихся с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, в общем количестве преподавателей вуза.

5. Доля преподавателей и сотрудников, прошедших обучение и повышение квалификации по программам электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, в общем количестве преподавателей и сотрудников вуза.

### III. Показатели оценки уровня использования ЭИОС в университете:

1. Доля трудовых функций, выполняемых сотрудниками кафедр и других подразделений с использованием функциональных компонентов ЭИОС. Показатель служит для оценки результативности ЭИОС.

2. Доля нерешенных проблем в использовании ЭИОС при выполнении сотрудниками кафедр и других подразделений своих трудовых функций. Показатель служит для оценки эффективности ЭИОС.

Мониторинг реализации целевой программы осуществляется в течение всего периода ее реализации и включает:

ежегодную оценку выполнения плана мероприятий целевой программы; корректировку при необходимости плана мероприятий целевой программы;

ежегодную оценку значений контролируемых показателей результатов выполнения целевой программы и корректировку при необходимости состава показателей;

подготовку материалов для ученого совета о реализации программы за отчетный год.

### **Заключение**

Мы предполагаем, что результаты проекта дадут возможность решения следующих прикладных задач в области инженерного образования:

оценка научно-технического уровня компонентов ЭИОС в целом и информационного обеспечения (учебно-методических материалов) в частности;

планирование инновационного развития ЭИОС (не просто улучшение отдельных показателей, а изменение внутрисистемных взаимодействий);

определение характеристик новых областей и направлений при планировании учебного процесса, генерация новых проектных решений;

информационное обеспечение работы студентов, преподавателей, экспертных советов;

оценка степени реализации цели внедрения и использования ЭИОС.

### Библиографический список

1. Ivanov, V.K. Computational Model to Quantify Object Innovativeness: статья // Proceedings of the II International Scientific and Practical Conference «Fuzzy Technologies in the Industry – FTI 2018». Ulyanovsk, 2018. Vol. 2258. P. 249–258.
2. Ivanov, V.K. Quantitative Assessment of Solution Innovation in Engineering Education / V.K. Ivanov, A.G. Glebova, I.V. Obrazthov // INFORINO, 2018.
3. Фаулер, М. Архитектура корпоративных программных приложений / М. Фаулер. М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. 544 с.
4. Что такое свободная программа? Проект GNU. Фонд свободного программного обеспечения. URL: <http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.ru.html>.

*Об авторе:*

ИВАНОВ Владимир Константинович – кандидат технических наук, доцент кафедры информационных систем, начальник Управления информационных ресурсов и технологий ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: mtivk@mail.ru

### MONITORING AND RISK MANAGEMENT IN TECHNICAL UNIVERSITY'S DIGITAL EDUCATIONAL ENVIRONMENT IMPLEMENTATION

**V.K. Ivanov**

***Abstract.** The article discusses some aspects of the engineering education innovative potential technologies calculation. The types of risks in the implementation of electronic information-educational environment and some measures to manage them are discussed. Understanding the structure and significance of certain types of risks improves the model for calculating the technical system innovativeness. Monitoring the values of the managed indicators of the target program implementation is one of the mechanisms for creating an information base for the system's innovativeness expert assessments. An additional effect of this information base is the availability of accurate baseline information used to reduce implementation risks. The article presents the main monitored indicators for the information-educational environment.*

***Keywords:** digital educational environment, e-learning, engineering education, innovativeness, monitoring, risk, system architecture.*

*About the authors:*

IVANOV Vladimir Konstantinovich – ph.d. (technical), ass. prof. of department of information system, Tver state technical university, Tver. E-mail: mtivk@mail.ru

## АНАЛИЗ АЛГОРИТМОВ ОБСЛУЖИВАНИЯ ОЧЕРЕДИ В МУЛЬТИСЕРВИСНЫХ СЕТЯХ СВЯЗИ

Н.А. Казначеева, В.К. Кемайкин

© Н.А. Казначеева, В.К. Кемайкин, 2019

***Аннотация.** Для построения мультисервисных сетей связи нужно предоставлять необходимое качество обслуживания различных видов трафика. Для этого необходимо классифицировать поступающие потоки, а также распределять ресурсы между очередями. В работе рассматривается эффективность обработки пакетов для разных алгоритмов обслуживания.*

***Ключевые слова:** мультисервисная сеть, методы обслуживания очередей, приоритетное обслуживание.*

На данный момент в различных сферах деятельности активно развиваются мультисервисные сети. Мультисервисная сеть – это единая телекоммуникационная инфраструктура для переноса/коммутации трафика произвольного типа (видео, голос, данные), порождаемого взаимодействием потребителей и поставщиков услуг связи с контролируемыми и гарантированными коэффициентами трафика, уровнем качества и конфиденциальности, свойственными каждому виду услуг [2]. Для математического исследования систем телекоммуникаций существует теория массового обслуживания, занимающаяся анализом эффективности функционирования систем массового обслуживания (СМО) [5]. В работе рассмотрена СМО типа  $M/M/1/N,W$ . Это одноканальная система с ограниченным буфером емкости  $N$ , на вход которой подается пуассоновский поток заявок, используется экспоненциальный закон распределения времени обслуживания заявок. Трафик и качество его обслуживания бывают разными, поэтому необходима приоритезация обслуживания. [1]. В работе рассмотрены алгоритмы FIFO, PQ и CBWFQ.

Для определения оптимального метода обслуживания FIFO, PQ и CBWFQ для СМО  $M/M/1/N,W$  был проведен сравнительный анализ. Рассмотрены основные вероятностно-временные характеристики систем массового обслуживания и проведен расчет с экспериментальными данными.

Вероятностно-временные характеристики СМО при дисциплине обслуживания FIFO вычисляются следующим образом.

Среднее число заявок в очереди

$$M(m)_{FIFO} = \frac{p}{1-p} - \frac{(N+1)*p^{N+1}}{1-p^{N+1}}, \quad (1)$$

где  $p = \frac{\lambda}{\mu}$  – коэффициент загрузки сети (канала),  $\lambda$  – интенсивность входящего потока, пакетов/с;  $\mu$  – интенсивность обслуживания потока, пакетов/с;  $N$  – емкость буфера, пакетов.

Среднее время пребывания в системе

$$M(T_{OЖ})_{FIFO} = \frac{M(m)}{\lambda}. \quad (2)$$

Вероятность потерь пакета при перевыполнении буфера

$$P_{пот} = \frac{1-p}{1-p^{N+2}} p^{N+1}. \quad (3)$$

### **Вероятностно-временные характеристики СМО при дисциплине обслуживания с приоритетами PQ**

Среднее время пребывания в системе складывается из времени, необходимого для обслуживания  $m_k$ , сообщений с приоритетами  $k = 1, 2, \dots, p$ , которые уже ожидают обслуживания в очереди в момент поступления нового рассматриваемого сообщения ( $T_k$ ), и времени, необходимого для обслуживания сообщений с более высоким приоритетом  $m_p$ , которые могут поступить за интервал ожидания и будут обслужены раньше данного сообщения ( $T'_k$ ). Найдем сумму средних значений всех этих случайных величин, получим [3]:

$$M(T_{OЖ})_{PQ} = \sum_{i=1}^p M(T_k) + \sum_{k=1}^{p-1} M(T'_k), \quad (4)$$

где

$$M(T_k) = \frac{M(m_k)}{\mu_k}; \quad M(T'_k) = \frac{M(m_p)}{\mu_p} p_k. \quad (5)$$

Для расчета по формулам (4)–(5) длина очереди  $k$ -го приоритета  $M(m_k)$  и  $p$ -го приоритета  $M(m_p)$  вычисляется по формуле [4]:

$$M(m_k)_{PQ} = \frac{P_k}{1-p_k} - \frac{(N_k+1)p_k^{N_k+1}}{1-p_k^{N_k+1}}, \quad (6)$$

где  $p_k$  – загрузка канала сообщениями  $k$ -го приоритета;  $N_k$  – емкость буфера, отводимая под очередь  $k$ -го приоритета.

Подставим выражения (5) в (4), получим:

$$M(T_{OЖ})_{PQ} = \sum_{k=1}^{p-1} \frac{M(m_k)}{\mu_k} + \frac{M(m_p)}{\mu_p} (1 + \sum_{k=1}^{p-1} p_k). \quad (7)$$

Длина очереди для PQ рассчитывается по формуле (1), а вероятность переполнения очереди рассчитывается по формуле (3), учитывая приоритезацию.

Для обслуживания каждой очереди выделена пропускная способность  $r_k$  из всей пропускной способности канала  $r$ . Это позволяет обеспечить минимальную гарантию по качеству обслуживания. В рамках одной очереди пакеты обслуживаются по принципу FIFO. Величина задержки в очереди

вычисляется по формуле (2), а среднее число заявок в очереди следующим образом:

$$M(m_k)_{CBWFQ} = \frac{p_k}{1-p_k} - \frac{(N_k+1)p_k^{N_k+1}}{1-p_k^{N_k+1}}. \quad (8)$$

При этом  $p_k = \frac{\lambda_k}{\mu_k} * \frac{r}{r_k}$ .

Для расчета по формулам (1)–(8) используются следующие исходные экспериментальные данные:  $N = 90$ ,  $N_1 = 40$ ,  $N_2 = 30$ ,  $N_3 = 20$ ,  $r_1 = 0,5r$ ,  $r_2 = 0,3r$ ,  $r_3 = 0,2r$ ,  $\mu = \mu_k = \mu_p = 1\ 000\ \text{с}^{-1}$ .

Результаты расчетов по формулам приведены на рис. 1 и 2.

На рис. 1 видно, когда увеличивается загрузки сети; при использовании дисциплины обслуживания с приоритетами улучшаются показатели обработки пакетов, особенно для 1-го и 2-го приоритетов.

Как следует из рис. 2, при способах обслуживания PQ и CBWFQ уменьшается длина очереди для потока 3-го приоритета, а значит необходим буфер меньшей емкости.

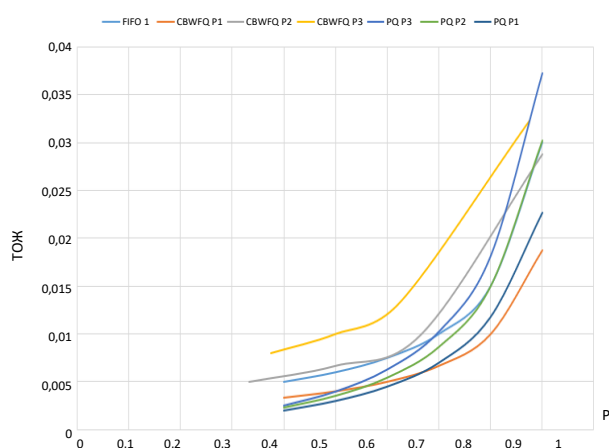


Рис. 1. Зависимость времени ожидания пакета в очереди от дисциплины обслуживания и загрузки канала

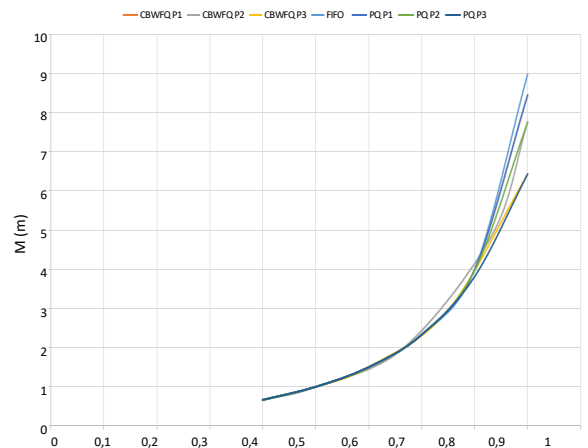


Рис. 2. Зависимость длины очереди в очереди от дисциплины обслуживания и загрузки канала

### Вывод

Данное исследование показало, что использование дисциплины обслуживания с приоритетами при увеличении загрузки сети приводит к улучшению показателей обработки пакетов. Однако одновременно с улучшением показателей обработки пакетов для высокоприоритетных потоков при использовании PQ и CBWFQ получаем некоторое увеличение времени ожидания и длины очереди для низкоприоритетных потоков. Следовательно, необходима разработка методики оптимального распределения ресурсов между конкурирующими потоками.

### Библиографический список

1. Фадеев, К.С. Влияние методов обработки очередей в коммутационных узлах / К.С. Фадеев, О.Н. Коваленко // Межвузовский сборник трудов молодых ученых, аспирантов и студентов. Омск: Сибади, 2007. Вып. 4. Ч. 1. 340 с.
2. Зорин, А.В. Оптимизация управления дважды стохастическими неординарными потоками с разделением временем / А.В. Зорин, М.А. Федоткин // Автоматика и телемеханика. № 7. 2005. С. 102–106.
3. Крылов, В.В. Теория телетрафика и ее приложения / В.В. Крылов, С.С. Самохвалова. СПб.: БХВ-Петербург, 2005. 288 с.
4. Митрохин, В.Е. Алгоритм оценки временных характеристик состояния пучка каналов мультисервисной сети / В.Е. Митрохин, Е.Д. Бычков, О.Н. Коваленко // Труды Пятой международной научной конференции творческой молодежи. Хабаровск. Т. 4. 2007. С. 7–11.
5. Шелухин, О.И. Моделирование информационных систем / О.И. Шелухин, А.М. Текняшев, А.В. Осин. М.: Радиотехника, 2005. 368 с.

#### Об авторах:

КАЗНАЧЕЕВА Надежда Алексеевна – магистрант кафедры радиолокационных информационных системы ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: n.cazna4eeva@yandex.ru

КЕМАЙКИН Валерий Константинович – кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры радиолокационных информационных систем ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: vk-kem@mail.ru

### ANALYSIS OF QUEUE SERVICE ALGORITHMS IN MULTISERVICE COMMUNICATION NETWORKS.

**N.A. Kaznacheeva, V.K. Kemaykin**

***Abstract.** To build multiservice communication networks, it is necessary to provide the necessary quality of service for various types of traffic. For this, it is necessary to classify incoming flows and allocate resources between queues. This paper considers the efficiency of packet processing for different service algorithms.*

***Keywords:** multiservice network, queuing methods, priority service.*

#### About the authors:

KAZNACHEEVA Nadezhda Alekseevna – undergraduate student of the department of radar information systems Tver state technical university, Tver. E-mail: n.cazna4eeva@yandex.ru

KEMAYKIN Valery Konstantinovich – ph.d. associate professor of the department of radiolocation information systems Tver state technical university, Tver. E-mail: vk-kem@mail.ru



## АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ РЛС С АКТИВНОЙ ФАЗИРОВАННОЙ АНТЕННОЙ РЕШЕТКОЙ

М.О. Каравашкин, В.К. Кемайкин

© М.О. Каравашкин, В.К. Кемайкин, 2019

***Аннотация.** Рассматриваются технологии автоматизированного проектирования РЛС с ФАР и АФАР и приводятся примеры расширений среды разработки от NI AWR, поддерживающих АФАР нового поколения и РЛС с АФАР.*

***Ключевые слова:** радиолокационная станция, фазирование, фазированная антенная решетка, волна, сканирование, фазовый сдвиг.*

Фазированные антенные решетки (ФАР) первоначально использовались в составе радиолокационных станций (РЛС) для сканирования воздушного пространства в поисках самолетов и ракет. Дальнейшее развитие антенные решетки получили с появлением активных фазированных антенных решеток (АФАР). Благодаря своим массогабаритным характеристикам и производительности они успешно применяются на спутниках, самолетах всех классов, беспилотных летательных аппаратах (БПЛА). В связи с этим актуальными становятся разработка и применение новых архитектур, радиочастотных технологий и методов обработки сигналов, в том числе усилителей на базе нитрида галлия; монолитных интегральных схем СВЧ-диапазона (СВЧ МИС) и устройств на их базе; гетерогенной интеграции, позволяющей не учитывать закон Мура; дешевых приемопередатчиков, новой микроэлектроники для работы с КВЧ-диапазоном и повсеместное внедрение электронной оптики.

Для поддержания темпов развития также совершенствуются технологии автоматизации электронного проектирования, чтобы обеспечить разработчиков архитектурами, спецификациями, возможностью натурального воплощения отдельных компонент и контрольными проверками перед созданием прототипа. В статье проводится анализ тенденции развития этих технологий и приводятся примеры расширений среды разработки от NI AWR, поддерживающих АФАР нового поколения и РЛС с АФАР.

РЛС с ФАР состоит из отдельных излучателей на основе твердотельных модулей приема/передачи с малошумящим приемником, усилителем, а также элементами цифрового управления фазой/задержкой и коэффициентом усиления. Регулирование фазы и амплитуды входного сигнала обеспечивает управление диаграммой направленности антенны (ДНА) как по дальности, так и по азимуту, позволяя ориентировать главный лепесток ДНА в целевом направлении. В отличие от механически управляемой РЛС фазовая решетка

вращает ДНА в пространстве практически без задержек. Цифровое управление усилением модуля приема/передачи и синхронизацией обеспечивает не только динамичное управление лучом, но и быстрое переключение режимов радиолокации с крайне малыми боковыми лепестками, что в итоге дает значительное снижение эффективной площади рассеяния (ЭПР) антенны в сравнении с пассивной ФАР и механически управляемыми антеннами.

Формирование модулирующего сигнала на более низких частотах (<10 ГГц) с увеличением длины волны и, как следствие, пространственного разнесения, размера антенны, промежуточной частоты и несущего сигнала может осуществляться с помощью модульных компонентов и типовых СВЧ МИС. Длина линий передач компенсируется сниженными потерями на данных частотах, а сопряжение с антенной можно считать независимым от ИС по причине гибких требований к сборке элементов. Однако в диапазоне КВЧ (>30 ГГц) антенны с малым пространственным разнесением, малыми потерями на корпусе и контролем импеданса обеспечивают высокий функционал ИС и делают их сложные версии более привлекательными для использования.

### ***Комплексное моделирование при проектировании ФАР***

Проблемы при проектировании и высокие затраты на разработку часто объясняются неспособностью высокоуровневых инструментов точно моделировать взаимодействие множества отдельных, но взаимосвязанных каналов. Создание полных или частичных тестовых прототипов оборудования дорого и с точки зрения производства, и с точки зрения проведения испытаний. Такая проблема будет лишь усугубляться с усилением интеграции ФАР и систем электронного управления ДНА.

Таким образом, разработка обычно ограничивается демонстрацией опытного образца, а несоответствие техническим требованиям приводит к недопустимому числу стадий разработки и испытаний всей системы. Комплексное моделирование стало необходимым. Поскольку производительность ФАР не зависит только от антенны или только от поведения СВЧ-электроники, для точного прогнозирования поведения всей системы моделирование должно учитывать их совместную работу.

Зачастую высокоуровневый анализ осуществляется с использованием пользовательских настроек: таблиц с расчетными данными или общих математических вычислений. Как правило, такие настройки различаются по сложности в зависимости от сферы использования, т.е. пользовательские инструменты настройки используются для установления порогов производительности подсистемы (СВЧ МИС/антенн/пассивных и активных РЧ-систем).

Тщательный анализ предлагает программное обеспечение Visual System Simulator™ (VSS) для разработки коммуникационных систем, интегрирующее показатели производительности каждого компонента системы с ФАР для оценки производительности всей системы (рис. 1). На этапе проектирования такой анализ мог бы использоваться для определения топологии системы и технических требований для каждого компонента. С появлением более

детальных моделей подсистемы такой анализ может быть использован в полном анализе системы для получения более точных данных.

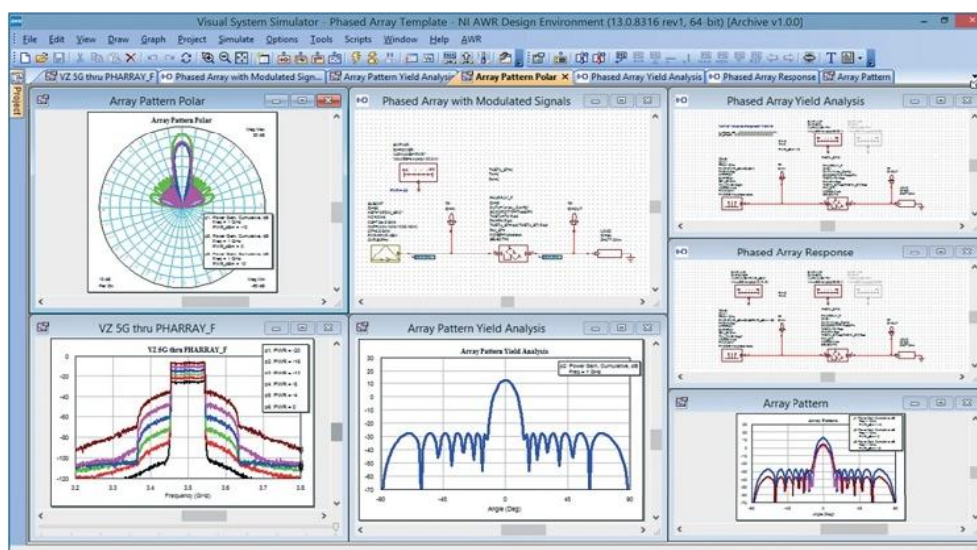


Рис. 1. VSS при моделировании ФАР анализирует излучаемую мощность в зависимости от уровней питания, энергетический баланс радиолинии и симулирует сигналы, используемые системой

### ***Особенности антенн ФАР***

VSS предлагает ряд возможностей для полного анализа АФАР, а моделирование показывает, например, зависимость производительности системы от направления луча, конструкции антенны и активных/пассивных элементов цепи, используемых в управлении лучом.

Системный анализ позволяет разработчикам:

оценивать производительность ФАР на определенных диапазонах, уровнях мощности и/или частотах;

определять различные показатели для анализа энергетического баланса: каскадное усиление, ближнее поле, P1dB, номинальный коэффициент добротности;

анализировать чувствительность аппаратуры к неисправностям по построенным графикам зависимостей;

моделировать сквозную работу системы с использованием всей модели ФАР.

Кроме того, анализ параметров позволяет разработчику принимать решение о внесении изменений в систему, чтобы в итоге эффективно сбалансировать стоимость и производительность разрабатываемой системы. Анализ параметров затрагивает технические требования к модулям приема/передачи, оценку фазового сдвига (число ошибочных бит), изучение вопроса выбора схемы смесителя/делителя, модуляции сигнала на резистивных или реактивных элементах, количества антенных элементов и расстояние между ними.

Также в VSS возможно моделирование ФАР, состоящих из тысяч антенных элементов с использованием конфигураций различных стандартов или любых пользовательских. Поведение ФАР легко задается с помощью ввода параметров посредством диалогового окна или загрузки файла: смещения фазы, коэффициента усиления, угловых координат ( $\theta/\varphi$ ), местоположения  $x/y$  (единицы длины или параметр относительно  $\lambda$ ) и частоты сигнала. Модель ФАР может устанавливаться как в режим приемника ( $Rx$ ), так и передатчика ( $Tx$ ). В режиме  $Tx$  мощность возбуждения рассчитывается на основе пользовательских настроек сигнала, включающих опции:

Lossless – возбуждает все элементы решетки мощностью входного сигнала;

делитель мощности – входной сигнал одинаково делится между всеми элементами решетки;

делитель напряжения – входной сигнал поровну делится между всеми элементами решетки таким образом, что сумма значений напряжения на всех элементах равна входному напряжению.

Обычно в блоке ФАР реализуется плавное линейно спадающее амплитудное распределение. Коэффициент амплитудного распределения показывает, нормализовано ли плавное усиление на излучателях. Обычно плавно спадающее амплитудное распределение реализуется моделью ФАР, включающей антенные решетки Дольфа–Чебышева с  $N$ -параметрическим амплитудным распределением Тейлора Хансена и равномерным распределением. Кроме того, пользователь может задавать произвольное амплитудное распределение, регулируя усиление (дБ) и фазу для каждого элемента решетки, как показано на рис. 2.

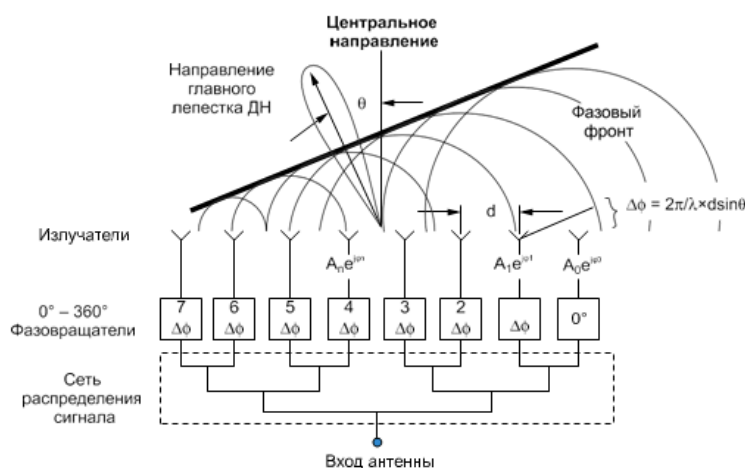


Рис. 2. Линейный спад амплитудного распределения при управлении ДНА и боковыми лепестками

Помимо моделирования различных типов распределения сигнала и частотно-зависимой работы, ФАР модель позволяет симулировать возможные сбои в работе решетки из-за производственных дефектов или некорректной

работы ее элементов. Расчеты коэффициента усиления фазы осуществляются как на компонентном уровне, так и на уровне всего блока для формирования более глубокой оценки чувствительности к отклонениям любого из параметров ФАР.

Диалоговое окно для ввода параметров позволяет пользователю определять архитектуру ФАР на основе стандартных или пользовательских моделей. Опция управления сеткой позволяет построить ФАР поэлементно вдоль осей  $x$  и  $y$ :  $nx$  и  $ny$  – расстояния между элементами,  $dx$  и  $dy$  – расстояние между элементами относительно осей,  $\gamma$  – угол между осями ( $\gamma = 90^\circ$  устанавливает прямоугольную сетку, а  $60^\circ$  – треугольную).

Любое положительное значение  $\gamma$  конфигурирует ФАР в виде решетки, но с помощью опции управления можно сконфигурировать и круговые ФАР с одним или несколькими кругами. Например, количество элементов в каждом концентрическом круге и радиус каждого из них могут быть заданы как вектор переменными  $nc$  и  $r$ . Примеры обеих конфигураций представлены на рис. 3.

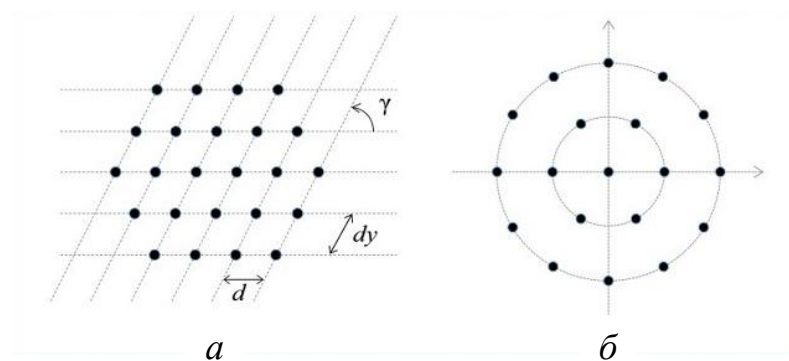


Рис. 3. Обычные модели геометрии ФАР: а – решетчатая; б – круговая

### **Моделирование РЧ-тракта**

VSS обладает очень важной функцией: моделирование РЧ-тракта отдельных элементов ФАР, что необходимо в связи с влиянием РЧ-тракта на всю систему. Так, например, при линейно спадающем амплитудном распределении, обычно применяемом в ФАР, РЧ-тракты могут повлиять на работу элементов с большим коэффициентом усиления: заставить работать с отклонением от линейной области. В качестве альтернативы разработчики могут использовать различные РЧ-тракты для различных элементов. Несмотря на сложность реализации, это повышает производительность всей ФАР. Моделирование ФАР в VSS дает возможность разработчикам либо добиться единообразия РЧ-трактов для всех элементов, либо при использовании различных РЧ-трактов отслеживать потери в производительности на каждом элементе. Таким образом, VSS предлагает уникальные функции.

С усложнением конструкций ФАР, увеличением их составных элементов и развитием электроники критически важными становятся разработка и тестирование систем на соответствие техническим требованиям каждого элемента и тракта передачи данных.

### Библиографический список

1. Вендик, О.Г. Фазированная антенная решетка – глаза радиотехнической системы / О.Г. Вендик // Соросовский образовательный журнал. 1997. № 2. С. 115–120.
2. Золотарев, М.М. Вопросы создания информационной структуры многофункциональных РЛС с ФАР / М.М. Золотарев [и др.] // Радиотехника. 2006. № 4.
3. Xiaoping, Gu. W-Band Scalable Phased Arrays for Imaging and Communications / Gu Xiaoping [et al.] // IEEE Commun. Mag., 2011. Pp. 196–200.
4. Sanjay, Raman. The DARPA Diverse Accessible Heterogeneous Integration (DAHI) Program: Towards a Next-Generation Technology Platform for High-Performance Microsystems / Raman Sanjay [et al.] // CS MANTECH Conference, April 23rd – 26th, 2012, Boston, Massachusetts, USA.

*Об авторах:*

КАРАВАШКИН Михаил Олегович – магистрант кафедры радиолокационных информационных систем ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: mihalch-1995@mail.ru

КЕМАЙКИН Валерий Константинович – кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры радиолокационных информационных систем ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: vk-kem@mail.ru

### DESIGN OF RADAR WITH ACTIVE PHASED ARRAY ANTENNA

**M.O. Karavashkin, V.K. Kemaykin**

***Abstract.** The article discusses the technology of automation of electronic design of radar with HEADLIGHTS and AFAR and provides examples of extensions of the development environment from NI AWR, supporting the new generation of AFAR and radar with AFAR.*

***Keywords:** phasing, phased antenna array, wave, scanning, phase shift.*

*About the authors:*

KARAVASHKIN Mikhail Olegovich – undergraduate department of radar information systems, Tver state technical university, Tver. E-mail: mihalch-1995@mail.ru

КЕМАЙКИН Valeriy Konstantinovich – ph.d. associate professor of the department of radiolocation information systems Tver state technical university, Tver. E-mail: vk-kem@mail.ru

## АНАЛИЗ МЕТОДОВ ВЫБОРА ПОЗИЦИИ РАДИОЛОКАЦИОННОЙ СТАНЦИИ

А.А. Касаткин, В.К. Кемайкин

© А.А. Касаткин, В.К. Кемайкин, 2019

***Аннотация.** Статья посвящена анализу методов выбора позиции радиолокационной станции. Рассмотрено два метода: с использованием геоинформационных систем и работа рекогносцировочной группы на местности. Приведена актуальность проблемы выбора позиции, описаны требования к району расположения станции.*

***Ключевые слова:** радиолокационная станция, выбор позиции, рельеф местности, цифровые карты местности, геоинформационные системы.*

Поиск и выбор места дислокации для радиолокационной станции (РЛС) сводится к отысканию таких позиций, размещение на которых наиболее полно раскрывает потенциал тактико-технических характеристик (ТТХ) станции. Вопрос поиска таких позиций очень важен, так как именно от степени реализации боевых возможностей зависит успешное выполнение задач по обнаружению целей.

Методы выбора позиции РЛС можно разделить на автоматизированные и те, в которых автоматизация отсутствует. К последним относят выбор позиции с использованием топографических карт и работу рекогносцировочной группы непосредственно на местности.

Процедура выбора позиции должна отвечать определенным требованиям, соответствие которым проверяется за счет анализа свойств рельефа местности. Качество позиции определяется рельефом местности, так как зоны обнаружения (ЗО) РЛС метрового и дециметрового диапазона формируются с участием земной поверхности. Для правильного формирования ЗО РЛС необходима ровная горизонтальная площадка. Кроме того, на качество позиции влияют также высота антенны станции над подстилающей поверхностью и углы закрытия, которые образуются местными предметами и рельефом, ограничивая тем самым возможности РЛС по обнаружению целей на малых высотах.

В общем случае участки для расположения РЛС должны отвечать следующим требованиям: иметь по возможности простые физическо-геологические условия (отсутствие лесного или горного массива, заболоченности, высокой площади гидрографии); в ответственном секторе (в радиусе 2–3 км) не должно быть подъема рельефа местности и сильной его изрезанности, отсутствуют углы закрытия; участок расположен не ближе 3–5 км от окраины населенного пункта.

В случае невозможности выбора позиции, полностью удовлетворяющей требованиям, изложенным выше, возможны отдельные отклонения от них. Допустимость этих отступлений определяется ЛПР.

Таким образом, грамотно выбранная позиция должна обеспечивать: полную реализацию боевых возможностей РЛС; возможность визуального наблюдения за воздушным пространством и наземной обстановкой в районе позиции во всех направлениях [1].

Рассмотрим неавтоматизированный метод, в котором для поиска и выбора позиции РЛС назначается рекогносцировочная группа. Работа группы осуществляется в следующей последовательности: использование топографической карты местности и предварительный выбор нескольких позиций на ней; рекогносцировка на местности выбранных позиций и определение наиболее пригодных из них; топогеодезические работы на выбранных позициях; составление документов, характеризующих выбранные позиции.

Выбор позиции начинается с изучения карт местности, на которых отмечаются несколько позиции для предварительной оценки. В случае, если позиции отвечают требованиям, рекогносцировочная группа прибывает на местность, закрепляет точки установки антенн станции и производит топографическую подготовку позиции с целью оценки ее пригодности для расположения РЛС. Последовательность работ на местности включает себя: 1) расчет углов закрытия на данной позиции; 2) топографическую съемку местности; 3) построение профилей местности; 4) определение параметров участков, влияющих на формирование ЗО; 5) определение границы основных секторов позиции; 6) расчет средних углов уклона местности и определение неровностей подстилающей поверхности в районе позиции; 7) расчет области радиотени и построение ЗО.

Для оценки углов закрытия можно измерить их на местности с помощью оптических приборов или рассчитать графически. На карте в определенном радиусе от выбранной площадки отыскиваются характерные препятствия, измеряются расстояния до них и превышения относительно облучателя РЛС. Значения углов закрытия, расстояния до препятствий, а также характер препятствий по каждому азимутальному направлению заносятся в таблицу, с помощью которой готовится схема углов закрытия.

Расчет ЗО производится после построения профилей местности в ближней и дальней зонах и определения параметров участков, влияющих на формирование этой зоны, а также уклона позиции и углов закрытия.

На построенных профилях местности дальней зоны наносятся предполагаемые профили полета летательных аппаратов на рассчитываемых высотах. После чего осуществляется построение ЗО и областей радиотени в вертикальной и горизонтальной плоскостях. К недостаткам данного метода можно отнести:

большие временные затраты на обоснование решения по выбору или смене позиции, связанное с тем, что методика не является автоматизированной;



погрешности в измерительных приборах, картах местности, человеческий фактор;

соответствие карт местности действительному положению вещей может находиться под вопросом по причине утраты их актуальности.

Поскольку процесс выбора позиции трудоемкий и требует больших временных затрат, использование неавтоматизированной методики для выбора позиций РЛС может приводить к ситуациям, когда выделенного времени недостаточно для принятия обоснованного решения [2].

В условиях, когда временной фактор оказывает решающее влияние на скорость развертывания РЛС, метод выбора позиции следует реализовывать на ресурсах ЭВМ. Это обеспечит быстроту проведения расчетов, позволяя учитывать большое количество условий и факторов, характеризующих боевые возможности станции. За счет использования автоматизации можно повысить точность и достоверность результатов, таким образом получая более обоснованные и эффективные решения [3].

К автоматизированному методу можно отнести реализацию задачи по поиску и выбору позиции с использованием цифровых карт местности (ЦКМ) на базе геоинформационных систем (ГИС).

Информация в ГИС имеет географическую привязку и числовые типы данных. Векторные данные хранятся в виде последовательностей координатных пар, которые используются для представления точек, линий и полигонов на ЦКМ. Векторные данные в ГИС можно использовать для просмотра и изучения карты.

Пространственный анализ представляет собой процесс вычислительных операций над географической информацией с целью извлечения из нее необходимых данных. ГИС имеют специализированные инструменты для решения различных узконаправленных задач, зависящих от области применения. К таким инструментам относят построение аналитических буферных зон, которые создают область определенного радиуса вокруг выбранных объектов. Также стоит выделить инструмент пространственного наложения, позволяющий выявить взаимоотношения между двумя полигональными слоями, имеющими общие участки. Примеры пространственного наложения – операции пересечения, объединения, симметричной разницы, разницы [5].

Использование таких инструментов может быть полезным для решения задачи выбора позиции РЛС. Так, с помощью буферных зон можно производить пространственный анализ местности вокруг указанной позиции с целью построения ЗО и определения соответствия позиции предъявляемым требованиям.

Таким образом, с использованием инструментов, реализованных в ГИС, возможно автоматизированное решение задач, связанных с поиском позиций РЛС, которые бы отвечали определенным требованиям.

К недостаткам данного метода можно отнести:

труднодоступность ГИС, в которую включены инструменты пространственного анализа, решающие задачу по поиску и выбору позиции;

время решения – для одной точки стояния параметры ЗО могут быть рассчитаны за несколько секунд, однако расчет при использовании «полнопереворных» алгоритмов решения задачи для участка местности 100 км<sup>2</sup> (более миллиона точек регулярной сети с шагом 75 метров) может составить более 20 суток, поэтому в целях сокращения времени на расчет количество вычислений желательно свести к минимуму [4].

В данной статье был проведен анализ методов по выбору расположения РЛС, рассмотрены требования, предъявляемые к позиции. В ходе анализа было выделено два подхода по выбору места дислокации. Первый заключается в работе с картами местности и использовании рекогносцировочной группы в качестве источника информации. Второй представляет из себя работу по решению поставленных задач с использованием ГИС, инструментарий которых позволяет проводить операции по пространственному анализу данных.

Описанные выше методы имеют свои недостатки, на основе которых можно сделать вывод о том, что выбор позиции в целях экономии времени предпочтительнее проводить с использованием ГИС. Пространственный анализ позволяет получать достоверные оценки ЗО, на основе которых можно говорить о пригодности позиции для расположения РЛС.

### **Библиографический список**

1. Указания РТВ ПВО по выбору позиции радиолокационного подразделения. М.: Воениздат, 1982. 80 с.
2. Псарев, А.А. Военная топография / А.А. Псарев [и др.]; под ред. Б.Е. Бызова. М.: Воениздат, 1986. 384 с.
3. Тяпкин, В.Н. Основы построения радиолокационных станций радиотехнических войск / В.Н. Тяпкин [и др.]; под ред. В.Н. Тяпкина. Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2011. 536 с.
4. Гэри, М. Вычислительные машины и труднорешаемые задачи / М. Гэри, Д. Джонсон. М.: Мир, 1982. 416 с.
5. Sutton, T. A Gentle Introduction to GIS / T. Sutton, O. Dassau, M. Sutton. Eastern Cape: Department of Land Affairs, 2009. 119 p.

*Об авторах:*

КАСАТКИН Александр Алексеевич – магистрант кафедры радиотехнических информационных систем ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: onykron@mail.ru

КЕМАЙКИН Валерий Константинович – кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры радиолокационных информационных систем ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: vk-kem@mail.ru

## ANALYSIS OF RADAR STATION POSITION CHOOSING METHODS

A.A. Kasatkin, V.K. Kemaykin

**Abstract.** *The article is considered the analysis of radar station position choosing methods. Two methods have been described. The first one is the using geographic information systems. The second one is the work of the reconnaissance team on the terrain. The relevance of the position selection problem and the requirements for the station location area were considered.*

**Keywords:** *radar station, position selection, terrain relief, digital terrain maps, geographic information systems.*

*About the authors:*

KASATKIN Alexandr Alekseevich – undergraduate, dept. of radio engineering information systems Tver state technical university, Tver. E-mail: onykron@mail.ru

KEMAYKIN Valeriy Konstantinovich – ph.d., associate professor of the department of radiolocation information systems Tver state technical university, Tver. E-mail: vk-kem@mail.ru

УДК 623.4

### ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОРАЖАЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ БОЕВЫХ ЧАСТЕЙ ПО ВОЗДУШНЫМ ЦЕЛЯМ

А.А. Маркова, В.К. Кемайкин

© А.А. Маркова, В.К. Кемайкин, 2019

**Аннотация.** *Рассматривается обоснование необходимости разработки автоматизированной информационно-аналитической системы оценки эффективности осколочно-фугасного поражающего действия боевых частей по воздушным целям. Описана система исходных данных, поступающих на вход информационно-аналитической системы.*

**Ключевые слова:** *информационно-аналитическая система, средства воздушного нападения, эффективность поражающего действия боевых частей.*

Интенсивное развитие наступательного вооружения показывает, что большое внимание уделяется развитию как пилотируемых, так и беспилотных средств воздушного нападения (СВН). Под СВН принято понимать все летательные аппараты (исключение составляют космические летательные аппараты), предназначенные для нападения с воздуха по войскам и объектам, а

также для обеспечения этого нападения. Развитие СВН предполагает расширение спектра задач и расширение способов их боевого применения.

Решение задач по борьбе с СВН возложены, в первую очередь, на зенитные ракетные комплексы (ЗРК). ЗРК решают ряд задач в ходе противовоздушного боя путем поражения СВН зенитными управляемыми ракетами (ЗУР), оснащенными, как правило, осколочно-фугасной боевой частью (ОФБЧ) – подрыв заряда взрывчатого вещества (ВВ) формирует поток осколков, поражающих цель.

Оценка эффективности поражающего действия боевых частей (БЧ – является составной частью средства поражения, другими словами боеприпаса), в данном случае ОФБЧ, по воздушной цели (ВЦ) связана с необходимостью анализа значительного массива данных, характеризуется выполнением многочисленных и однообразных операций и требует оперативности и точности, заданной на определенном уровне.

Работу по оценке эффективности поражающего действия БЧ по ВЦ способен провести эксперт – подготовленный специалист, обладающий необходимым набором знаний и навыками.

Автоматизация расчета оценки эффективности поражающего действия БЧ по ВЦ значительно снижает трудоемкость процесса, повышая оперативность за счет сокращения времени анализа большого объема информации, проведения расчетов и доводит точность расчетов до необходимого уровня, как минимум за счет исключения человеческого фактора.

Автоматизация расчета оценки эффективности поражающего действия БЧ по ВЦ может быть решена путем создания автоматизированной информационно-аналитической системы (ИАС).

ИАС может позволить:

- создать целевую информационно-поисковую систему и осуществить быстрый поиск информации по базе данных;
- провести аналитические исследования информации;
- формировать отчетную документацию;
- произвести по формальным признакам подбор аналогов к исследуемому объекту из числа объектов, хранящихся в базе данных;
- дать оценку эффективности поражающего действия БЧ.

Использование аналитических моделей дает оперативные, обозримые результаты, а также отражает основные закономерности исследования. Имитационное моделирование по сравнению с аналитическим дает более точные и подробные результаты, но расходует значительное количество машинного времени. Наилучшим решением в области исследования операций является совместное использование аналитических и имитационных моделей в разумном их сочетании. Таким образом, в основе ИАС должно использоваться имитационное математическое моделирование (ИММ). ИММ является одним из самых мощных инструментов среди методов системного анализа для исследования больших сложных систем [1].

Использование ИАС дает возможность экспериментировать в ситуациях, для которых проведение опытов на реальных объектах или процессах невозможно и нецелесообразно, а также даст возможность разобраться в явлении поражения объекта подрывом боеприпаса, описать последствия поражения, наметить структуру основных закономерностей и получить конкретные аналитические зависимости для оценки вероятности поражения объекта в поле взрыва боеприпаса.

Поражение цели, а также наносимый ей ущерб при подрыве БЧ ракеты носят случайный характер и обусловлены совокупностью случайных факторов, одним из которых является уязвимость цели. Под уязвимостью ВЦ принимают степень ее чувствительности к ущербу, формируемому воздействием поражающих факторов взрыва БЧ ЗУР в заданных условиях встречи с ВЦ [3].

Значимость характеристик уязвимости ВЦ при расчетах эффективности средств противовоздушной обороны (ПВО) объясняется их объективным отражением уровня технических характеристик СВН и существенно зависят от многообразия конструктивных и компоновочных параметров жизненно важных элементов, агрегатов и систем СВН. Уязвимость ВЦ различна, как и характеристики уязвимости ВЦ в зависимости от типа средства поражения. Таким образом, оценка уязвимости ВЦ при действии БЧ ЗУР требует проведения больших объемов теоретических и экспериментальных исследований.

Совокупность характеристик уязвимости СВН к поражающему действию боеприпасов (БП) образует нормативный документ – СИД для различных типов поражающего действия БП по ВЦ, включающей в себя:

характеристики уязвимости ВЦ (значения критериальных параметров поражения уязвимых отсеков ВЦ; количество, компоновка и геометрия уязвимых отсеков ВЦ; схемы уязвимости ВЦ для заданных понятий поражения) при действии поражающих факторов данного типа БП;

методики оценки поражающего действия данного типа БП по ВЦ (алгоритмы расчета результатов воздействия поражающих факторов данного типа БП по уязвимым отсекам ВЦ).

Входными параметрами ИАС является система исходных данных (СИД), описанная выше и необходимая для оценки эффективности поражающего действия ОФБЧ по ВЦ. Наиболее важными выходными данными ИАС являются расчеты (оценки) последствий удара ЗУР по ВЦ, составляющих электронный банк данных (ЭБД), который представляет собой систему сформированных предметно-ориентированных данных, предназначенных для многоцелевого использования.

### **Библиографический список**

1. Военный Энциклопедический Словарь. М.: Воениздат, 1984. С. 226.
2. Справочник офицера противовоздушной обороны. М.: Воениздат, 1981. С. 246, 328.
3. Неупокоев, Ф.К. Стрельба зенитными ракетами / Ф.К. Неупокоев. М.: Воениздат, 1989. С. 205–211.

*Об авторе:*

МАРКОВА Алена Андреевна – магистрант кафедры радиолокационных информационных системы ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: mrkvln@mail.ru

КЕМАЙКИН Валерий Константинович – кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры радиолокационных информационных систем ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: vk-kem@mail.ru

## **INFORMATION-ANALYTICAL SYSTEM FOR OPERATIONAL EVALUATION OF THE EFFICIENCY OF THE AMAZING EFFECT OF COMBAT PARTS IN AIR PURPOSE**

**A.A. Markova, V.K. Kemaykin**

***Abstract.** The article discusses the rationale for the development of an automated information and analytical system for the operational assessment of the effectiveness of high-explosive fragmentation strikes of combat units for air targets. The system of the initial data arriving on an input of information – analytical system is described.*

***Keywords:** informational and analytical system, means of air attack, effectiveness of the striking action of combat units.*

*About the authors:*

MARKOVA Alena Andreevna – undergraduate student of the department of radar information systems Tver state technical university, Tver. E-mail: mrkvln@mail.ru

КЕМАЙКИН Valery Konstantinovich – ph.d., associate professor of the department of radiolocation information systems, Tver state technical university, Tver. E-mail: vk-kem@mail.ru

УДК 519.6

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ**

**Ю.Н. Матвеев, Н.А. Стукалова, Д.О. Стукалов**

© Ю.Н. Матвеев, Н.А. Стукалова,  
Д.О. Стукалов, 2019

***Аннотация.** Рассматриваются вопросы имитационного моделирования аварийных ситуаций на техногенных объектах. Статья посвящена теории безопасности, или теории риска, пришедшей на смену технике безопасности. Если техника безопасности ставит своей целью не допускать никаких аварий,*

*что отвечает концепции абсолютной безопасности техногенного объекта, то теория риска исходит из того, что ничто нельзя сделать абсолютно надежным. Необходимо знать вероятность аварии, прогноз ущерба от аварии.*

**Ключевые слова:** *аварийная ситуация, чрезвычайная ситуация, принятие решений, токсичное воздействие, стандарт относительной безопасности.*

Работа опасных объектов, таких как химические производственные комплексы и технологические процессы, и оптимизация управления ими возможна только вместе с повышением уровня безопасности и снижением возможности возникновения аварий. Большие массы токсических веществ имеются на объектах пищевой промышленности и в жилищно-коммунальном хозяйстве. В России на сегодняшний день работают около 1 000 крупных химических предприятий. Авария на таких объектах обычно имеет катастрофические последствия.

Изучение особенностей аварийных ситуаций и отработка мер по их нейтрализации или ликвидации возможна на основе математического моделирования поведения этих объектов. Принятие решения по ликвидации чрезвычайных ситуаций характеризуется неполной и недостоверной информацией о значениях входных и выходных данных, характеризующих чрезвычайную ситуацию как объект управления. Данные, как правило, являются случайными функциями нескольких переменных. Математическое моделирование чрезвычайных ситуаций имеет вероятностный характер. Введение экспертных оценок как оценок количественных значений входных параметров модели приводит к моделированию процесса с высокой степенью неопределенности.

Термин «управление» на основе неполной информации не вполне корректен. Это понятие применяется тогда, когда уравнение динамики поведения модели неизвестно, но имеются законы распределения вероятностей входных и выходных параметров объекта [1]. Такое же понятие применимо в случаях, если информация для определения вероятностных характеристик некорректна. К примеру, объем выборки статистических данных, полученных за время наблюдения, невелик и не является достаточным для принятия решения. Еще одна причина, по которой невозможно использовать обычные вероятностные методы, – это нестационарность моделируемой ситуации. Большое число объектов управления можно отнести к классу квазистационарных, так как характеристики объекта изменяются во времени.

Целью имитационного моделирования является воспроизведение поведения системы по результатам анализа существенных взаимосвязей между ее составляющими [2]. Результатами исследования являются оценки значений характеристик системы. Имитационное моделирование в этом случае рассматривается как статистический эксперимент. Отличием от классических моделей является тот факт, что результаты моделирования, по которым отражают устойчивое во времени поведение системы, получаемые при имитационном моделировании, являются наблюдениями, отражающими

экспериментальные ошибки. Таким образом, любое предположение о показателях параметров системы основывается на результатах статистических проверок.

Успешное моделирование системы сложного объекта связано с использованием быстродействующих компьютеров. При этом получение оценок при имитационном моделировании гораздо сложнее, чем при проведении лабораторного эксперимента. Первые результаты имитационного моделирования будут иметь неустойчивый характер, поэтому невозможно сформировать модель, дающую представление об истинном поведении системы. Многократные вычислительные эксперименты потребуют наличие больших вычислительных ресурсов, которые отсутствуют на «опасных» предприятиях и в региональных подразделениях МЧС. Таким образом, задача оперативного прогнозирования обстановки при чрезвычайной ситуации как многомерная задача математического моделирования многих разнородных переменных или не будет решена, или времени на ее решение потратится недопустимо много, что может привести к катастрофе.

Для разрешения такой ситуации можно использовать возможности облачных технологий. Для пользователя такие технологии позволят получить услуги с высоким уровнем доступности и невысокими рисками отказа, они могут обеспечить быстрое масштабирование системы за счет эластичности без необходимости создания, обслуживания и модернизации собственной инфраструктуры. Как технологию виртуализации можно предложить к использованию поддержку следующих типов гипервизоров: VMWare ESX(i), KVM (kernelvirtualmachine), XEN, XEN Cloudplatform.

Средства мониторинга используются для отслеживания состояния и оповещения о событиях в аппаратно-программном облачном комплексе. Система хранения используется для размещения и хранения данных. Сервис обеспечивает программный интерфейс REST для доступа к данным.

HPCC Platform или «High Performance Cloud Computing Platform» – сервис наукоемких высокопроизводительных вычислений для промышленности. Функционирование платформы обеспечивается за счет среды облачных вычислений, построенной на базе сервисов класса «инфраструктура как сервис», применение облачных технологий обеспечивает горизонтальное масштабирование вычислительных ресурсов платформы и виртуализацию гетерогенных программных систем на одной аппаратной платформе.

Платформа является открытой с точки зрения системных кодов, но методы расчетов – это профессиональные знания программистов, которые формируют эти цепочки. Заметим, что с учетом специфики моделирования при чрезвычайной ситуации (например, условия конфиденциальности) нужно реализовывать или частное облако, или облако сообщества с использованием сервисов: программное обеспечение как сервис, платформа как сервис и инфраструктура как сервис. Идеальный вариант такого облака – это облако, которое будет развернуто на территории организации и которое будет обслуживаться и контролироваться сотрудниками этой организации.



### Библиографический список

1. Матвеев, Ю.Н. Методы прогнозирования аварийных ситуаций / Ю.Н. Матвеев, Н.А. Стукалова, Д.О. Стукалов // Проблемы информатики в образовании, управлении, экономике и технике: сб. статей XVIII Международной научно-технической конференции, 2018. С. 215–218.

2. Матвеев, Ю.Н. Методы прогнозирования последствий аварийных ситуаций / Ю.Н. Матвеев, Н.А. Стукалова // Актуальные проблемы машиноведения, безопасности и экологии в природопользовании: сб. статей IV Международной научно-практической конференции. В 2 ч., 2018. С. 132–135.

#### *Об авторах:*

МАТВЕЕВ Юрий Николаевич – доктор технических наук, профессор кафедры ЭВМ ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: matveev4700@mail.ru

СТУКАЛОВА Наталия Александровна – кандидат технических наук, доцент кафедры ИПМ ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: nast77@mail.ru

СТУКАЛОВ Дмитрий Олегович – студент бакалавриата Санкт-Петербургского национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики, Санкт-Петербург. E-mail: stukalovd568@gmail.com

### MODELLING OF EMERGENCY SITUATIONS

**Yu.N. Matveev, N.A. Stukalova, D.O. Stukalov**

***Abstract.** In article questions of model operation of processes of distribution of a cloud of the infected air are considered. Article is devoted to the theory of safety, or the theory of risk which succeeded the accident prevention. If the accident prevention sets as the purpose not to assume any accidents that answers the concept of absolute safety of a technogenic object, then the theory of risk recognizes that nothing can be made absolutely reliable. It is necessary to know an accident risk, the forecast of damage from accident.*

***Keywords:** contingency situation, emergency situation, decision making, toxiferous influence, standard of the relative safety.*

#### *About the authors:*

MATVEEV Yuriy Nikolaevich – doctor of science, professor Tver state technical University, Tver. E-mail: matveev4700@mail.ru

STUKALOVA Natalia Aleksandrovna – candidate of technical sciences, associate professor of IPM department Tver state technical University, Tver. E-mail: nast77@mail.ru

STUKALOV Dmitriy Olegovich – undergraduate student of St. Petersburg national research University of information technologies, mechanics and optics, St. Petersburg. E-mail: stukalovd568@gmail.com

## УГРОЗА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ТЕРРОРИСТИЧЕСКИМИ ГРУППАМИ

К.Н. Морозова, В.К. Кемайкин

© К.Н. Морозова, В.К. Кемайкин, 2019

***Аннотация.** Рассматривается проблема, связанная с угрозой терроризма с использованием беспилотных летательных аппаратов. Рассмотрены некоторые технические аспекты, а также способ борьбы с данной проблемой.*

***Ключевые слова:** терроризм, беспилотный летательный аппарат, дрон, радиоэлектронная борьба, полет.*

Повышенный интерес в XXI веке вызывают беспилотные летательные аппараты (БЛА). Данные устройства предназначены для решения как военных, так и гражданских задач.

БЛА зачастую используются для доставки медикаментов и гуманитарных грузов в труднодоступные районы. Они могут применяться для проверки линий электропередач и трубопроводов. МЧС использует дроны для мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций и контроля за опасными объектами. С их помощью отслеживаются пробки на дорогах и заторы на реках во время ледохода. Также БЛА находят применение в сельском хозяйстве [4].

В течение длительного времени средства массовой информации активно обсуждают проблему перехвата беспилотных летательных аппаратов злоумышленниками.

В большинстве случаев потенциальными объектами терактов являются места большого скопления людей. Колоссальный ущерб в атаках с применением БЛА может быть достигнут при использовании террористами оружия массового поражения, ведь такой способ доставки является более эффективным. Еще одним часто употребляемым оружием террористов являются смеси взрывчатки с мелкими металлическими предметами [3].

Чтобы использовать БЛА в качестве доставки оружия террористов, необходимо рассмотреть основные критерии:

- дальность действия БЛА;
- массу целевой нагрузки (боевой части);
- точность ее доставки.

Чтобы не привлекать особого внимания, террористами используются мини-БЛА. Они удобны тем, что их удельная масса составляет от единицы до нескольких десятков килограммов. При этом они также легко уместятся в багажник автомобиля, а процесс сборки и подготовки к взлету может продолжаться от нескольких минут до часа.

Управление БЛА может осуществляться в двух режимах: дистанционном и автоматическом.

При осуществлении полета в ручном режиме на дальности прямой видимости при помощи аппаратуры дистанционного управления оператор отдает команды на исполнительные устройства модели, благодаря которым изменяется положение БЛА в пространстве. Данный режим управления наиболее прост с технической точки реализации, но имеет ограничение по дальности видимости БЛА (не более 1–2 км).

Автоматический режим управления применяется, когда беспилотный летательный аппарат находится вне зоны прямой видимости пилота или вне зоны, в которой возможна радиосвязь с наземным пунктом управления. С этой целью БЛА оснащается автопилотом, который включает датчики для определения ориентации, положения и скорости, бортовой компьютер, а также устройства сопряжения с бортовым радиоприемником и сервоприводами. Данный режим управления более помехоустойчив, но также требует серьезной технической подготовки.

Кроме того, существует еще один режим управления беспилотным летательным аппаратом – дистанционно-пилотируемый. Он может использоваться вне зоны видимости БЛА и дает большое преимущество, которое позволяет вносить коррективы в случае возникновения непредсказуемых обстоятельств, но этот режим управления также усложняет бортовую систему управления.

Под противодействием БЛА военного и гражданского назначения средствами радиоэлектронной борьбы (РЭБ) понимается комплекс согласованных по способу, месту и времени организационных, технических и специальных мероприятий, направленных на радиоэлектронное поражение БЛА, приводящее к нарушению их штатного функционирования и срыву выполнения поставленной задачи [2].

Следует отметить, что борьба с БЛА с применением огневых средств воздушно-космических сил недостаточно эффективно ввиду малой радиолокационной и оптической заметности БЛА, низкой высоты и малых скоростей их полета, слабой предсказуемости траектории полета. Кроме того, применение зенитной артиллерии не всегда оправдано с точки зрения военно-экономической целесообразности из-за высокой стоимости боеприпасов относительно стоимости БЛА, а также не всегда возможно в условиях мирного времени.

Задачами средств РЭБ по противодействию БЛА в мирное время в период непосредственной угрозы агрессии и военное время будут близки по содержанию и включают:

1. Недопущение полетов БЛА над защищаемыми объектами. Прикрытие их от обнаружения бортовыми средствами разведки БЛА.
2. Срыв террористических атак.
3. Срыв возможности использования БЛА навигационной информации.

4. Срыв управления БЛА и передачи разведанных на наземные пункты управления.

Объектами радиоэлектронного поражения средствами РЭБ при противодействии БЛА являются:

приемные устройства бортовых терминалов управления и передачи данных по радиоканалам в пределах прямой видимости;

бортовые приемные устройства аппаратуры потребителей глобальных навигационных спутниковых систем;

система управления бортовым оборудованием;

приемные устройства наземных терминалов управления и передачи данных.

Страны – производители БЛА ведут широкомасштабные исследования в области создания средств противодействия БЛА. При этом рассматриваются как средства формирования радиоэлектронных помех, так и средства формирования направления энергии.

В Российской Федерации, а также в странах СНГ существуют станции помех, предназначенные для решения следующих задач:

мониторинг радиоэлектронной обстановки в заданном районе для выявления сигналов управления и передачи данных БЛА;

обнаружение сигналов терминалов связи и управления БЛА;

пеленгация БЛА по излучению бортовых радиоэлектронных систем (РЭС);

радиоподавление бортовых и наземных терминалов связи и управления, аппаратуры спутниковых радионавигационных систем и РЭС целевых нагрузок БЛА.

Для обеспечения защиты от полетов над охраняемыми территориями необходимо провести оценку количества устанавливаемых станций помех, а также произвести их правильное размещение.

Все перечисленные задачи могут быть решены комплексом средств РЭБ, построенным по модульному принципу, с расширением возможности «под задачу», т.е. с возможностью наращивания зоны контроля и воздействия за счет использования дополнительных модулей.

Такой комплект средств РЭБ позволит решать задачу РЭБ с БЛА на различную тактическую глубину при стационарном размещении как в однопостовом варианте на более высокой точке защищаемого объекта, так и в многопостовых вариантах при большой протяженности границ прикрываемого стационарного объекта.

Таким образом, разработка комплекта средств РЭБ, построенного по модульному принципу с возможностью наращивания зоны контроля и воздействия за счет использования дополнительных модулей, позволит эффективно решать задачу защиты стационарных объектов от БЛА.

### Библиографический список

1. Бондарев, А.Н. Обзор беспилотных летательных аппаратов общего пользования и регулирования воздушного движения БЛА в разных странах / А.Н. Бондарев, Р.В. Киричек. СПб.: СПбГУТ, 2016. 11 с.
2. Горюнов, Г.М. Помехи против малоразмерных дронов / Г.М. Горюнов // Интернет-журнал «Воздушно-космический рубеж», 2017.
3. Мясников, Е.В. Угроза терроризма с использованием беспилотных летательных аппаратов: технические аспекты проблемы / Е.В. Мясников // Центр по изучению проблем разоружения, энергетики и экологии при МФТИ: Долгопрудный, 2004. 29 с.
4. Теодорович, Н.Н. Способы обнаружения и борьбы с малогабаритными беспилотными летательными аппаратами / Н.Н. Теодорович, С.М. Строганова, П.С. Абрамов // Интернет-журнал «Науковедение», 2017. Том 9. № 1. С. 7

#### *Об авторах:*

МОРОЗОВА Кристина Николаевна – студентка магистратуры кафедры радиолокационных информационных систем ФГБОУ ВО «Тверской государственной технической университет», Тверь. E-mail: guiltygg281094@yandex.ru

КЕМАЙКИН Валерий Константинович – кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры радиолокационных информационных систем ФГБОУ ВО «Тверской государственной технической университет», Тверь. E-mail: vk-kem@mail.ru

### THE THREAT OF THE USE OF UNMANNED AERIAL VEHICLES BY TERRORIST GROUPS. THE OPPOSITION OF THE UAV WITH THE USE OF ELECTRONIC WARFARE

**K.N. Morozova, V.K. Kemaykin**

***Abstract.** This article has a problem associated with the threat of terrorism using unmanned aerial vehicles. Some technical aspects are considered.*

***Keywords:** terrorism, unmanned aerial vehicle, drone, electronic warfare, flight.*

#### *About the authors:*

MOROZOVA Kristina Nikolaevna – graduate student of the Department of radar information systems Tver state technical university, Tver. E-mail: guiltygg281094@yandex.ru

KEMAYKIN Valeriy Konstantinovich – ph.d., associate professor of the department of radiolocation information systems Tver state technical university, Tver. E-mail: vk-kem@mail.ru

## МЕТОДИКА ОБРАБОТКИ ОТРАЖЕННОГО РАДИОЛОКАЦИОННОГО СИГНАЛА В ИНТЕРЕСАХ РАСПОЗНАВАНИЯ ЦЕЛИ ТИПА КВАДРОКОПТЕР

А.А. Мудров, В.К. Кемайкин

© А.А. Мудров, В.К. Кемайкин, 2019

*Аннотация.* Рассмотрена проблема перемещения квадрокоптера в воздушном пространстве, предложен метод обработки радиолокационного сигнала.

*Ключевые слова:* радиолокационный сигнал, квадрокоптер, методика.

Согласно определению международной организации гражданской авиации (ICAO – International Civil Aviation Organization), квадрокоптер представляет собой воздушное судно без пилота, которое дистанционно управляется из другого места с земли / борта другого воздушного судна / из космоса / полностью запрограммированного автономно.

Квадрокоптеры являются технологиями двойного назначения и используются как в военной, так и гражданской сфере. В связи с этим в современном мире большое внимание уделяется беспилотным летательным аппаратам, так как с помощью них можно решать множество различных задач.

Примеры задач: разведка, тренировка личного состава с помощью квадрокоптера в качестве мишени, аэрофотосъемка и картографирование, прогнозирование и оценка последствий чрезвычайных ситуаций, мониторинг объектов промышленности и природных комплексов. Универсальность данного аппарата обеспечивается за счет достижений в области спутниковых систем навигации, робототехники, электроники, компьютерных технологий.

В период с 2013 по 2018 гг. рынок беспилотных летательных объектов увеличился в семь раз в мире и в десять раз в России. Стоит отметить, что темпы роста рынка стремительно растут. К примеру, в 2015 г. в России было продано около 40 000 квадрокоптеров, в 2017 г. – 105 000. По оценкам аналитиков, к 2020 г. в России будет продано более 125 000 беспилотных летательных объектов.

Вместе с рынком неуклонно растет количество правонарушений с применением беспилотных летательных аппаратов.

В настоящее время наиболее вероятные области применения квадрокоптеров, связанные с правонарушениями, следующие:

1. Терроризм. Осуществление террористических актов путем воздушного заброса взрывных устройств в места скопления людей.

2. Шпионаж. Ведение военного, государственного, промышленного, коммерческого шпионажа.

3. Транспортировка запрещенных грузов. Оружие, наркотики, деньги на территорию пенитенциарных заведений.

4. Повреждения имущества. Нанесение повреждений линиям электроснабжения и системам телекоммуникаций.

5. Вандализм. Нанесения повреждений зданиям, памятникам культуры, объектам инфраструктуры.

6. Наблюдение. Проникновение на частные, ведомственные территории для наблюдения и осуществления видеосъемки.

7. Затруднение воздушного движения. Затруднение воздушного движения, осуществление прямой атаки на воздушные суда в зоне аэропортов гражданской авиации, а также военной.

В настоящее время для распознавания квадрокоптера и его параметров на территории воздушного пространства существует метод, основанный на принципе эффекта Доплера.

Методы автоматического распознавания идентифицируются как потенциальные решения для точной идентификации враждебной цели, а также радиолокатор с автоматическим распознаванием вторжения в режиме реального времени.

С недавнего времени данные системы были признаны в качестве решения проблемы обнаружения, классификации и выявления объектов на расстоянии в различных погодных условиях.

Разработка новых методов распознавания в режиме реального времени может повысить самооборону подвергшегося террористической атаке в наземном, воздушном, морском пространстве.

Когда радиолокатор передает электромагнитный сигнал мишени, сигнал взаимодействует с целью, а затем возвращается к радару.

Изменение свойств возвращенного сигнала отражает характеристики объекта. Когда цель движется, частота возвращаемого сигнала будет сдвинута из-за эффекта Доплера. Доплеровский частотный сдвиг можно использовать для определения радиальной скорости движущейся мишени.

Согласно определению, эффект Доплера представляет собой изменение частоты и длины волны излучения, воспринимаемое приемником вследствие движения источника излучения.

Изначально эффект Доплера был введен в лазерных системах, но также его можно отнести и к радиолокационным системам. В связи с этим, если цель или любая структура на цели вибрирует или вращается в дополнение к цели, он будет вызывать частотную модуляцию по возвращенному сигналу, который генерирует боковые полосы о доплеровской частоте цели.

Эта модуляция называется доплеровским явлением. Такое явление можно рассматривать для взаимодействия между вибрирующей или вращающейся структурой тела (например, лопасти квадрокоптера). Если мишень подвергается вибрации или вращению, то доплеровская частота сдвига, генерируемая

вибрацией или вращением, является изменяющейся во времени функцией и накладывает периодическую изменяющуюся во времени модуляцию на несущую частоту.

Модуляция содержит гармонические частоты, зависящие от несущей частоты, вибрации или вращения скорости и угла между направлением вибрации и направлением волны.

Доплеровские радарные характеристики двигателя вызваны вибрацией. Во многих случаях мишень или любая структура на мишени могут иметь вибрации или вращения, которые относятся к динамике движения.

Стоит отметить, что вращение можно рассматривать как особый случай вибрации. Радиолокационный радар, измененный в диапазоне, вызывает изменение фазы по возвращенному сигналу от цели радиолокатору. Изменение диапазона в половину длины волны может вызвать изменение фазы на 360 градусов. Таким образом, сдвиг по частоте Доплера, представляющий изменение фазовой функции со временем, можно использовать для обнаружения вибрации или поворотов в сторону мишени (квадрокоптера).

Цель, а именно интересующий беспилотный летательный объект, может быть представлена как множество точечных рассеивателей, которые являются первичными отражающими точками (локальными центрами рассеяния) на цели. В спектре отраженного сигнала присутствует доплеровская составляющая, соответствующая вибрирующему локальному фильтру рассеивания.

Благодаря данному способу, можно сделать следующие выводы:

вибрации элементов беспилотного летательного объекта являются причиной появления доплеровского смещения в спектре отраженного сигнала;

с помощью данного метода обнаружения беспилотного летательного объекта типа квадрокоптер можно определить параметры математической модели объекта, отражающие структуру воздушного объекта с большей информативностью (такими параметрами являются амплитуда, частота спектральных составляющих доплеровского портрета).

### **Библиографический список**

1. Бакулев, П.А. Радиолокационные системы / П.А. Бакулев. М.: Радиотехника, 2004.
2. Пятси, А.Х. Теоретические основы радиолокации: учеб. пособие по дисциплине «Теоретические основы радиолокации» / А.Х. Пятси. Мурманск: МГТУ, 2004.
3. Штагер, Е.А. Отражение радиоволн от кораблей и других морских объектов / Е.А. Штагер. СПб.: ВВМ, 2004.
4. Thayaparan, Abrol. Micro-Dopler radar signatures for intelligent target recognition, 2004.

*Об авторах:*

МУДРОВ Антон Анатольевич – магистр ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: amudrov@list.ru



КЕМАЙКИН Валерий Константинович – кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры радиолокационных информационных систем ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: vk-kem@mail.ru

## THE METHOD OF PROCESSING THE REFLECTED RADAR SIGNAL IN THE INTERESTS OF RECOGNIZING A QUADCOPTER TYPE TARGET

A.A. Mudrov, V.K. Kemaykin

*Abstract.* This article discusses the problem of moving a quadrocopter in the air, a method for processing a radar signal is proposed.

*Keywords:* radar signal, quadrocopter, technique.

*About the authors:*

MUDROV Anton Anatolevich – undergraduate Tver state technical university, Tver. E-mail: amudrov@list.ru

КЕМАЙКИН Valeriy Konstantinovich – ph.d. associate professor of the department of radiolocation information systems Tver state technical university, Tver. E-mail: vk-kem@mail.ru

УДК 004.02

## ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОТОКА ДВИЖЕНИЯ ДЕНЕЖНЫХ СРЕДСТВ В СТРОИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

И.В. Сорокин, А.Н. Ветров

© И.В. Сорокин, А.Н. Ветров, 2019

*Аннотация.* Рассматривается проблема создания информационно-аналитических систем для эффективного управления денежными потоками строительных организаций. Особенности российского бухгалтерского учета денежных потоков и разнообразие строящихся объектов требуют комплексного подхода к процессу прогнозирования потока движения денежных средств организации в каждом конкретном случае. Информатизация подобных экономических процессов крайне сложна, однако прогнозные отчеты, получаемые в результате работы информационно-аналитической системы, помогают выявить тенденции финансовой, операционной и инвестиционной деятельности организации, необходимые для оценки текущего и перспективного уровня развития организации.

*Ключевые слова: информационно-аналитические системы, информатизация экономических процессов, прогнозирование, анализ движения денежных средств, управление.*

Проблема «обманутых дольщиков» и незавершенного строительства актуальна в России более двадцати лет и в последнее время ситуация только ухудшается. Если на начало 2018 г. в Российской Федерации был выявлен 291 застройщик, признанный банкротом и имеющий на балансе объекты незавершенного строительства (по данным Единого реестра застройщиков), то на начало 2019 г. число таких организаций увеличилось до 493 [4].

Эксперты связывают увеличение числа банкротств с различными факторами, среди которых одним из основных называют дефицит денежных средств в строительных организациях при осуществлении ими текущей инвестиционной деятельности. Причиной такого дефицита часто является низкая эффективность привлечения денежных ресурсов, управление которыми производится без использования должных финансовых инструментов и технологий. Финансовая устойчивость любой строительной организации по большей части определяется тем, насколько притоки и оттоки денежных средств хорошо синхронизированы между собой во времени и по объемам и способствуют ритмичности операционного цикла организации [2].

На российском рынке программных продуктов достаточно широко представлены специализированные программы, позволяющие управлять денежными потоками предприятий. Ярким примером служит программный продукт «SysTecs: Бюджет движения денежных средств», совместимый с «1С: Бухгалтерия», который обеспечивает эффективное управление денежными потоками организации как в среднесрочном, так и в оперативном периоде.

Однако особенности ведения строительного бизнеса требуют использования методик прогнозирования денежных средств не только в среднесрочной, но и в долгосрочной перспективе. Расчеты будущих денежных потоков необходимы при разработке бизнес-плана, запрашивании кредитов, обосновании инвестиционных проектов и др. [3].

Каждый последующий объект строительства организации-застройщика в большинстве случаев отличается от предыдущего, поэтому использование метода прогнозирования «от достигнутого», когда прогнозное значение рассчитывается как произведение достигнутого уровня показателя и ожидаемого темпа роста, явно недостаточно. Также специфика не позволяет использовать классические модели прогнозирования денежных потоков, такие как, например, модель Баумоля, поскольку эта модель приемлема лишь для предприятия, денежные расходы которого стабильны и прогнозируемы [1].

Информация, необходимая для составления прогноза движения денежных средств, требует не только привлечения данных из бухгалтерского учета, но и использования внутренней отчетности. Например, производственный отдел

сообщает о потребности в материалах, сроках реализации проекта, производственных затратах и т.п. Также крайне важно использование внеучетной информации: о состоянии фондового рынка, финансовой устойчивости контрагентов, направлении развития экономики и пр. [5].

При использовании такой информации в качестве входящей для информационно-аналитической системы прогноза потоков денежных средств необходимо, чтобы эта информация отвечала основным требованиям, предъявляемым к любой экономической информации:

- 1) объективность – первичные документы должны отражать суть той или иной хозяйственной операции и исключать искажения и ошибки;
- 2) единство учетных и плановых данных;
- 3) сопоставимость предмета и объекта исследования, периода времени, методологии исчисления показателей;
- 4) оперативность подготовки информации для ее последующего использования для проведения прогнозирования;
- 5) рациональность использования информации – требование предполагает сокращение объема передаваемых данных, так как излишек информации удлиняет процесс ее поиска, сбора и принятия решения.

В таблице представлена классификация информации, которая необходима для составления прогноза потоков денежных средств строительной организации.

**Классификация информации, используемой в процессе  
составления прогноза потоков денежных средств**

Внутренняя информация	Внешняя информация
Учетная информация: информация управленческого (оперативного) учета и отчетности; информация бухгалтерского (финансового) учета и отчетности; информация статистического учета и отчетности	Законодательные и нормативные материалы
	Информация, публикуемая в периодических изданиях
	Статистическая информация
Нормативно-плановая информация	Информация контрагентов
Интуитивная информация	Информация конкурентов
Прочая информация	

Всю вышеперечисленную информацию с точки зрения формализации можно подразделить на количественную и качественную. Количественная информация легко поддается измерению. Например, к ней относятся данные бухгалтерского учета, статистические данные, величина ставки рефинансирования, устанавливаемой Центральным банком РФ, и ее динамика и пр.

Сведения об отношениях с контрагентами, стратегии и тактике руководства относятся к качественной информации, и ее невозможно выразить конкретными показателями. Однако исключать ее из круга используемых при прогнозировании потока движения денежных средств крайне нежелательно. Поэтому на этапе создания информационного обеспечения информационно-

аналитических систем прогнозирования потока движения денежных средств необходимо провести тщательную и кропотливую работу по формализации качественных показателей с привлечением компетентных экспертов и разработать шкалу оценки таких показателей, позволяющую информационно-аналитической системе оценивать состояние денежных потоков максимально достоверно.

Несмотря на то, что разработка и использование информационно-аналитических систем прогнозирования потока движения денежных средств достаточно сложна и проблематична, использование таких систем может принести неоспоримое преимущество строительным организациям. Прогнозные отчеты, сформированные информационно-аналитической системой, помогут выявить тенденции финансовой, операционной и инвестиционной деятельности организации, которые необходимы для оценки как текущего, так и перспективного уровня развития организации, а также принять оперативные меры, чтобы избежать банкротства.

### **Библиографический список**

1. Воронченко, Т.В. Прогнозирование и анализ движения денежных потоков / Т.В. Воронченко // Экономический анализ: теория и практика. 2010. № 4. С. 46–51.

2. Золотарева, И.В. Управление денежными потоками строительной компании / И.В. Золотарева // Интернет-журнал Науковедение. 2012. № 4 (13). С. 1–5.

3. Кокин, А.С. Прогнозирование денежных потоков в строительной организации / А.С. Кокин, Ю.Г. Цветкова // Вестник ННГУ. 2010. № 1. С. 247–252.

4. Портал Единый реестр застройщиков. URL: <https://erzrf.ru/> (дата обращения: 28.02.2019).

5. Толстых, А.А. Информационная база анализа денежных потоков предприятия / А.А. Толстых, Е.С. Толстых // Территория науки. 2013. № 1. С. 89–93.

#### *Об авторах:*

СОРОКИН Илья Владимирович – магистрант кафедры информационных систем ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: sorokakuv69@mail.ru

ВЕТРОВ Александр Николаевич – кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры информационных систем ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: vetrov\_48@mail.ru

# THE PROBLEM OF INFORMATION ANALYSIS SYSTEMS APPLICATION FOR FORECASTING CASH FLOW IN BUILDING COMPANIES

I.V. Sorokin, A.N. Vetrov

**Abstract.** *The article considers the issue of developing information analysis systems to ensure efficient management of cash flow in building companies. Specific features of Russian cash flow accounting and wide variety of construction projects require an integrated approach to forecasting the cash flow of a company in each particular case. Informatization of such economic processes is extremely complex; however, pro forma statements, created by the information analysis system, help to highlight the tendencies in the financial, operational and investment activities of a company, these tendencies being necessary for estimating the current and prospective development of the company.*

**Keywords:** *information analysis systems, informatization of economic processes, forecasting, cash flow analysis, management.*

*About the authors:*

SOROKIN Ilya Vladimirovich – undergraduate, dept. of information system Tver state technical university, Tver. E-mail: sorokakuv69@mail.ru

VETROV Alexander Nikolaevich – ph.d., prof. of dept. of information system Tver state technical university, Tver. E-mail: vetrov\_48@mail.ru

УДК 666.1.002.68

## НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ВЫЯВЛЕНИЯ ДЕФЕКТОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ СТЕКЛЯННЫХ ТРУБОК

Аль Окаби Мохаммед Мохаммед Али, Ю.Н. Матвеев

© Аль Окаби Мохаммед Мохаммед Али,  
Ю.Н. Матвеев, 2019

**Аннотация.** *Рассматриваются проблемы, которые возникают при автоматизации контроля качества в процессе производства фармацевтических стеклянных трубок. Представлена концепция проектирования и разработки системы машинного зрения для проверки качества фармацевтических стеклянных трубок, и описываются подходы, разработанные для решения проблем, связанных с вращением и вибрацией изделий, необходимостью выполнять их круговой осмотр и высоким температурным режимом производства.*

**Ключевые слова:** *поиск дефектов, стеклянные трубки, обработка изображений, машинное зрение.*

Фармацевтические стеклянные трубки используются как исходный материал для производства различных фармацевтических контейнеров – пробирок, шприцов и капсул. При производстве трубок могут возникать такие дефекты, как отдельные частицы (включения), воздушные пузыри (воздушные линии) или гибкие фрагменты, называемые ламелями. Эти дефекты в стеклянных трубках могут вызвать в дальнейшем проблемы и привести к отзыву продукции.

По данным [1], 18 % фармацевтических продуктов были отозваны из-за проблем с контейнерами. Для изготовителей важно контролировать качество произведенной продукции, чтобы дефекты не влияли на качество конечного продукта. Такая проверка качества не может быть выполнена людьми вследствие большой скорости процесса, высоких требований к качеству и соображений безопасности (высокая температура стекла и окружающей среды). Визуальный контроль, используемый для оценки качества изделий, обладает рядом существенных недостатков. Эти недостатки определяются несовершенством человеческого глаза как источника информации для поиска дефектов. На способность различать и выделять дефекты влияют их яркость и контрастность. Малая яркость и высокая контрастность затрудняют этот процесс и приводят к ошибкам распознавания. Аналогичным образом на процесс распознавания в системе визуального контроля влияют и небольшими угловыми размерами дефектов. Из-за инерции человеческого зрения абсолютно невозможно выполнять контроль в процессе движения. Поэтому необходима автоматическая система контроля, умеющая распознавать дефекты, соответствующие специфике использования стеклянного изделия. Эту систему контроля, свободную от недостатков визуального контроля, можно осуществить путем использования системы машинного зрения. Поскольку стекло монохромно и прозрачно, его дефекты можно обнаружить с помощью алгоритмов обработки изображений в соответствии с изменением уровней серого цвета [1]. Машинное зрение позволяет компьютеру интерпретировать цифровые изображения, имитируя возможности зрительной системы человека. Кроме того, автоматизация визуального контроля даст возможность оценить параметры каждого изготавливаемого объекта, что повысит качество выпускаемой продукции в целом.

В любом случае, конструкция системы должна отображать технологический процесс производства продукции с учетом его особенностей. Процесс горизонтального вытягивания труб (толстостенных и тонкостенных) осуществляется с помощью тянущей машины. Разогретую до 300 °С заготовку транспортируют по роликовому конвейеру до резательной машины, где она разрезается на отдельные трубки (дроты). Высокая температура заготовки является проблемой, которую нужно учитывать при проектировании системы машинного зрения.

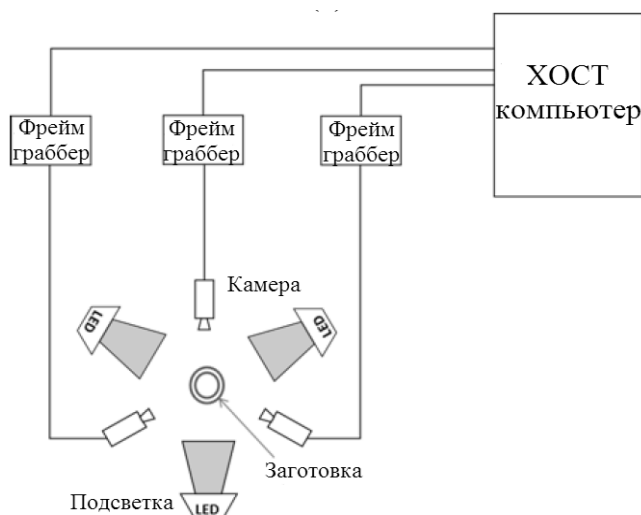
Другой проблемой является сильная вибрация оборудования и заготовки в процессе ее движения. Поскольку стеклянную трубу протягивают с помощью тянущей машины больше чем 50 метров, она значительно вибрирует, и

возникают вопросы контроля над этой вибрацией. Вибрация влияет на выбор оборудования для системы машинного зрения и схемы его размещения, а также на разработку программного обеспечения системы контроля. В системах машинного видения, которые используются для контроля, объекты, которые не вибрируют, часто являются фоном в изображениях для выделения области интереса. Фоновые объекты могут рассматриваться как повторяющиеся данные, которые не должны контролироваться алгоритмами машинного зрения. Вычитание фона, также называемое теневой коррекцией, или компенсацией, когда постоянные данные исполняют роль подсветки, использовалось с успехом для того, чтобы контролировать качество термополированного стекла [1], а также в других областях применения [2–5]. В нашем случае стеклянная трубка действует как двойная линза и сильно вибрирует, поэтому теневая коррекция невозможна, и должно быть предусмотрено равномерное освещение, для того чтобы ограничить потребность в теневой коррекции.

Среди всех дефектов, которые могут присутствовать в стеклянной трубке для фармацевтических контейнеров, самые трудные и наиболее критичные для поиска представлены воздушными пузырями. Воздушные пузыри – самые небольшие дефекты, которые могут присутствовать; в печи и перед стержнем воздушные пузыри могут формироваться на стеклянных стенках, после этого трубка протягивается с помощью тянульной машины, и воздушные пузыри вытягиваются и становятся длинными воздушными линиями. Более важной является структура вытянутых воздушных линий, которые из-за вибрации и вращения изменяют свою толщину, достигая высокого ортогонального разрешения по отношению к направлению движения трубки. Производители требуют, чтобы система контроля была способна определять и отбраковывать трубки с дефектами, образованными воздушными линиями с ортогональным сечением порядка десятка микрон. Считается допустимым, чтобы система машинного зрения выявляла дефекты с ортогональным сечением более 15 мкм, и с продольным разрешением 0,5 мм.

Совокупность этих проблем позволяет сформулировать требования к техническим средствам системы машинного зрения. В частности, вследствие высокой скорости движения заготовки и ее вибрации необходимо в системе контроля качества использовать камеру с быстрой разверткой, высокой чувствительностью сенсора, высоким увеличением и разрешающей способностью, поскольку должны быть идентифицированы очень малые дефекты. В нашем случае, хотя была использована камера с частотой 8 КГц, эффект движения, корректируемый с помощью подсветки, не устранялся. Поскольку вибрации и вращения заготовки не позволили компенсировать недостаточное освещение из-за короткого времени экспозиции и большого увеличения, был использован мощный источник рассеянного света. В тоже время с помощью программного обеспечения мы сегментировали полученные изображения и применили локальный алгоритм поиска минимумов. Таким образом удалось устранить эффект движения.

Дальнейшие проблемы вытекают из необходимости вращения объекта на 360°. Сплошная стеклянная трубка должна быть осмотрена с нескольких точек зрения (то есть более чем одной камерой) без возможности вращения трубки (которая является непрерывной), а затем изображения или дефекты должны быть объединены для получения соответствующих показателей качества. Необходимость кругового осмотра трубки под углом 360° была решена с помощью многокамерной системы (рисунок).



Расположение камер и освещения  
в системе формирования изображений

Осложнения при выявлении дефектов происходят также от того, что части одного и того же дефекта могут быть на разных изображениях, и такие изображения могут генерироваться одной или разными камерами. Были разработаны конкретные алгоритмы для выявления дефектов, которые охватывают несколько изображений, производимых различными камерами.

Описанная система контроля качества включает три линейные камеры и три светодиодные линейные осветительные системы. Для управления системой используется четырехъядерный компьютер, который выполняет анализ изображений и управляет режущей машиной по обнаруженным дефектам. Данная система доказала свою эффективность в выявлении дефектов и примесей порядка десятков микрон по результатам испытаний. В частности, уровень неправильной классификации в системе контроля находится в диапазоне 0,09–0,13 в условиях работы с предельными требованиями к качеству. Хотя предложенная система основана на общем подходе к системам машинного зрения, специфические проблемы, определяемые производственным процессом, были разрешены как на аппаратном, так и на программном уровнях.

### Библиографический список

1. Reynolds, G. Glass delamination and breakage, new answers for a growing problem / G. Reynolds, D. Paskiet // BioProcess International 9(11):52–57, 2011.



2. Kumar, A. Computer-vision-based fabric defect detection: a survey / A. Kumar // IEEE Trans. Industrial Electronics, 55.1 (2008). Pp. 348–363.

3. Рожков, С.А. Проблемы автоматизированного контроля дефектов стеклоизделий / С.А. Рожков, Д.А. Бражник, А.В. Серов // Проблемы региональной энергетики. 2006. № 1. С. 37–48.

4. Садыков, С.С. Методы и алгоритмы выделения признаков в системах технического зрения / С.С. Садыков, Н.Н. Стулов. М.: Горячая линия Телеком, 2005. 204 с.

5. Оптические методы бесконтактных измерений линейных перемещений: монография / сост. А.А. Сарвин, А.А. Кульчицкий, А.К. Наумова. СПб.: СЗТУ, 2011.

*Об авторах:*

Аль Окаби Мохаммед Мохаммед Али – аспирант кафедры вычислительных машин, комплексов, систем и сетей ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: malaqab40@mail.ru

МАТВЕЕВ Юрий Николаевич – доктор технических наук, профессор кафедры вычислительных машин, комплексов, систем и сетей ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: matveev4700@mail.ru

## **SOME ASPECTS THE DEFECTS DETECTION IN THE PRODUCTION OF PHARMACEUTICAL GLASS TUBES**

**Alaqabi Mohammed Mohammed Ali, Y.N. Matveev**

***Abstract.** The article deals with the problems that arise in the automation of quality control in the production of pharmaceutical glass tubes. The concept of designing and developing a machine vision system to check the quality of pharmaceutical glass tubes is presented, and the approaches developed to solve the problems associated with the rotation and vibration of products, the need to perform their circular inspection and high temperature mode of production are described.*

***Keywords:** defect search, glass tubes, image processing, machine vision.*

*About the authors:*

ALAQABI Mohammed Mohammed Ali – post-graduate student of the department «Computers, systems and networks» Tver state technical university, Tver. E-mail: malaqab40@mail.ru

MATVEEV Yuriy Nikolaevich – doctor of technical sciences, professor, departments «Computers, systems and networks» Tver state technical university, Tver. E-mail: matveev4700@mail.ru

## АНАЛИЗ CRM-СИСТЕМ НА БАЗЕ 1С – 1С:CRM

Ю.В. Чуракова, М.С. Князева, Н.А. Семенов

© Ю.В. Чуракова, М.С. Князева,  
Н.А. Семенов, 2019

***Аннотация.** Рассматривается понятие CRM-системы на базе 1С, основные задачи, решаемые CRM-системой, а также приведена сравнительная характеристика возможностей и технических особенностей систем, благодаря которой можно выбрать для своей компании наиболее оптимальный вариант.*

***Ключевые слова:** CRM-система, 1С:CRM, бизнес-процесс, автоматизация.*

CRM (Customers Relationship Management – управление взаимоотношениями с клиентами) – это клиентоориентированная стратегия, основанная на использовании передовых управленческих и информационных технологий, с помощью которых компания выстраивает взаимовыгодные отношения со своими клиентами.

В условиях конкуренции для любой компании одной из главных задач является контроль и удержание клиентов – основного, а в большинстве случаев и единственного источника дохода компании. Как говорит одна бизнес-поговорка, «клиент кормит Вас и Ваших детей».

Внедрение CRM-систем позволяет создать в компании наиболее правильную стратегию работы с клиентами, которая увеличивает число успешных сделок, снижает издержки по продажам, улучшает качество обслуживания клиентов и в целом обеспечивает рост прибыли компании.

Современный CRM включает в себя следующие области деятельности компании:

- клиентскую базу;
- инструменты управления продажами;
- инструменты управления маркетингом;
- инструменты управления сервисом;
- инструменты тайм-менеджмента (ТМ);
- инструменты управления проектам (РМ);
- инструменты управления ключевыми показателями деятельности (KPI);
- инструменты управления бизнес процессами компании (BPM);
- возможность доступа к системе через Интернет (WEB);
- возможность доступа к системе с мобильных устройств;
- компьютерную телефонию (СТТ).

Основные задачи, решаемые CRM-системой:

- 1) сбор в единую базу всей накопленной информации о клиентах, партнерах, поставщиках и конкурентах;
- 2) обмен информацией между подразделениями и сотрудниками без «информационных провалов»;
- 3) управление поручениями;
- 4) автоматизация последовательности работ (бизнес-процессы) и интеграция их в рабочую среду;
- 5) получение аналитических отчетов;
- 6) прогнозирование продаж;
- 7) планирование и анализ эффективности маркетинговых мероприятий;
- 8) контроль удовлетворенности клиентов, регистрация и разбор жалоб;
- 9) накопление знаний компании и управление ими [4].

Существующие CRM-решения позволяют автоматизировать компании любого масштаба – от индивидуальных предпринимателей и малого бизнеса до холдинговых структур. Однако на любом уровне масштаба предприятия можно встретить представленные в табл. 1 основные проблемы и решения этих проблем [1].

Таблица 1

Основные проблемы организаций, их анализ и решения

Проблема	Анализ	Решение
Много специалистов высокого уровня – мало продаж	Команда не работает в слаженном ритме как единое целое. Нет регламентов по работе. Не отлажена система планирования и выдачи поручений	<p><b>Необходимо:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внедрение системы распределения и контроля задач.</li> <li>2. Постановка планов продаж по количественным показателем (количество звонков, встреч, КП, счетов и т.д.), по воронке продаж.</li> <li>3. Создание инструмента для контроля выполнения поручений и планов</li> </ol>
Сотрудники постоянно активно что-то делают, а продаж нет	Отсутствие единой клиентской базы, регламентов работы. Работа сотрудников не контролируется	
Поручения руководителя сотрудниками не исполняются	Поручения теряются, забываются или просто игнорируются. Выполнение поручений не контролируется	Необходимо использовать механизмы выдачи и контроля поручений, с возможностью оповещения контролера и исполнителя о статусе поручения в офисной базе, по SMS или электронной почте

Проблема	Анализ	Решение
Заболел продавец – работа встала	Отсутствие единой базы для хранения всех коммуникаций с клиентами. Сотрудники не умеют/не хотят регистрировать контакты в клиентской базе	<b>Необходимо:</b> 1. Создание единой электронной клиентской базы (контактная информация о клиенте, история взаимоотношений) в учетной системе. 2. Обучение и мотивация сотрудников работе с клиентской базой. 3. Регулярный контроль деятельности сотрудников и состояния клиентской базы с помощью стандартного набора отчетов
Уволился менеджер – ушли клиенты	Отсутствие единой клиентской базы и регламентов работы. Работа сотрудников не контролируется	<b>Необходимо:</b> 1. Использование электронной базы знаний с возможностями быстрого поиска ответа клиенту по электронной почте, контроля правильности и актуальности знаний компании. 2. Внедрение, обучение и контроль исполнения сотрудниками утвержденных бизнес-процессов во время работы
Упали продажи после прихода новых сотрудников. Они не могут продавать из-за отсутствия опыта, а «старые» сотрудники тратят время на обучение новых продавцов	В компании отсутствует база знаний компании по товарам/услугам, регламентам работы в различных ситуациях. Не регламентирован и не интегрирован в электронную рабочую среду процесс продажи и других активностей с клиентской базой	<b>Необходимо:</b> 1. Использование бизнес-процесса разбора жалобы. 2. Контроль исполнения бизнес-процессов позволяет регистрировать все жалобы, формировать напоминание участника, контролировать своевременное исполнение каждого этапа, получать статистику по различным жалобам в разрезе сотрудников
Обращения с жалобами – это последние обращения клиентов в вашу компанию	Жалобы клиентов не фиксируются, теряются, скрываются. Затягиваются сроки обработки жалоб. Не ведется работа по оценке удовлетворенности клиента после обработки жалобы	<b>Необходимо:</b> 1. Использование инструментов контроля поступления оплаты. 2. Система оповещений о дебиторской задолженности клиентов по телефону, e-mail, sms
Растет дебиторская задолженность, непонятно откуда она берется и как с ней бороться	Клиенты не оплачивают товары (услуги) согласно графику оплат договора, часто возникают «кассовые» провалы. Ответственными не контролируются сроки поступления очередной оплаты, не ведется регулярная работа с дебиторской задолженностью	<b>Необходимо:</b> 1. Регулярное использование инструментов контроля поступления оплаты. 2. Система оповещений о дебиторской задолженности клиентов по телефону, e-mail, sms

Для решения вышеописанных проблем подойдет CRM-система, только осталось правильно ее выбрать под свою организацию. Существует 4 вида программного продукта 1С:CRM: \* «1С:Предприятие 8. CRM. Базовая версия»; \* «1С:Предприятие 8. CRM Стандарт»; \* «1С:Предприятие 8. CRM ПРОФ»; \* «1С:Предприятие 8. CRM КОРП».

С помощью сравнительной таблицы возможностей «1С:CRM» (табл. 2), учитывая задачи организации и основные функции подсистем, возможно самостоятельно провести экспресс-диагностику и получить рецепт на CRM-продукт, который необходим конкретной организации [2].

Таблица 2

Сравнение функциональных возможностей продуктовой линейки «1С:CRM»

Модули	Функционал	1С:CRM Базовая	1С:CRM СТАНДАРТ	1С:CRM ПРОФ	1С:CRM КОРП
Контрагент	Ведение клиентской базы	+	+	+	+
	Собственная подробная аналитика по контрагентам	+	+	+	+
Контакты	Контакты	+	+	+	+
	E-mail	+	+	+	+
Тайм-менеджмент	Календарь и напоминания	+	+	+	+
	Диспетчеризация	–	–	–	+
Бизнес-процессы (BPM)	Поручения	–	+	+	+
	Типовые БП с возможностью настройки	–	–	+	+
	Продажи	+	+	+	+
Продажи	Коммерческие предложения и счета	+	+	+	+
	Работа с дебиторской задолженностью	+	–	+	+
	Воронка продаж	–	+	+	+
	Маркетинговая кампания	+	+	+	+
Сервис	Сервисное и гарантийное обслуживание	+	–	–	+
	База знаний	+	–	+	+
Технические особенности					
Возможность изменения и добавления нового функционала (конфигурирование)		–	+	+	+
Возможность расширения числа рабочих мест		–	+	+	+
Возможность работы через web-клиент (через Интернет)		–	+	–	+

Внедрение CRM-системы является одним из приоритетных направлений развития любой компании, поскольку может обеспечить повышение качества обслуживания клиентов, уменьшить трудозатраты на сопровождение и освободить сотрудников от рутинной работы [5].

CRM-системы автоматизируют процессы взаимоотношений с клиентами, тем самым помогая внедрять, измерять и контролировать внутренние стандарты и методики работы с клиентами. Мировой рынок CRM-систем очень разнообразен и изобилует большим количеством компаний, предлагающих свои решения. Среди них есть как фирмы, давно зарекомендовавшие себя на рынке, так и малоизвестные, а также многие именитые брэнды, которые только относительно недавно представили свое решение в этом сегменте программных решений.

Несмотря на затраты во время внедрения 1С:CRM, фактическая экономическая эффективность их быстро окупает, а точная настройка, произведенная специалистами, позволяет решать конкретные бизнес-задачи и повышать эффективность работы отдела продаж, а также всей компании в целом.

#### **Библиографический список**

1. Кудинов, А.Н. CRM: Практика эффективного бизнеса / А.Н. Кудинов. М.: ООО «1С-Паблишинг», 2014. 430 с.
2. CRM портал. URL: <http://www.crmonline.ru> (дата обращения: 15.12.2018).
3. Официальный сайт фирмы 1С. URL: [www.1c.ru](http://www.1c.ru) (дата обращения: 15.02.2019).
4. Официальный сайт Парус. URL: <https://rarus.ru/1c-rarus/> (дата обращения: 20.02.2019).
5. 1С:CRM // Habrhabr. URL: <https://1crm.ru/products/> (дата обращения: 20.02.2019).

#### *Об авторах:*

ЧУРАКОВА Юлия Васильевна – магистрантка кафедры информационных систем ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: [churakova.1996.7@mail.ru](mailto:churakova.1996.7@mail.ru)

КНЯЗЕВА Марина Сергеевна – магистрантка кафедры экономики и управления производством ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: [jerryunya@mail.ru](mailto:jerryunya@mail.ru)

СЕМЕНОВ Николай Александрович – доктор технических наук, профессор кафедры информационных систем ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь.

## ANALYSIS CRM SYSTEM BASED ON 1C – 1C:CRM

**Y.V. Churakova, M.S. Knyazeva, N.A. Semenov**

***Abstract.** The article discusses what is a CRM – system based on 1C, what types are the main tasks solved by the CRM-system, as well as a comparative description of the capabilities and technical features of the systems, thanks to which you can choose the best option for your company.*

***Keywords:** CRM-system, 1C: CRM, business process, automation.*

*About the authors:*

CHURAKOVA Yulia Vasilievna – postgraduate of the department of information systems Tver state technical university, Tver. E-mail: churakova.1996.7@mail.ru

KNYAZEVA Marina Sergeevna – postgraduate of the department «Economics and production management» Tver state technical university, Tver. E-mail: jerrynya@mail.ru

SEMENON Nikolai Aleksandrovich – doctor of technical sciences, professor of department «Information systems» Tver state technical university, Tver.

## СЕКЦИЯ 8. СОЦИОГУМАНИТАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

УДК 316.35:378.1 (470.331)

### ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ТВЕРСКИХ СТУДЕНТОВ О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МОЛОДЕЖНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ: ОПЫТ СОЦИОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

М.В. Блохина, Л.Г. Григорьев

© М.В. Блохина, Л.Г. Григорьев, 2019

***Аннотация.** Рассматриваются особенности современных молодежных организаций, раскрывается отношение к ним российского студенчества. Анализируются результаты социологического исследования, проведенного в Тверском государственном техническом университете.*

***Ключевые слова:** молодежь, студенчество, молодежные организации, социологический анализ.*

Одно из направлений молодежной политики в современной России – содействие развитию молодежных организаций, которые являются важным институтом социализации молодого поколения, эффективным инструментом патриотического воспитания, формирования социальной активности и гражданской ответственности молодежи. Речь идет прежде всего о просоциальных общественных структурах, деятельность которых способствует утверждению в молодежной среде общечеловеческих ценностей и правового сознания [3].

Если в советском обществе существовали массовые молодежные организации, прежде всего комсомол, то в постсоветской России ситуация изменилась: ни одна из попыток создать молодежное общественное движение, сопоставимое по своему влиянию с ВЛКСМ, не увенчалась успехом. Лишь небольшая часть российской молодежи участвует в работе общественных структур, наиболее привлекательными для молодых людей оказываются структуры досуговой и развлекательной направленности. Общественно-политические организации часто вызывают недоверие в молодежной среде. Отношение к общественным структурам отражает общую социальную пассивность значительной части молодежи. В этих условиях особенно важен социологический анализ различных форм социально-политической активности молодежи, представлений различных групп молодого поколения, в частности студенчества, об общественных организациях, мотивов участия (неучастия) в их работе [2]. Кафедра социологии и социальных технологий Тверского государственного технического университета (ТвГТУ) на протяжении многих лет занимается изучением различных молодежных проблем [1]. В 2018 г. было организовано и проведено прикладное социологическое исследование среди



студентов ТвГТУ, посвященное проблемам деятельности молодежных общественных организаций. Всего с помощью метода анкетирования было опрошено 300 студентов. Выборка репрезентирует контингент студентов университета. Прежде всего участникам исследования предлагалось оценить свою информированность о деятельности молодежных организаций в России. Большинство студентов сообщили, что «что-то слышали о деятельности молодежных организаций» (68 %); «хорошо осведомлен о деятельности молодежных организаций» лишь каждый десятый респондент (9 %). В то же время каждый четвертый респондент «плохо знает деятельность молодежных организаций» (23 %).

В анкету был включен вопрос «Какие общероссийские молодежные организации вы знаете?». Чаще всего студенты называли «Молодую гвардию» Единой России (40 %), Российский союз молодежи (20 %), Российскую ассоциацию профсоюзных организаций студентов вузов (20 %).

Студентам ТвГТУ требовалось также ответить на вопрос «Каковы положительные последствия деятельности молодежных организаций в современном обществе?». Чаще всего респонденты называли такие позитивные эффекты функционирования молодежных движений, как «отстаивание интересов молодежи» (27 %), «решение социальных проблем» (20 %), «содействие социализации молодежи» (17 %), «возможность найти единомышленников» (16 %), «развитие гражданского общества» (15 %).

Одновременно участники исследовательского проекта должны были указать отрицательные последствия деятельности молодежных организаций. К таким последствиям студенты ТвГТУ отнесли прежде всего «сильную зависимость молодежных организаций от тех, кто их спонсирует» (26 %), «разжигание социальных конфликтов» (23 %), «возможную излишнюю идеологизированность их деятельности» (16 %). Показательно, что 15 % респондентов полагают, что функционирование молодежных общественных организаций не вызывает отрицательных последствий.

Заслуживают внимания ответы студентов на вопрос «Деятельность каких молодежных организаций наиболее важна для современного общества?». По мнению участников социологического опроса, наиболее значимы для социума экологические организации (21 %), образовательные организации (21 %), благотворительные организации (18 %), правозащитные организации (16 %).

А деятельность каких молодежных организаций представляет опасность для современного общества? Такой вопрос также был включен в анкету. Максимальную угрозу несут террористические организации (40 %) и преступные организации (38 %). Лишь каждый десятый респондент рассматривает в качестве источника опасности организации, оппозиционные нынешней власти, (11 %) и субкультурные сообщества (10 %).

Какой деятельностью прежде всего должны заниматься молодежные организации? Мнения студентов ТвГТУ, отвечавших на данный вопрос, разделились. Участники исследовательского проекта сообщили, что главные функции молодежных движений в современном обществе: «оказывать

благотворительную помощь нуждающимся» (18 %), «организовывать досуг и свободное время молодежи» (18 %), «содействовать решению проблем молодого поколения» (17 %), «направлять активность молодежи на благо общества» (17 %), «спланировать молодежь на основе общих интересов» (16 %), «обеспечивать правовую защиту молодежи» (14 %).

Особый интерес представляют ответы студентов на вопрос «С какими проблемами, по вашему мнению, сталкиваются молодежные организации в современной России?». Чаще всего респонденты указывали на такие проблемы, как «нехватка финансовых средств для функционирования молодежных организаций» (26 %), «пассивность молодежи» (25 %), «равнодушие государства к деятельности молодежных организаций» (17 %), «несовершенство правовой базы деятельности молодежных организаций» (14 %), «недоверие молодежи молодежным организациям» (11 %).

Должны ли молодежные организации получать государственную помощь? По мнению большинства респондентов, «должны все легитимные молодежные организации» (67 %). Каждый четвертый студент ТвГТУ полагает, что помощь получать «должны только те, которые лояльны государству» (26 %).

А нужно ли молодежным организациям получать спонсорскую поддержку от бизнес-структур? Три четверти студентов считают такую помощь необходимой (72 %). Лишь 25 % респондентов заявили, что «нет, это делает их излишне зависимыми от спонсоров».

Интересно отношение студенческой молодежи к попыткам государства создать массовые молодежные организации в России. Немногим более половины участников социологического исследования воспринимают такую деятельность государства «положительно, так как молодежные организации консолидируют общество и решают общие проблемы» (55 %). 38 % студентов относятся к государственным проектам создания массового молодежного движения «нейтрально, так как государству пока не удалось создать подобные организации». Лишь 7 % участников опроса сообщили о своем негативном отношении, так как «молодежь должна самоорганизовываться».

Особое внимание в ходе социологического исследования уделялось личному участию опрошенных студентов ТвГТУ в деятельности какой-либо общественной организации. Однако на вопрос «Являетесь ли вы участником какой-либо молодежной организации?» лишь 8 % респондентов ответили утвердительно. Что побудило их участвовать в работе данной молодежной организации? Среди главных мотивов – «возможность самореализации» (25 %), «приглашение друзей (знакомых)» (20 %), «возможность взаимодействовать с единомышленниками» (17 %), «возможность решать свои проблемы» (15 %).

Почему же подавляющее большинство студентов не принимает участие в работе молодежных общественных структур? Почти половина респондентов сослалась на «нехватку времени» (49 %), многие участники опроса заявили, что им «это неинтересно» (38 %), каждый седьмой студент посетовал на то, что «нет подходящей организации» (13 %).

Следует отметить, что по данным исследования, вступить в какую-нибудь молодежную организацию хотели бы лишь 17 % студентов. Правда, 20 % участников опроса заинтересовались возможностью создать свою молодежную организацию. Среди них желают создать благотворительную организацию 29 % обучающихся, образовательную – 19 %, экологическую – 12 %, правозащитную – 10 %. Политическую организацию готовы создать лишь 5 % опрошенных.

В рамках исследовательского проекта студентам также предлагалось ответить на вопрос «Почему, по вашему мнению, значительная часть российской молодежи не включена в деятельность молодежных организаций?». В качестве причин неучастия в работе молодежных структур были названы «общественная пассивность» (35 %), «нехватка времени» (28 %), «отсутствие привлекательных организаций» (22 %), «недостаток информации о работе организаций» (14 %).

А что нужно сделать, чтобы вовлечь в деятельность общественных организаций больше молодых людей? По мнению студентов, целесообразно «поощрять участников молодежных организаций» (42 %), «популяризовать деятельность молодежных организаций» (34 %), «содействовать росту числа организаций» (17 %).

Проведенное исследование показало, что участие в работе молодежных общественных структур пока еще не стало значимым каналом проявления социальной активности студенчества. Необходимо создавать позитивный привлекательный образ молодежных движений, формировать мотивацию активного участия молодых людей в функционировании структур гражданского общества, использовать для этого как лучшие традиции молодежного движения в СССР, так и современные социальные технологии.

### **Библиографический список**

1. Блохина, М.В. Социальное самочувствие тверских студентов: опыт социологического исследования / М.В. Блохина, Л.Г. Григорьев // Власть. 2015. № 10. С. 182–187.

2. Капустина, Е.Г. Формы социальной активности современной российской молодежи: социокommunikативный анализ / Е.Г. Капустина // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. 2014. № 9. С. 36–41.

3. Маркина, Н.В. Роль молодежных общественных организаций в развитии социальной активности молодежи / Н.В. Маркина // Социальная активность молодежи как условие развития современного общества: сборник научных трудов по итогам Всероссийских социально-педагогических чтений им. Б.И. Лившица, 2–3 февраля 2010 г. В 2 ч. Ч. 2. Екатеринбург: Уральский государственный педагогический университет. С. 149–158.

*Об авторах:*

БЛОХИНА Марина Валерьевна – кандидат социологических наук, доцент кафедры социологии и социальных технологий ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: bmvstu@mail.ru

ГРИГОРЬЕВ Леонид Геннадьевич – кандидат философских наук, профессор кафедры социологии и социальных технологий ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: grig1969@rambler.ru

## **REPRESENTATIONS OF TVER STUDENTS ON THE ACTIVITIES OF YOUTH ORGANIZATIONS: SOCIOLOGICAL RESEARCH**

**M.V. Blokhina, L.G. Grigor'ev**

***Abstract.** The article discusses the features of modern youth organizations, the attitude of the Russian students to them. The results of the sociological survey conducted at Tver State Technical University have been analyzed.*

***Keywords:** youth, students, youth organizations, sociological analysis*

*About the authors:*

BLOKHINA Marina Valer'evna – ph.d., ass. prof. of the dept. of sociology and social technologies Tver state technical university, Tver. E-mail: bmvstu@mail.ru

GRIGOR'EV Leonid Gennad'evich – ph.d., prof. of the dept. of sociology and social technologies Tver state technical university, Tver. E-mail: grig1969@rambler.ru

УДК 316.6-055.2

## **СОЦИАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ ЖЕНЩИН В ПЕРИОД МАТЕРИНСТВА**

**А.В. Вайсбург**

© А.В. Вайсбург, 2019

***Аннотация.** Рассматривается проблема эмоционального выгорания женщин в период беременности и материнства. Анализируются роль социального окружения в формировании данного явления и последствия для дальнейшей жизнедеятельности. Выделяются основные стадии эмоционального выгорания женщин в период материнства и влияние социальных факторов на каждом из его этапов.*

***Ключевые слова:** материнство, мама, ребенок, эмоциональное выгорание, социальная проблема, социальное окружение.*

В настоящее время проблеме эмоционального выгорания матерей посвящено достаточно большое количество научных статей [1, 4].

Согласно статистическим данным с современном обществе [5] порядка 90 % эмоционально выгоревших мам.

Эмоциональное выгорание становится огромной социальной проблемой для современной матери. Она проявляется во многих аспектах:

1) несоответствие модели воспитания ребенка в XXI веке традициям, заложенным в советском обществе;

2) несоответствие ожиданий от материнства и реалиям его проявления;

3) трудности в изменении социальной роли, проявление ролевых конфликтов;

4) несоответствие мамы пропагандируемому в средствах массовой информации образу успешного материнства;

5) давление огромного числа «научной» информации о новых подходах к воспитанию детей;

6) изменение внешнего облика матери и не удовлетворенность новым образом самой мамы и социального окружения;

7) необходимость совмещения трудовой и материнской функции в силу отсутствия социальных условий для благополучного существования со стороны государства.

По сути, эмоциональное выгорание некоторых будущих матерей начинается еще на стадии беременности. В социуме беременность пропагандируется как наиболее прекрасное жизненное состояние женщины. И любая женщина, узнав о долгожданной желательной беременности, получая поздравления от своего социального окружения, слышит о том, какой прекрасный период ее ожидает. Испытывая на себе все психологические и физиологические трудности беременности, некоторые женщины впадают в депрессию именно от того, что не получают должной поддержки и понимания со стороны своей референтной группы. Социальное окружение уверено – если женщина хотела этого ребенка, то она должна быть сильной, не жаловаться и все терпеть. Любые недомогания и жалобы будущей мамы воспринимаются окружением как «капризы» и «гормоны». Мало кто из работодателей входит в положение женщины и создает максимально благоприятные условия для ее дальнейшей работы. В нашей стране отсутствует культура ведения беременности (особенно в городских консультациях), уважения к подобному положению. Это проявляется во всем: необорудованность огромного числа учреждений пандусами для колясок, отсутствие мест для кормления и переодевания малышей, осуждение общественности при появлении в общественном месте мам с маленькими детьми, отсутствие регулярной практики уступать места в общественном транспорте и т.д.

Дальнейшее эмоциональное выгорание продолжается после рождения ребенка. Социализация матери в новой роли осложняется тем, что в настоящее время очень сильно разнятся взгляды на «правильность» воспитания и развития малыша. Первое давление начинают оказывать ближайшие родственники, как

правило бабушки, имеющие подобный социальный опыт. Любая молодая мама слышит о том, как именно следует кормить малыша, пеленать, присаживать, укачивать и т.д. Хотя взгляды современных педиатров кардинально отличаются от опыта материнства бабушек. Постоянный недосып, недовольство супруга резким уменьшением доли внимания к нему, физическое истощение после беременности и родов, резкая смена темпа жизни, однообразие ежедневной деятельности, острая нехватка времени, недостаток общения, нахождение в замкнутом пространстве, отсутствие необходимых знаний и навыков рано или поздно доводят практически любую маму до эмоционального выгорания.

Существует несколько стадий эмоционального выгорания:

Первая стадия – самомобилизация. На данном этапе молодая мама максимально концентрируется на выполнении своих прямых обязанностей – ребенке, семье и быте, однако со временем понимает, что силы и энергия заканчиваются. И именно на данной стадии у молодой матери рождается чувство социального одиночества, неразделенности и непонятости обществом. Понимание и поддержку она, как правило, находит только среди себе подобных – на детских площадках, в очереди в детскую поликлинику и т.д. Социальный круг общения резко сокращается, так как женщина сосредотачивается на узкой проблематике, и люди, находящиеся на другом этапе жизненного цикла, уже не способны разделить ее проблемы.

Вторая стадия – выдерживание, или стеническая стадия. Здесь происходит осознание испытываемого стресса, безысходности, недовольства. Мама начинает лениться, с нетерпением ожидает, когда ребенок заснет, становится рассеянной и забывчивой. На данной стадии очень важна поддержка ближайшего социального окружения, понимания состояния женщины. Однако зачастую именно на данном этапе все чаще слышатся выводы «ребенок немного подрос, стало легче..», «у вас сейчас и стиральные машины, и памперсы, как же мы растили детей в свое время...», «тебе что, нужны постоянные помощники? Ничего и сама справишься...». Если в таком состоянии человек подвергается дополнительному стрессу, например болезнь, развод, регулярное общественное осуждение и травля, то ослабленный организм не выдерживает и возникает следующая стадия эмоционального выгорания.

Третья стадия – стадия невыдерживания, или астеническая. На данной стадии развивается чувство опустошенности; агрессия к окружающим людям; отторжение всех, даже собственного ребенка; снижение самооценки и постоянно испытываемое чувство вины за «неправильное» материнство.

На четвертой стадии человек фиксируется на негативных эмоциях, могут приходиться мысли о суициде. Из этого состояния самостоятельно уже не выбраться, необходимо лечение.

При этом давление со стороны общества только продолжает нарастать. Женщины все чаще слышат фразы «возьми себя в руки...», «посмотри на кого ты стала похожа...», «да что ты за мать такая...» и т.д. Из-за отсутствия необходимого женщине общения и поиска выхода из сложившейся ситуации

большинство матерей обращаются к сети Интернет. Специализированные форумы, группы в социальных сетях, простые посты, электронные книги [2], советы профессиональных психологов [6], педиатров и простых женщин [5], переживших данное состояние, просто наводняют сегодня сеть. «Декретный ад», «домашняя тюрьма», «день сурка» и т.д. – такими заголовками наполняют данные женщины свои записи. Они признаются, что испытывают физическое и психическое истощение, их преследуют мысли о суициде, причинении физического вреда ребенку («хотела выкинуть его в окно», «кричу на своих детей», «бью ремнем» и т.д.), переживание огромного чувства вины перед ребенком за плохое исполнение социальной роли матери. И главное – они сталкиваются с полным непониманием со стороны социума. Мужья, родители, родственники и друзья совершенно не понимают состояния эмоционально выгорающей мамы, при этом осуждая ее, бесконечно поучая как «надо воспитывать детей», по сути, подвергая ежедневной травле. Особенно часто социальное окружение приводит примеры наиболее успешных матерей.

«Травля неуспешной матери» – так называется статья Алеси Ланской [3], в которой она затрагивает проблему эмоционального выгорания, особенно благодаря влиянию социума и сети Интернет. В ней она рассказывает об инстаблоге Ольги Хилл, в котором, как и во многих СМИ современности, пропагандируется «успешное» материнство. Для него характерно: отсутствие помощников и нянь; ухоженные, нарядные, послушные, здоровые дети; спокойная, стройная, накрашенная, красивая мама, активно совмещающая собственный бизнес и семью и т.д. Практически все российские и зарубежные звезды пропагандируют «рабочую» беременность в отличной форме и с хорошим самочувствием, мгновенный выход из декретного отпуска в прекрасной форме.

В реальности молодая мама из-за огромного влияния социального окружения, травли, ролевых конфликтов все больше начинает осознавать несоответствие собственных ожиданий от материнства реальности, неправильность выполнения своих функций и несоответствие образу современной «продвинутой» мамы. Эмоциональное выгорание во многом усугубляется социальным одиночеством своих переживаний, так как признаваться в данных разочарованиях попросту некому, да и стыдно.

К сожалению, в России нет регулярной практики психологической поддержки молодых матерей. Послеродовая депрессия высмеивается и осуждается обществом. Огромное количество разводов имеет в своей основе эмоциональное выгорание женщины. Потеря профессиональной функциональности за 3 года пребывания в отпуске по уходу за ребенком влечет отсутствие желания продолжать работать и утрату большинства профессиональных навыков. Совмещение трудовой деятельности и материнства лишь усугубляет ролевые конфликты женщины и ее выгорание.

### Библиографический список

1. Базалева, Л.А. Возможности исследования эмоционального выгорания у матерей в психологии личности / Л.А. Базалева // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 3: Педагогика и психология, 2010. С. 34–38.
2. Валяева, О. Эмоциональное выгорание мамы. URL: <https://valyaeva.ru/emocionalnoe-vygoranie-mamy/> (дата обращения: 21.12.2018).
3. Ланская, А. Травля неуспешной матери. URL: <https://psychologytoday.ru/public/travlya-neuspeshnoy-materi/> (дата обращения: 11.10.2018).
4. Попова, А.Н. Проблема эмоционального выгорания у молодых матерей, находящихся в декретном отпуске / А.Н. Попова // Аллея науки. 2017. № 10. С. 266–274.
5. Эмоциональное выгорание матери. URL: <https://annamama.ru/emotsionalnoe-vygoranie-materi/> (дата обращения: 11.01.2019).
6. Эмоциональное выгорание у мам. URL: <https://www.b17.ru/article/82776/> (дата обращения: 04.02.2019).

*Об авторе:*

ВАЙСБУРГ Александра Владимировна – кандидат социологических наук, доцент кафедры социологии и социальных технологий ФГБОУ ВО «Тверской государственной технической университет», Тверь. E-mail: lassiel@inbox.ru.

### SOCIAL PROBLEM OF EMOTIONAL BURNOUT OF WOMEN DURING MATERNITY

**A.V. Vaisburg**

***Abstract.** The article deals with the problem of emotional burnout of women during pregnancy and motherhood. The role of the social environment in the formation of this phenomenon and the consequences for further life are analyzed. The main stages of emotional burnout of women in the period of motherhood and the impact of social factors at each of its stages are highlighted.*

***Keywords:** motherhood, mother, child, emotional burnout, social problem, social environment.*

*About the author:*

VAISBURG Alexandra Vladimirovna – candidate of social sciences, associate professor of sociology and social technologies department Tver state technical university, Tver. E-mail: lassiel@inbox.ru



## ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ МИГРАЦИЯ В КОНТЕКСТЕ «ВСТРЕЧИ» КУЛЬТУР

О.Ю. Верпатова

© О.Ю. Верпатова, 2019

***Аннотация.** Фокусируется внимание на особенностях взаимодействия культур в процессе образовательной миграции. «Встреча» культур – принимающей и приезжающей – в процессе обучения выглядит достаточно противоречивой: как правило, иностранные студенты испытывают первоначальный «культурный шок», негативный эффект от которого впоследствии снижается при благоприятных условиях адаптации. Представлены результаты социологического исследования, выявляющие возможные факторы преодоления трудностей, связанных с процессом включения в новую культуру и адаптации к ней иностранными студентами.*

***Ключевые слова:** образовательная миграция, студенты, адаптация, «культурный шок», культура.*

Среди региональных контекстов российской гуманитаристики важным является изучение информационно-образовательного потенциала локального пространства. Реалии глобализационных процессов в практиках обмена знаниями сегодня таковы, что на фоне традиционных вопросов о том, кого учить и как учить, возникает новый вопрос – как и чему учить субъектов образовательной миграции.

Как отечественные, так и зарубежные исследователи отмечают в качестве важной проблемы, связанной с процессом адаптации мигрантов, преодоление ими «культурного шока» [3]. Под таковым понимается состояние, вызванное попаданием в инокультурную среду, разными культурными нормами и ценностями (механизмы социальных отношений, традиции и нормы, определенные культурные схемы и т.д.).

Различия могут быть объяснимы наличием и расстоянием культурной дистанции. Здесь российские культурологи следуют в русле рассуждений американского теоретика межкультурных коммуникаций Э. Холла. Основываясь на концепции насыщенности и сложности существующих в культуре контекстов, Э. Холл выделил две категории культур: более и менее контекстуальные. Говоря о сложности культуры, исследователь характеризует ее обилием контекстуальной информации, необходимой для понимания социальных реалий, соответственно, чем сложнее цивилизация, исторические процессы в данной культуре, образы, используемые в памятниках материальной культуры, тем труднее данные контексты понимаются чужаками. Такие культуры можно назвать более насыщенными контекстуальными

культурами. Менее насыщенные контекстуальные культуры отличаются минимальным развитием неформальной информационной сети. Они неоднородны, отношения между личностями протекают в строго очерченных границах с учетом принятых в данном обществе социальных дистанций. В результате, представители менее насыщенных контекстуальных культур нуждаются в дополнительной информированности о происходящем вокруг для того, чтобы правильно построить свои отношения [5].

Таким образом, образовательные мигранты из других стран являются носителями различных культурных систем. «Встретившись» с иной системой культурных норм и ценностей, они испытывают «культурный шок» по-разному. В этом свою роль играет и особенность культурной системы их родной страны, и характер принимающей культуры.

Анализируя проблему «встречи» культур как важный компонент процесса адаптации, следует обратить внимание, что международные образовательные миграции носят возвратный характер, что существенно влияет на мотивационные установки при столкновении иностранных студентов с новой для них культурой.

Говоря о протекании «культурного шока», исследователи отмечают наличие в нем нескольких стадий, протяженность которых различна и определяется рядом объективных и субъективных факторов. Первая стадия связана с оптимизмом и энтузиазмом, подкрепленными ожиданиями от пребывания в новом месте, потенциальными успехами и перспективами. На второй стадии наступает состояние депрессии от осознания существующих различий «своей» и «другой» культур. И на этом этапе наступает принципиальная дифференциация студентов.

В отличие от многих вынужденных мигрантов, которым необходимо закрепиться на новом месте и они находятся в социальной ситуации минимизации выбора, образовательные мигранты осознают свою временность пребывания в новом культурном пространстве. Отсутствие у студентов намерения становиться частью принимающего общества, осваивать культурный контекст в той степени, которая необходима для вхождения в новую культурную среду, приводит к их отчуждению от образовательного процесса, коллектива и принимающей культуры в целом. Они остаются на второй стадии – замыкаются в комфортном для себя пространстве таких же «мобильных студентов» (например, общежитие).

В связи с этим актуализируется изучение различных факторов, влияющих на процесс адаптации иностранных студентов к новой жизненной среде. Среди таких факторов можно выделить использование языка в различных сферах жизни, чтение книг принимающей стороны, активную социальную жизнь. Было проведено прикладное социологическое исследование методом глубинного интервью. В интервьюировании приняли участие студенты Тверского государственного технического университета факультета международного академического сотрудничества (ФМАС). Вторая группа респондентов была

составлена из российских студентов, прошедших обучение за рубежом или обучающихся на настоящий момент.

Одной из важных задач исследования было выявление языка общения, который студенты чаще используют в бытовых ситуациях и неформальной обстановке. В результате выяснилось, что большинство студентов-иностранцев, обучающихся в ТвГТУ, в повседневных практиках предпочитают использовать или родной язык, или английский. Данные языки используются как в межличностном бытовом общении в общежитии, так и в перерывах между занятиями, межличностном общении в университете и т.д.

Ситуация среди российских студентов, обучающихся за рубежом, несколько иная. Они стараются использовать свой язык в бытовых ситуациях (общежитие, межличностное общение с представителями своей культурной системы или максимально близких к ним), но в учебном заведении, на улице (даже если это беседа с товарищем в общественном транспорте), в кафе они стараются говорить на языке «принимающей» стороны.

Большинство студентов честно ответили, что не читают книги на русском языке, стараются искать в сети учебную литературу на привычном для них языке (как правило, английском). Студенты из стран африканского региона, Центральной Азии, а также Ближнего Востока признаются, что практически не знакомы с русской литературой и ограничиваются информацией, полученной ими во время подготовительных языковых занятий. Кроме того, даже современные бестселлеры они чаще покупают или на родном языке в интернет-магазинах, или на английском (французском) языке. Среди причин такого выбора студенты отметили недостаточный уровень владения языком, не позволяющий беспрепятственно читать данные книги на русском, и нежелание тратить много времени на вынужденный перевод. Практически все респонденты отметили, что планируют вернуться домой после окончания вуза и для них процесс получения образования и освоения языка – временная потребность, диплом они расценивают по принципу «товара», который они увезут домой, а язык – необходимый инструмент для его получения, который в дальнейшем не будет ими востребован. Студенты не воспринимают изучение языка и культуры как важное условие своей адаптации, склоняясь к такому способу преодоления «культурного шока», как геттоизация – замкнутое проживание в собственном кругу, сведение к минимуму взаимодействия с местным населением [2].

Исследование выявило еще одно различие иностранного студента ТвГТУ и российского студента, проходящего обучение за рубежом. Россияне отметили, что стараются чаще читать книги на языке принимающей страны, иногда находя в магазинах книги любимых иностранных авторов, которых еще нет в русском переводе, и читают их раньше, чем окажутся на каникулах. Некоторые респонденты указали, что пытались читать стихи национальных поэтов в оригинале, так как им было интересно услышать их звучание в иноязычной версии.

Для того чтобы проанализировать успешность развития социальных отношений с представителями принимающей страны, в интервью задавались вопросы о наличии или отсутствии дружественных отношений со студентами в своих учебных группах, анализировались особенности проведения досуга и внеучебной деятельности.

Среди студентов, отметивших предпочтение в любых ситуациях использовать свой язык, гораздо реже встречаются те, у кого есть друзья среди своих одногруппников и однокурсников, они чаще проводят досуг в одиночестве или с ребятами из общежития, их контакты не отличаются разнообразием, так же как и формы досуга. Эти студенты менее активны и в социальной, и в спортивной жизни, при этом не высказывают особого желания разнообразить внеучебную жизнь. Некоторые отмечают дискомфорт от своего нахождения в инокультурной среде, стараются меньше контактировать во внеучебное, а иногда и в учебное время. При этом большинство отметили, что проблема заключается не в их языковых навыках, а скорее в стремлении избежать чувства неуверенности в себе, негативных переживаний, связанных с контактами.

Исследование позволило сделать вывод о том, что иностранные студенты ТвГТУ и русские студенты за рубежом, использующие язык принимающей страны как в бытовом плане, так и в читательских практиках, чаще стремятся вести активную социальную жизнь, общаться с местным населением, посещать мероприятия и учреждения культуры. И те, и другие указали наличие друзей среди своих однокурсников, попытки устроиться на подработку, посещение различных досуговых учреждений, иногда требующих постоянных и длительных контактов с местным населением.

Временность образовательной миграции предопределяет особенность поведения студентов-иностранцев в освоении нового культурного пространства – адаптироваться к новым условиям, но не утратить своей культурной системы, удержать ее в условиях инородной культуры.

В условиях сознательного самоизоляции, выраженного, в частности, в отсутствии стремления к освоению языка в должной степени, дистанцированию от учебной группы, можно говорить, что «встреча» культур в рамках образовательной миграции не носит диффузный характер. Это именно встреча – поверхностное соприкосновение культур. Поверхностность не дает глубже понять культуру и препятствует успешной адаптации, снижает эффективность взаимодействия.

Мы ставим чужой культуре новые вопросы, каких она сама себе не ставила, мы ищем в ней ответа на эти наши вопросы, и чужая культура отвечает нам, открывая перед нами новые свои стороны, новые смысловые глубины. Диалог можно считать сложившимся, если есть взаимное стремление к пониманию.

### Библиографический список

1. Бахтин, М.М. Эстетика словесного творчества / М.М. Бахтин. М.: Искусство, 1986. С. 376
2. Игнатова, И.Б. Культурный шок и пути его преодоления иностранными студентами / И.Б. Игнатова, В.Г. Бурькина // Вестник КГУ им. Н.А. Некрасова: Педагогика. Психология. Социальная работа. Ювенология. Социокинетика. 2010. № 4. С. 236–239.
3. Россия в цифрах. 2016: Крат. стат. сб. Росстат. М., 2016. 543 с.
4. Строев, В.В. Учебные миграции и движение регионов к обучающемуся сообществу / В.В. Строев // Известия УрГЭУ. 2007. № 1 (18) С. 204–210.
5. Hall, E.T. The Dance of Life: The Other Dimension of Time / E.T. Hall. New York: Anchor Books, 1989. 345 p.

*Об авторе:*

ВЕРПАТОВА Оксана Юрьевна – старший преподаватель кафедры социологии и социальных технологий ФГБОУ ВО «Тверской государственной технической университет», Тверь. E-mail: verpatova\_tgtu@mail.ru

### EDUCATIONAL MIGRATION IN THE CONTEXT OF «MEETING» OF CULTURES

**O.U. Verpatova**

***Abstract.** The article focuses on the peculiarities of interaction of cultures in educational process of migration. «Meeting» of cultures – accepting and coming – in the process of learning seems rather contradictory: as a rule, foreign students experience the initial «culture shock», the negative effect of which is reduced subsequently under favorable conditions of adaptation. Presents the results of the survey, identifying possible factors to overcome the difficulties associated with the process of integrating into a new culture and adapt to foreign students.*

***Keywords:** educational migration, students, adaptation, «culture shock», culture.*

*About the author:*

VERPATOVA Oksana Urievna – senior lecturer of the dept. of sociology and social technologies Tver state technical university, Tver. E-mail: verpatova\_tgtu@mail.ru

## МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ОБРАЗОВАНИЯ

А.В. Ганичева, А.В. Ганичев

© А.В. Ганичева, А.В. Ганичев, 2019

**Аннотация.** Рассмотрена проблема уменьшения количества неудовлетворительных оценок в учебном процессе. Обучение студентов рассматривается как управляемый Марковский процесс. Полученная модель может быть использована также в ходе борьбы с преступностью, при ликвидации негативных явлений в экономике предприятий (отраслей), развитии творческих способностей личности, лечении больных, в демографическом процессе и т.д.

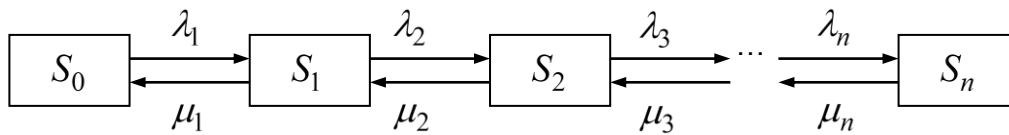
**Ключевые слова:** управляемый процесс, поток, система, состояние, граф, вероятности состояний, мероприятия.

Для исследования учебного процесса достаточно часто применяются системы массового обслуживания [3, 4], которые описываются Марковскими процессами. В таких системах важно организовать управление процессом обучения [1, 2]. Рассмотрению этого вопроса посвящена данная работа.

Процесс уменьшения количества неудовлетворительных оценок связан с двумя противоположными потоками: двоек – с одной стороны, и мероприятий по их ликвидации – с другой.

Группа обучаемых представляет собой некоторую систему массового обслуживания, которая может находиться в одном из состояний:  $S_0, S_1, \dots, S_n$ , связанных с количеством двоек. Состояние  $S_i$  означает, что в данный момент времени у группы по данному предмету  $i$  двоек. Переход из состояния  $S_i$  в состояние  $S_{i+1}$  происходит под воздействием пуассоновского потока неудовлетворительных оценок с плотностью  $\lambda(t)$ , обратный переход осуществляется под воздействием пуассоновского потока с плотностью  $\mu(t)$  мероприятий, направленных на ликвидацию неудовлетворительных оценок. Если в системе переход из одного состояния в другое происходит под воздействием пуассоновского потока, то в данной системе протекает Марковский процесс, характеризующийся тем, что будущее его развитие зависит не от «предыстории» процесса, а только от настоящего его состояния. Процесс обучения группы по учебному предмету можно считать Марковским.

Учебный процесс, связанный с ликвидацией неудовлетворительных оценок, может быть представлен в виде графа процесса «гибели и размножения»:



На этом рисунке  $S_n$  – начальное состояние,  $S_0$  – конечное;  $\mu_i = \mu_i(t)$  – плотность потока, переводящего систему из состояния  $S_i$  в  $S_{i-1}$  ( $i = \overline{1, n}$ );  $\lambda_i = \lambda_i(t)$  – плотность потока, переводящего систему из  $S_{i-1}$  в  $S_i$  ( $i = \overline{1, n}$ ).

Обозначить через  $P_i$  вероятность нахождения системы в состоянии  $S_i$ . Будем считать все плотности  $\lambda_i$  и  $\mu_i$  ( $i = \overline{1, n}$ ) постоянными величинами. Процесс описывается системой дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \lambda_1 P_0 = \mu_1 P_1 \\ \lambda_2 P_1 = \mu_2 P_2 \\ \dots\dots\dots\dots\dots\dots \\ \lambda_n P_{n-1} = \mu_n P_n \end{cases} \quad (1)$$

с нормировочным условием

$$P_0 + P_1 + P_2 + \dots + P_n = 1. \quad (2)$$

Из (1) и (2) получаем:

$$P_0 = \left( 1 + \frac{\lambda_1}{\mu_1} + \frac{\lambda_2 \lambda_1}{\mu_2 \mu_1} + \dots + \frac{\lambda_n \lambda_{n-1} \dots \lambda_1}{\mu_n \mu_{n-1} \dots \mu_1} \right)^{-1}; \quad (3)$$

$$P_1 = \frac{\lambda_1}{\mu_1} P_0; \quad P_2 = \frac{\lambda_2 \lambda_1}{\mu_2 \mu_1} P_0; \dots; \quad P_n = \frac{\lambda_n \dots \lambda_1}{\mu_n \dots \mu_1} P_0; \quad (4)$$

$$P_n = \left( 1 + \frac{\mu_n}{\lambda_n} + \frac{\mu_{n-1} \mu_n}{\lambda_{n-1} \lambda_n} + \dots + \frac{\mu_1 \mu_2 \dots \mu_n}{\lambda_1 \lambda_2 \dots \lambda_n} \right)^{-1}; \quad (5)$$

$$P_0 = \frac{\mu_1 \mu_2 \dots \mu_n}{\lambda_1 \lambda_2 \dots \lambda_n} P_n; \quad P_1 = \frac{\mu_2 \dots \mu_n}{\lambda_2 \dots \lambda_n} P_n; \quad P_{n-1} = \frac{\mu_n}{\lambda_n} P_n. \quad (6)$$

В общем случае вероятности  $P_i$  зависят от времени, но в стационарном (установившемся) режиме их можно считать постоянными величинами. Будем рассматривать этот случай. Отметим смысл предельных вероятностей. Вероятность  $P_i$  показывает среднее относительное время пребывания системы в состоянии  $S_i$ .

Предположим, что после некоторого состояния  $S_i$  ( $i = n, n-1, \dots, 1$ ) решено было оценить результативность проводимых мероприятий. Зададим вероятность  $P_{i-1}$  того, что двоек будет на 1 меньше, чем было в состоянии  $S_i$ , и гарантийная вероятность

$$P_{\text{гарант}} = 1 - (P_n + P_{n-1} + \dots + P_{i-2} + P_{i-1}). \quad (7)$$

Успех проводимых мероприятий определяется условием: чем меньше число  $i - 1$  будет отличаться от  $n$  ( $P_n$  – вероятность максимального числа двоек), тем больше гарантийная вероятность приближается к 1.

Составляется система, аналогичная (1), но для вероятностей  $P_{i-1}, P_{i-2}, \dots, P_{n-1}, P_n$  (вместо  $P_0$  здесь рассматривается вероятность  $P_i$ ):

$$\begin{cases} \lambda_i P_{i-1} = \mu_i P_i \\ \lambda_{i+1} P_i = \mu_{i+1} P_{i+1} \\ \dots\dots\dots\dots\dots\dots \\ \lambda_n P_{n-1} = \mu_n P_n \end{cases} \quad (8)$$

и нормировочное условие

$$P_{i-1} + P_{i-2} + \dots + P_n = 1 - P_{\text{гарант}}. \quad (9)$$

Решение системы:

$$P_{i-1} = (1 - P_{\text{гарант}}) \left( 1 + \frac{\lambda_i}{\mu_i} + \frac{\lambda_{i+1} \lambda_i}{\mu_{i+1} \mu_i} + \dots + \frac{\lambda_n \lambda_{n-1} \dots \lambda_1}{\mu_n \mu_{n-1} \dots \mu_1} \right)^{-1}; \quad (10)$$

$$P_i = \frac{\lambda_i}{\mu_i} P_{i-1}; \dots; P_n = \frac{\lambda_n \lambda_{n-1} \dots \lambda_1}{\mu_n \mu_{n-1} \dots \mu_1} P_{i-1}. \quad (11)$$

При заданных значениях  $P_{i-1}$ ,  $P_{\text{гарант}}$  и плотностях  $\lambda_i, \dots, \lambda_n$ ,  $\mu_{i+1}, \dots, \mu_n$  из (10) и (11) определяется значение плотности  $\mu_i$ .

Таким образом, рассматриваемый процесс ликвидации двоек является **управляемым**.

Одним из важных вопросов, возникающих в ходе рассмотренного процесса, является вопрос о возможности решения поставленной задачи в указанные сроки. Пусть  $\mu_i$  – плотность потока, переводящего систему из состояния  $S_i$  в состояние  $S_{i-1}$  ( $i = n, n-1, \dots, 1$ ). Тогда  $\frac{1}{\mu_i}$  – среднее время

ликвидации неудовлетворительных оценок на данном участке. Вероятность того, что это время будет в диапазоне от  $t_1$  до  $t_2$  (усл. ед.), вычисляется по формуле

$$P(t_1 \leq T \leq t_2) = e^{-\mu t_1} - e^{-\mu t_2}. \quad (12)$$

Вероятность того, что указанное время будет не менее  $t$ , определяется из формулы

$$P(T \geq t) = e^{-\mu t}, \quad (13)$$

а вероятность того, что оно будет менее или не более  $t$ , – по формуле

$$P(T \leq t) = 1 - e^{-\mu t}. \quad (14)$$

Различные варианты изменения указанного времени (в усл. ед., для рассмотренного примера – в минутах) в зависимости от  $\mu$  (в усл. ед., для рассмотренного примера – в 1/неделя, т.е. 1 мероприятие в неделю) для конкретных  $t$ ,  $t_1$  и  $t_2$ :



$\mu$	$P(2 \leq T \leq 4)$	$P(T \geq 3)$	$P(T \leq 2)$
1,9	0,022 7	0,003	0,98
18,8	0	0	1

Из этих данных следует, что ликвидация неудовлетворительной оценки в течение не более чем 2 усл. ед. в первом случае может не закончиться примерно в 2 % случаев; а во втором случае со 100%-й уверенностью можно утверждать, что это произойдет именно так. Что же касается других интервалов времени, то в обоих случаях соответствующие вероятности ничтожно малы.

Формулы, аналогичные (11)–(13), верны и для интервала времени появления очередной неудовлетворительной оценки, для рассмотренного примера при плотности двоек, равной  $\lambda = 1$  двойка в неделю. В этом случае:

$$P(2 \leq T \leq 4) = e^{-2} - e^{-4} = 0,12;$$

$$P(T \geq 3) = e^{-3} = 0,05;$$

$$P(T \leq 2) = 1 - P(T \geq 2) = 0,86.$$

Первые две вероятности малы, из анализа третьей вероятности можно ожидать, что в 86 % случаев интервал между получением неудовлетворительных оценок будет не более 2 усл. ед. (2 недель), а в 14 % случаях это будет не так.

Показанная модель является универсальной по улучшению качества любого социального, экономического, технического и подобного процесса, обусловленного противоборствующими потоками, с одной стороны, мешающих повышению качества факторов, а с другой – стимулирующих его.

### Библиографический список

1. Ганичева, А.В. Математическая модель повышения качества учебного процесса / А.В. Ганичева // Естественные и технические науки. 2011. № 2 (52). С. 425–430.
2. Ганичева, А.В. Оценка эффективности процесса обучения / А.В. Ганичева // Интеллект. Инновации. Инвестиции. 2011. № 2. С. 134–137.
4. Кузнецова, И.А. Дистанционное обучение как система массового обслуживания / И.А. Кузнецова // Интернет-журнал «Науковедение». 2011. № 2 (7). С. 22.
3. Печеный, Е.А. Математическая модель эффективного администрирования многоканальной СМО в системе контроля качества учебного процесса / Е.А. Печеный, Н.К. Нуриев, А.А. Али // Фундаментальные исследования. 2016. № 10–3. С. 532–536.

*Об авторах:*

ГАНИЧЕВА Антонина Валериановна – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры физико-математических дисциплин и информационных технологий ФГБОУ ВО «Тверская государственная сельскохозяйственная академия», Тверь. E-mail: TGAN55@yandex.ru

ГАНИЧЕВ Алексей Валерианович – доцент кафедры информатики и прикладной математики ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет, Тверь. E-mail: alexej.ganichev@yandex.ru

## MATHEMATICAL MODEL OF QUALITY MANAGEMENT OF EDUCATION

**A.V. Ganicheva, A.V. Ganichev**

***Abstract.** In article the problem of reduction of quantity of unsatisfactory estimates in educational process is considered. Training of students is considered as the operated Markov process. The received model can be used also during fight against crime, at elimination of the negative phenomena in business economics (industries), at development of creative abilities of the personality, at treatment of patients, in demographic process, etc.*

***Keywords:** the operated process, a stream, a system, a state, the count, probabilities of states, actions.*

*About the authors:*

GANICHEVA Antonina Valerianovna – assoc.-m. d., associate professor, assistant professor, department of physical and mathematical disciplines and information technology of the «Tver state agricultural Academy», Tver. E-mail: TGAN55@yandex.ru

GANICHEV Alexey Valerianovich – assistant professor of Informatics and applied mathematics Tver state technical university, Tver. E-mail: alexej.ganichev@yandex.ru

УДК 378.14

## АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА УСПЕШНОСТЬ ОБУЧЕНИЯ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

**М.В. Новоселова, В.В. Измайлов, А.Ф. Гусев**

© М.В. Новоселова, В.В. Измайлов,  
А.Ф. Гусев, 2019

***Аннотация.** На примере дисциплины «Физика» рассмотрены факторы, влияющие на успешность изучения студентами дисциплин естественно-научного цикла. Успешность обучения определяется как личностными качествами студентов, так и организацией учебного процесса, включающей информационно-методическое и материально-техническое обеспечение учебной дисциплины в вузе. Задачами учебного процесса должны быть не*

только освоение программы конкретной дисциплины, но и повышение мотивации обучаемых, формирование навыков самоорганизации и планирования учебной деятельности студентов.

**Ключевые слова:** успешность обучения, организация учебного процесса, повышение мотивации обучаемых, формирование навыков самообразования.

Естественнонаучные и математические знания являются фундаментальной базой для формирования квалифицированного выпускника технического вуза. Помимо всего прочего, освоение дисциплин естественнонаучного цикла является необходимым условием для успешного продолжения обучения и освоения общетехнических и специальных дисциплин. Цель исследования заключается в выявлении и оценке наиболее значимых факторов, влияющих на успешность обучения в вузе на примере дисциплины «Физика».

### **Уровень базовых знаний**

Большое значение для успешного обучения в вузе, особенно на первом курсе, имеет «стартовый капитал» – тот объем и уровень знаний, умений и навыков, с которыми студент приходит в университет. Из анализа результатов ЕГЭ 2018 г. по физике на примере одного из потоков, состоящего из трех групп (ЭЛЭ, НТТС и НТТК), следует, что баллы соответствующие оценкам 4 и 5, имеют 39 % студентов, оценке 3 – 61 % (рис. 1). Эти факты позволяют предположить невысокий уровень базовых знаний по физике у большинства первокурсников.

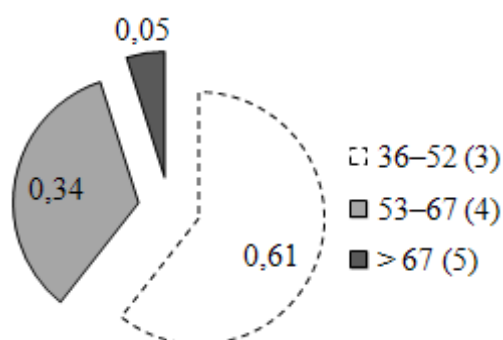


Рис. 1. Распределение студентов по баллам ЕГЭ (школьным оценкам) по физике

### **Процесс адаптации к вузовской специфике учебного процесса**

На успешность обучения оказывает влияние ряд факторов, связанных с разницей в организационных формах и методах обучения в школе и в вузе [1–3]. В школе учебный процесс построен так, что он побуждает ученика работать более-менее регулярно. В иную обстановку попадает школьник, переступив порог вуза. Учебный процесс состоит из различных видов занятий: лекций, лабораторного практикума, практических занятий с разбором и решением задач. Каждый вид занятий имеет свои специфические, отличающиеся от школьной, формы обучения и текущего контроля успеваемости. У студента может сложиться ошибочное впечатление, что не надо каждый день что-то

учить, решать, запоминать. В результате формируется беспечная уверенность возможности все наверстать и освоить перед сессией. В то же время трудности «переходного периода» не являются непреодолимыми, при наличии мотивации и самоконтроля многие студенты успешно их преодолевают. Об этом свидетельствует анализ успеваемости студентов первого курса, результаты которого представлены на рис. 2. Анализировалась успеваемость студентов, оцененная по рейтинговой системе, в конце первого семестра. Рейтинговый балл выставлялся по стобальной шкале.

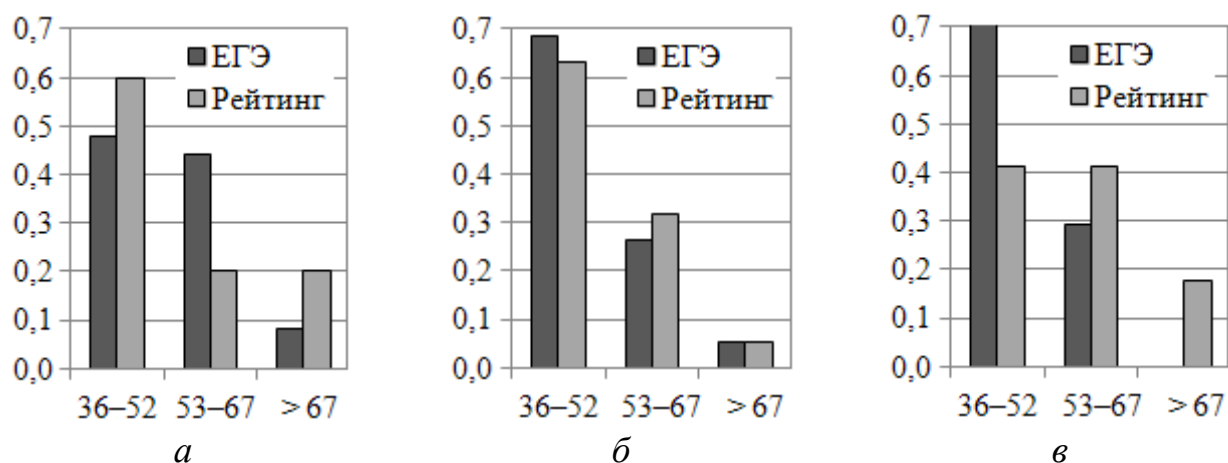


Рис. 2. Распределение студентов по баллам ЕГЭ и рейтингу:  
а – группа ЭЛЭ; б – НТТС; в – НТТК

Во всех группах наблюдаются разные результаты. В группе ЭЛЭ по сравнению с результатами ЕГЭ стало больше троечников; в НТТС – ситуация не изменилась; в НТТК – половина троечников улучшила свои показатели.

Из анализа рис. 2 можно сделать вывод, что эффективность деятельности студента в вузе в немалой степени зависит от его личностных качеств: внутренней мотивации, самодисциплины, организованности, ответственности за результаты выполненной работы, настойчивости и стремления к достижению высоких результатов.

В учебном плане анализируемого потока около 40 % учебных часов, закрепленных за дисциплиной «Физика», отведено на самостоятельную работу. Многие первокурсники, приученные к ежедневной опеке и контролю в школе, испытывают трудности, связанные с отсутствием навыков самостоятельной работы: они не умеют конспектировать лекции, находить и добывать знания из учебной литературы, анализировать информацию большого объема, контролировать и оценивать свой уровень знаний и т.д.

### ***Организация учебного процесса***

Успешность обучения в вузе определяется как личностными качествами студентов, так и организацией учебного процесса.

*Учебно-методическое обеспечение дисциплины.* Проблема адаптации студентов к обучению в вузе решается более успешно в условиях совместного использования традиционных учебников и учебно-методических материалов,

разработанных непосредственно преподавателями кафедры. Для стимулирования систематической самостоятельной работы студентов по изучению теоретического материала дисциплина «Физика» обеспечена разнообразными учебными разработками преподавателей кафедры: учебными пособиями; методическими указаниями по выполнению лабораторных работ; методическими указаниями по выполнению контрольных работ; учебно-тренировочными материалами для тестового контроля знаний. В учебных пособиях материал излагается в виде отдельных логически завершенных блоков информации с контрольными вопросами для самопроверки. Для активизации и повышения эффективности самостоятельной работы студентов все учебные разработки представлены как в печатном, так и в электронном виде.

*Тестовая технология контроля и самоконтроля знаний.* В последние годы тестирование как метод оценки знаний приобретает все большую популярность. Для преподавателя это с одной стороны вынужденная мера, так как наблюдается предельное ограничение количества аудиторных часов на изучение дисциплины и увеличение относительного нормативного числа студентов на одного преподавателя. С другой стороны, с помощью тестового метода можно разнообразить учебный процесс, активизировать самообучение студентов, а также проверить знания обучающихся по широкому спектру вопросов, различного уровню трудности (от единиц измерения и определений физических величин до качественных и количественных заданий) и т.д.

Применение тестовых заданий студентом для самоконтроля степени усвоения учебного материала, выявления пробелов в знаниях по изучаемой теме предрасполагает к системному и регулярному изучению дисциплины. Современное компьютерное тестирование не только выставляет оценку, но и предоставляет возможность узнать верный ответ с полным решением.

*Информационные технологии в учебном процессе.* Одним из главных направлений процесса информатизации общества является информатизация образования, так как процесс приобретения новых знаний становится проще, доступнее, обеспечивает возможность получать любые знания, не выходя из дома. Информационные технологии способствуют развитию более эффективных подходов к обучению и совершенствованию методики преподавания, а также активизируют интерес студентов, так как различные гаджеты – атрибуты современного человека.

Обозначим основные способы внедрения информационных технологий в процесс обучения студентов: электронные учебники; электронные тестовые системы (электронные тренажеры); мультимедийное сопровождение лекций; виртуальные лабораторные работы.

Правильно подобранное сочетание электронных и традиционных элементов обучения делает учебный процесс интересным и содержательным. Электронная техника пока используется в основном как вспомогательное средство обучения.

*Материально-техническая оснащённость учебного процесса.* Быстрое развитие компьютерных технологий предоставляет широкие возможности для модернизации лабораторного практикума по физике. Лабораторный физический практикум современного технического вуза предполагает наличие широкого спектра лабораторных работ как в методическом плане, так и в плане их технического исполнения. Практикум должен иметь достаточно простые в конструктивном исполнении, но содержательные в плане изучения физических явлений установки и автоматизированные лабораторные установки, в которых измерения производятся с помощью компьютера, а их результаты отображаются в режиме реального времени на его мониторе. Обновление лабораторного практикума позволит увеличить степень заинтересованности студентов в изучении курса физики. Для расширения возможностей по получению и активному обмену информацией учебные аудитории оснащаются мультимедийным оборудованием, интерактивным комплексом – системой отображения информации, состоящей из интерактивной доски и короткофокусного мультимедийного проектора.

Совершенствование материально-технической базы делает процесс обучения более активным, смещая акценты от монологических методов обучения к интерактивным. Студенты не должны только пассивно слушать, а творчески, активно и эмоционально участвовать в образовательном процессе.

### **Библиографический список**

1. Гнездилова, Л.Б. Факторы, влияющие на развитие мотивации обучения студентов в вузе / Л.Б. Гнездилова, М.А. Гнездилов // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2017. Т. 31. С. 1246–1250. URL: <http://e-koncept.ru/2017/970264.htm>.

2. Гусев, А.Ф. О мотивации изучения курса физики студентами ТвГТУ / А.Ф. Гусев, В.В. Измайлов, М.В. Новоселова // Актуальные проблемы качества образования в высшей школе: материалы докл. заоч. науч.-практ. конф. Тверь: ТвГТУ, 2017. Ч. 1. С. 115–119.

3. Караханян, К.Г. Влияние мотивации и воли на процесс успешного обучения студентов / К.Г. Караханян // Образование и воспитание. 2016. № 5. С. 154–156. URL: <https://moluch.ru/th/4/archive/48/1370/> (дата обращения: 22.02.2019).

#### *Об авторах:*

НОВОСЕЛОВА Марина Вячеславовна – кандидат технических наук, доцент кафедры прикладной физики ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: [Novoselova.tgtu@yandex.ru](mailto:Novoselova.tgtu@yandex.ru)

ИЗМАЙЛОВ Владимир Васильевич – доктор технических наук, профессор кафедры прикладной физики ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: [iz2v@tvcom.ru](mailto:iz2v@tvcom.ru)

ГУСЕВ Александр Федорович – кандидат технических наук, доцент кафедры прикладной физики ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: [GusevAF@mail.ru](mailto:GusevAF@mail.ru)

# THE ANALYSIS OF FACTORS INFLUENCING ON EDUCATION SUCCESS IN TECHNICAL UNIVERSITY

M.V. Novoselova, V.V. Izmailov, A.F. Gusev

**Abstract.** *Using the subject “Physics” as an example the factors influencing on students success in learning of natural-science subjects have been considered. Success in learning is determined both by individual student features and by organization of training process including information-methodological and material and technical support of a subject in university. The training tasks have to consist not only in the learning of certain subject program but also in student motivation enhancement, forming skills of self-organization and training process planning.*

**Keywords:** *education success, organization of training process, students motivation enhancement, forming skills of self-education.*

*About the authors:*

NOVOSELOVA Marina Vyacheslavovna – cand. sci (technical sciences), ass. prof. of department of applied physics of Tver state technical university, Tver. E-mail: Novoselova.tgtu@yandex.ru

IZMAILOV Vladimir Vasilevich. – dr. sci., prof. of applied physics dept. Tver state technical university, Tver. E-mail: iz2v@tvcom.ru

GUSEV Alexandr Fedorovich – cand. sci (technical sciences), ass. prof. of department of applied physics of Tver state technical university, Tver. E-mail: GusevAF@mail.ru

УДК 378.14

## ПРОБЛЕМЫ АДАПТАЦИИ СТУДЕНТОВ В ВУЗАХ

Г.В. Кошкина, М.А. Смирнова, Н.А. Стукалова

© Г.В. Кошкина, М.А. Смирнова,  
Н.А. Стукалова, 2019

**Аннотация.** *Рассматриваются проблемы, с которыми сталкиваются студенты после поступления в вуз. Абитуриенты приходят в университет, имея различную теоретическую и практическую подготовку по базовым дисциплинам, психологическое состояние, мотивацию к обучению. В создавшихся условиях перед преподавателями, особенно теми, кто ведет занятия на первом курсе, встает проблема не просто обучения студентов в соответствии с программой вуза, но и проведения пропедевтической работы и помощи поступившим в адаптации к новой для них среде. Основными методами и приемами при обучении в сложившихся обстоятельствах*

*становятся индивидуальный подход к студентам и использование элементов интеграции на занятиях. Главное в этой ситуации – стремление самого студента к освоению нового материала и получению знаний, желание стать профессионалом.*

**Ключевые слова:** адаптация, методы обучения, пропедевтика, интеграция, индивидуальный подход.

Развитие науки, техники, информационных процессов и технологий ускоряется год от года. Обществу требуются специалисты все более высокого уровня. В связи с этим перед вузами встает ряд проблем, связанных с подготовкой компетентных профессиональных кадров.

Поступление выпускника школы в вуз приходится на период его вступления во взрослую, часто самостоятельную жизнь, особенно для тех из них, кто переезжает на новое место жительства. Резко меняется образ жизни, появляется относительная свобода, возможность распоряжаться своим временем и финансами. Не всегда удается разумно совмещать желания и обязанности. Еще одна сложность может возникнуть у студентов при формировании нового коллектива и нахождении своего места в нем.

Проблема подготовки компетентного специалиста в настоящее время остро стоит перед вузами. Задача усложняется еще и тем, что абитуриенты приходят в университет, имея различную подготовку как по дисциплинам, которые обязательны для сдачи единого государственного экзамена – ЕГЭ (такие как математика и русский), являются профильными и необходимыми для поступления (например, физика, химия, информатика и др.), так и остальным дисциплинам, которые изучаются в школе, а в дальнейшем и в вузе.

Уровень подготовки студентов одной группы и потока никогда не был одинаковым. А в связи с введением ЕГЭ в качестве критерия оценки знаний выпускников школ разрыв в уровне подготовки абитуриентов увеличился. Например, по той же математике, по которой пишут ЕГЭ, при поступлении абитуриент может иметь от 27 до 100 баллов. Большая разница в уровне подготовки и по профильным дисциплинам. В итоге, преподаватели вузов сталкиваются с проблемой адаптации студентов на занятиях по теоретической подготовке, выполнению практических заданий и лабораторных работ.

С дисциплинами базовой части первого блока учебного плана подготовки бакалавров (специалистов), по которым нет обязательного ЕГЭ, дела обстоят еще хуже. Это может быть вызвано целым рядом причин:

отсутствие в школах по отдельным дисциплинам учителей необходимой квалификации;

недостаточная оснащенность учебного процесса необходимой техникой;

трудность освоения предметов естественнонаучного профиля (математика, физика, химия, информатика и т.п.), что может быть связано с пробелами в знаниях учеников по темам из средних классов школы;

выдача учителем готового алгоритма решения задачи;

резкое сокращение заданий повышенной сложности, которые позволяют проводить творческий поиск, самостоятельно находить пути и способы



решения поставленных проблем, что играет большую роль в умственном развитии обучающегося и повышении уровня подготовки будущего специалиста.

Та же информатика может преподаваться в школе чисто номинально (чай пили, рисовали, играли в компьютерные игры, делали домашние задания по другим предметам) или даже вообще отсутствовать как предмет теоретической направленности.

Такая же проблема возникла с черчением. Более чем у 50 % поступающих просто не было такой дисциплины в школе, а ведь она является основополагающей при подготовке инженеров для многих технических направлений и специальностей, таких как строительство, машиностроение и пр.

В создавшихся условиях перед преподавателями, особенно теми, кто ведет занятия на первом курсе, встает проблема не просто обучения студентов в соответствии с программой вуза, но и проведения пропедевтической работы и помощи поступившим в адаптации к новой для них среде. Основными методами и приемами при обучении в сложившейся ситуации становятся индивидуальный подход к студентам и использование элементов интеграции на занятиях.

Рассмотрим это на примере информатики. Если ее не изучали в школе, при поступлении на любую специальность (направление) абитуриенту придется начинать освоение дисциплины с основных понятий и теоретических положений. Делать это надо будет самостоятельно или под патронажем преподавателя. Сложившаяся ситуация сразу ставит их в более сложные условия по сравнению с остальными студентами. Программы по дисциплинам учебного плана предусматривают определенный базовый уровень остаточных знаний за среднюю школу. Тем, у кого нет этой базы, придется затратить больше времени и усилий при освоении практически всех разделов изучаемой дисциплины.

С высшей математикой может получиться похожая ситуация, так как в некоторых школах последний год–два учителя основное внимание уделяют решению заданий вариантов ЕГЭ прошлых лет, что подменяет получение теоретических знаний и практических умений «натаскиванием» для написания ЕГЭ. Следовательно, тем разделам школьной программы, на которых базируется изучение высшей математики, уделяется недостаточное внимание.

Все недополученное в школе студентам приходится осваивать самостоятельно и в сжатые сроки, что создает дополнительные трудности и приводит к стрессовым ситуациям. Когда похожие ситуации случаются по нескольким учебным дисциплинам, многие студенты не могут самостоятельно с этим справиться. Большую роль в таких случаях играют: моральный климат, сложившийся в группе; доверие к товарищам и к преподавателю, когда студент не боится честно сказать о пробелах в своих знаниях и обратиться к ним за помощью. Но главное в такой ситуации – стремление самого студента к освоению нового материала и получению знаний, желание стать профессионалом в выбранном деле, чтобы быть востребованным на рынке труда.

*Об авторах:*

КОШКИНА Галина Вячеславовна – старший преподаватель кафедры информатики и прикладной математики ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: gkoshkina@rambler.ru

СМИРНОВА Марина Анатольевна – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры информатики и прикладной математики ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: mar-smir@yandex.ru

СТУКАЛОВА Наталья Александровна – кандидат технических наук, доцент кафедры информатики и прикладной математики ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: nast77@mail.ru

## **PROBLEMS OF ADAPTATION OF STUDENTS IN HIGHER EDUCATION**

**G.V. Koshkina, M.A. Smirnova, N.A. Stukalova**

***Abstract.** The article deals with the problems faced by students after entering the University. Applicants come to the University with a variety of theoretical and practical training in basic disciplines, psychological state, motivation to learn. In the created conditions, teachers, especially those who conduct classes in the first year, face the problem of not just teaching students in accordance with the program of the University, but also conducting propaedeutic work and helping those who entered to adapt to a new environment for them. The main methods and techniques in teaching in the circumstances are an individual approach to students and the use of elements of integration in the classroom. The main thing in this situation – the desire of the student to learn new material and gain knowledge, the desire to become a professional.*

***Keywords:** adaptation, teaching methods, propaedeutics, integration, individual approach.*

*About the authors:*

KOSHKINA Galina Vyacheslavovna – senior lecturer of the department of informatics and applied mathematics Tver state technical university, Tver. E-mail: gkoshkina@rambler.ru

SMIRNOVA Marina Anatolyevna – ph.d. (physical and mathematical sciences), associate professor, senior lecturer of the department of informatics and applied mathematics Tver state technical university, Tver. E-mail: mar-smir@yandex.ru

STUKALOVA Natalia Alexandrovna – ph.d. (technical sciences), associate professor, senior lecturer of the department of informatics and applied mathematics Tver state technical university, Tver. E-mail: nast77@mail.ru

## ОБУЧЕНИЕ ДЕТЕЙ С ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫМИ НАРУШЕНИЯМИ, НАХОДЯЩИХСЯ НА НАДОМНОЙ ФОРМЕ ОБУЧЕНИЯ В ИНКЛЮЗИВНОЙ ШКОЛЕ

Н.В. Попова

© Н.В. Попова, 2019

***Аннотация.** Рассматриваются основные аспекты организации обучения на дому для лиц с ограниченными возможностями здоровья, находящихся на надомной форме обучения. Приводятся примеры локальных актов, которые разрабатывает образовательная организация, отображающие условия получения образования на дому ребенком, имеющим статус «ограниченные возможности здоровья» (ОВЗ). Даются практические рекомендации по организации обучения на дому для детей с интеллектуальными нарушениями.*

***Ключевые слова:** обучение на дому, интеллектуальные нарушения, организация обучения на дому.*

С 1 сентября 2016 г. в нашей стране реализуется модель инклюзивного образования, позволяющая осуществлять обучение детей с особыми образовательными потребностями совместно с нормативно развивающимися детьми. Следуя логике инклюзивного образования, можно сделать вывод о том, что многообразие потребностей обучающихся-инвалидов обязано соответствовать континууму (от лат. continuum – непрерывное, сплошное) сервисов (образовательной среды). Таким образом выполняется важная составляющая современного общества: все дети, вне зависимости от своего развития, включаются в образовательную и социальную жизнь образовательной организации по месту жительства. Главной задачей, стоящей перед современной инклюзивной школой, является построение системы, удовлетворяющей образовательные потребности каждого ребенка, обеспечение психолого-педагогической поддержки, позволяющей ему быть успешным в социуме [3].

К сожалению, не все дети, обучающиеся в образовательной организации, в силу различных причин могут ее посещать, поэтому именно для них существуют различные формы получения образования, в том числе получение образования на дому, что регламентируется ФЗ «Об образовании» от 29.12.2012 № 273-ФЗ, который гарантирует гражданам РФ равные возможности получения образования, а также рассматривает различные формы его получения.

Говоря о надомном образовании детей, имеющих статус ребенка с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), мы можем пользоваться следующей нормативно-правовой базой:

Указ Президента Российской Федерации «О национальной стратегии действий в интересах детей на 2012–2017 годы» № 761;

СанПиН 2.4.2.3286-15 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения и воспитания в организациях, осуществляющих образовательную деятельность по адаптированным основным общеобразовательным программам для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья» 10.07.2015 № 26 [2].

На основании нормативно-правовой базы образовательная организация разрабатывает свои локальные акты, где прописываются условия получения образования на дому детьми, имеющими статус ребенка с ОВЗ. Например, Положение о реализации инклюзивной практики; Положение о предоставлении обучающимся с ОВЗ и инвалидностью специальных условий для получения образования. Также данные положения отображаются в уставе образовательной организации.

Обучение на дому для детей с интеллектуальными нарушениями организуется на основании медицинского заключения и заявления родителей (законных представителей) об организации индивидуального обучения на дому.

Данная форма обучения детей с интеллектуальными нарушениями имеет как свои плюсы, так и свои минусы.

К плюсам можно отнести:

возможность глубже изучить особенности личности ученика и его познавательные возможности;

создание индивидуального расписания с опорой на период большей работоспособности обучающегося;

индивидуальный подход, выстраивание индивидуальной образовательной траектории.

К минусам мы можем отнести:

лишение общения со сверстниками и, следовательно, затрудненность социальной адаптации и формирования социальных компетенций;

неготовность взаимодействовать с социумом, неумение продуктивно общаться;

низкий уровень знаний об окружающей среде;

неумение применять полученные знания в жизненных ситуациях.

Чтобы минимизировать вышеобозначенные минусы, при организации обучения на дому можно использовать «Письмо Министерства образования РФ от 28 февраля 2003 г. № 27/2643-б», которое носит методический характер и позволяет детям, получающим обучение на дому, посещать образовательное учреждение и присутствовать на таких уроках, как трудовое и профессиональное обучение, физкультура (ЛФК), посещать коррекционно-развивающие занятия специалистов школьной службы психолого-педагогического и социального сопровождения.

В работе с детьми, имеющими интеллектуальные нарушения и получающими обучение на дому, лежат общедидактические принципы: индивидуальный и дифференцированный подход, наглядность, доступность,

принцип интегрированного обучения. При этом упор делается на применение полученных навыков в повседневной жизни: совершение покупок в магазине, ориентация в пространстве, умение написать заявление и т.д. При работе с детьми, обучающимися по адаптированной основной общеобразовательной программе образования учащихся с умственной отсталостью (АООП УО) вариант 2, особый упор делается на развитие коммуникативных и социальных навыков.

Обучение детей с интеллектуальными нарушениями на дому реализуется учителями-предметниками с обязательной переподготовкой в области дефектологии (АООП УО вариант 1). Также учителя-предметники проходят ежегодно курсы повышения квалификации в области дефектологии и инклюзивного образования, объем которых составляет не менее 36 часов.

Для детей, обучающихся по АООП УО вариант 1, разрабатывается индивидуальный образовательный маршрут (ИОМ).

Построение образовательного процесса при обучении на дому (АООП УО вариант 1):

- темп прохождения программы в соответствии с АООП;
- адаптация подходов в обучении;
- приоритет предметно-практической деятельности;
- организующая помощь во время выполнения заданий разного вида;
- положительная обратная связь с ребенком;
- индивидуальный учебный план разрабатывается на основе базисного учебного плана для умственно отсталых детей 2002 г.

Если ребенок получает образование на дому после введения ФГОС УО, то учебный план разрабатывается в соответствии с примерной АООП УО вариант 1:

- оценивание ребенка происходит согласно критериям, прописанным в рабочих программах по предметам (также при разработке критериев мы можем опираться на примерную АООП УО вариант 1);

- дети, получающие образование в условиях надомного обучения, посещают занятия в рамках дополнительного образования, принимают участие в общешкольных мероприятиях.

В столичном регионе учителя-предметники, работающие с детьми, получающими образование на дому, ведут электронный журнал, где прописывают тему урока, выставляют текущие оценки, записывают домашнее задание.

Обучение детей с интеллектуальными нарушениями на дому по АООП УО вариант 2 проводится специалистами службы психолого-педагогического и социального сопровождения, такими как педагог-дефектолог и учитель-логопед, при этом учитель-логопед должен иметь переподготовку в области дефектологии. В своей работе специалисты опираются на специальные индивидуальные программы развития (СИПР), которые разрабатываются специалистами службы психолого-педагогического и социального сопровождения и учителями, работающими с ребенком. Обучение происходит

по основным линиям развития (речевое, познавательное, социальное, художественно-эстетическое, нравственное, физическое).

Построение образовательного процесса при обучении на дому АООП УО вариант 2 имеет свою специфику:

темп прохождения согласно АООП вариант 2;

построение занятий с учетом структуры дефекта;

при организации обучения учитывается потребность в качественной индивидуализации обучения, особой пространственной, временной и смысловой организации образовательной среды;

основная цель обучения – развитие личности, практические навыки и умения;

уровень образования определяется индивидуальными возможностями ребенка;

индивидуальный учебный план разрабатывается на основе базисного учебного плана для умственно отсталых детей (вариант 2) 2002 г.; если ребенок получает образование на дому после введения ФГОС УО, то учебный план разрабатывается в соответствии с примерной АООП УО вариант 2;

компонент «жизненные компетенции» более расширен;

оценки не ставятся;

академический компонент остается, но его объем зависит от индивидуальных особенностей обучающегося.

При организации обучения на дому надо учитывать:

расписание учебных занятий составляется с учетом мнения родителей (законных представителей) обучающегося на дому и утверждается приказом об организации обучения на дому;

педагогические работники своевременно заполняют электронный журнал (ЭЖД), где прописывают тему, домашнее задание и отметки;

образовательной организацией обучающимся на дому предоставляются бесплатно в пользование на время получения образования учебники, учебные пособия, а также учебно-методические материалы, средства обучения и воспитания;

на основании заключения медицинской организации по заявлению родителей (законных представителей) и в целях социальной адаптации обучающиеся на дому принимают участие во внеурочных и внеклассных мероприятиях (массовых развлечениях).

### **Библиографический список**

1. Конвенция о правах инвалидов. Принята резолюцией 61/106 Генеральной Ассамблеей ООН от 13 дек. 2006г/ URL: [http://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/conventions/disability.shtml](http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/disability.shtml)

2. Лукин, В.П. О соблюдении прав детей инвалидов в Российской Федерации: специал. докл. уполномоченного по правам человека в РФ. 10 мая 2006 г. / В.П. Лукин. М.: Юриспруденция, 2006.

3. Специальная педагогика: в 3 т.: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / под ред. Н. М. Назаровой. М.: Академия, 2007. 495 с.

*Об авторе:*

ПОПОВА Наталья Владимировна – учитель ГБОУ города Москвы «Школа № 2 122», Москва. E-mail: nataljapopova2013@yandex.ru

## **EDUCATION OF CHILDREN WITH INTELLECTUAL DISABILITIES WHO ARE ON HOME SCHOOLING IN AN INCLUSIVE SCHOOL**

**N.V. Popova**

***Abstract.** this article discusses the main aspects of the organization of training at home for persons with disabilities who are on the home form of education, provides examples of local acts that are developed by an educational organization that displays the conditions of education at home for a child with the status of HIA; as well as practical recommendations for the organization of training at home for children with intellectual disabilities.*

***Keywords:** home education, intellectual disability, learning at home.*

*About the authors:*

POPOVA Natalia Vladimirovna – teacher, state budgetary educational institution of Moscow «School № 2 122», Moscow. E-mail: nataljapopova2013@yandex.ru

УДК 378.4

## **ОПЫТ УЧАСТИЯ ТвГТУ В ФЕДЕРАЛЬНОМ ИНТЕРНЕТ-ЭКЗАМЕНЕ ДЛЯ ВЫПУСКНИКОВ БАКАЛАВРИАТА**

**Е.А. Раткевич**

© Е.А. Раткевич, 2019

***Аннотация.** Федеральный интернет-экзамен для выпускников бакалавриата (ФИЭБ) – инструмент независимой оценки качества подготовки обучающихся. Он позволяет сравнить качество образовательных программ и уровень подготовки с учетом результатов всех участников на территории России и СНГ. ТвГТУ принимает участие в ФИЭБ с 2015 г. Ежегодно количество участников растет, повышается интерес к экзамену, а результаты ФИЭБ учитываются при приеме в магистратуру ТвГТУ. Два направления подготовки в 2018 г. успешно прошли внешнюю независимую*

*оценку качества подготовки выпускников бакалавриата и получили сертификат качества.*

**Ключевые слова:** *высшее образование, выпускник, экзамен, ФИЭБ, независимая оценка, качество образования.*

Роль независимой оценки деятельности образовательных организаций ежегодно возрастает, причем ее актуальность обусловлена законом «Об образовании в Российской Федерации» (статья 95.1 «Независимая оценка качества подготовки обучающихся»).

Независимая оценка качества образования в том числе направлена на исследование уровня подготовки и сформированности компетенций выпускников. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (Постановление Правительства России от 26 декабря 2017 г. № 1642, с изменениями и дополнениями) устанавливает, что к 2020 г. не менее 50 % вузов необходимо применять единые оценочные материалы для итоговой аттестации выпускников в общем количестве образовательных организаций высшего образования [4].

В связи с этим ежегодно возрастает интерес к Федеральному интернет-экзамену для выпускников бакалавриата (ФИЭБ), реализуемому на территории РФ и СНГ оператором НИИ МКО при поддержке Ассоциаций ведущих вузов, Национального аккредитационного совета и других заинтересованных организаций.

ФИЭБ – процедура проведения внешней независимой оценки качества подготовки выпускников бакалавриата.

Цель ФИЭБ – провести добровольную сертификацию выпускающихся на уровне обучения «бакалавриат» и определить соответствие их подготовки требованиям ФГОС [2]. Апробация проекта проводилась в 2014 г., с 2015 г. ФИЭБ проводится ежегодно.

В соответствии с Положением о ФИЭБ участниками экзамена могут быть студенты последних курсов бакалавриата/специалитета в текущем учебном году. Также организаторы допускают участие выпускников прошлых лет или обучающихся на любом этапе обучения [2]. Перечень направлений подготовки, для которых проводится ФИЭБ, ежегодно пополняется.

ТвГТУ является базовой площадкой ФИЭБ с 2015 г., обеспечивая сопровождение и достаточную материально-техническую базу для организации экзамена, в котором принимают участие как студенты ТвГТУ, так и представители других вузов.

С 2015 по 2018 гг. нарабатывался опыт организации мероприятия и подготовки студентов, число участников от ТвГТУ возросло с 21 человека до 40 (рис. 1). В ФИЭБ 2019 г. планируется участие не менее 54 человек.



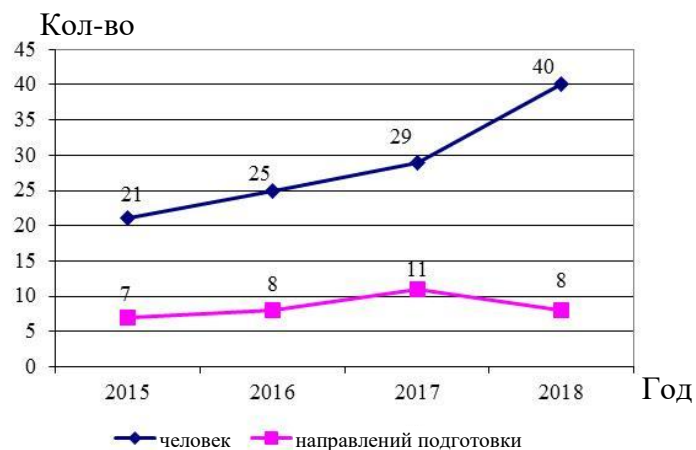


Рис. 1. Количество участников от ТвГТУ и представленных направлений подготовки

Интерес к ФИЭБ обусловлен следующими причинами:

внешняя оценка качества подготовки обучающихся, позволяющая сопоставить результаты с такими же программами других образовательных организаций;

получение сертификата качества, который может быть учтен в ходе процедуры государственной аккредитации;

результаты участия в экзамене могут учитываться при профессионально-общественной аккредитации или при участии в таких проектах, как «Лучшие образовательные программы инновационной России»;

предоставление вузу педагогического анализа результатов как эффективной детальной обратной связи.

Организаторы экзамена обеспечивают возможность комплексной подготовки, предоставляя услугу «Тренажер ФИЭБ» в следующих режимах:

«Подготовка» – обучающиеся могут увидеть правильное решение в процессе выполнения заданий;

«Самоконтроль» – представляет собой «репетицию» экзамена при самостоятельной подготовке студента;

«Внутренний контроль» – дает возможность вузу провести контрольное тестирование студентов, позволяющее оценить степень готовности к ФИЭБ [4].

Кафедры, руководствуясь опытом прошлых лет, выбирают подходящий им режим, обеспечивая возможность тщательной подготовки студентов. Так, например, «Внутренний контроль» выбирают кафедры с большим количеством участников для определения максимально точной картины уровня знаний.

Мотивация участия студентов обеспечивается гарантированным учетом результатов ФИЭБ при приеме в магистратуру ТвГТУ [3].

В целом, участники, получившие золотой, серебряный или бронзовый именной сертификат, претендуют на преимущества:

при ГИА;

поступлении в магистратуру;

трудоустройстве (как индикатор уровня подготовки кандидата).

Педагогические измерительные материалы (ПИМ), используемые в ФИЭБ, состоят из двух частей.

Первая часть ПИМ – это тестирование по нескольким дисциплинам для проверки знаний и умений применять их для работы с типовыми задачами. Студент имеет возможность выбрать из перечня 4 или более предмета, соответствующих программе экзамена по данному направлению подготовки. Оценка выполнения первой части ПИМ учитывает и частично правильно выполненные задания.

Вторая часть ПИМ включает кейс-задания, имеющие междисциплинарный характер и включающие описание псевдореальных ситуаций и задач к ним. Если обучающийся успешно справляется с заданием, то можно судить о его готовности решать задачи, соответствующие конкретному виду профессиональной деятельности, и об уровне сформированности профессиональных компетенций.

Также кейс-задания направлены на проверку способностей обучающегося анализировать, обобщать, структурировать и систематизировать информацию, выявлять проблемы, определять зависимости и причинно-следственные связи между ними, проводить поиск и применять действенные методы и средства для их решения [2].

Начиная с 2015 г. в ФИЭБ принимают участие обучающиеся ТвГТУ по ряду образовательных программ:

- теплоэнергетика и теплотехника,
- электроэнергетика и электротехника,
- строительство,
- техносферная безопасность,
- информатика и вычислительная техника,
- информационные системы и технологии,
- менеджмент,
- торговое дело,
- экономика,
- социология,
- управление персоналом.

Результаты экзамена по годам представлены на рис. 2.

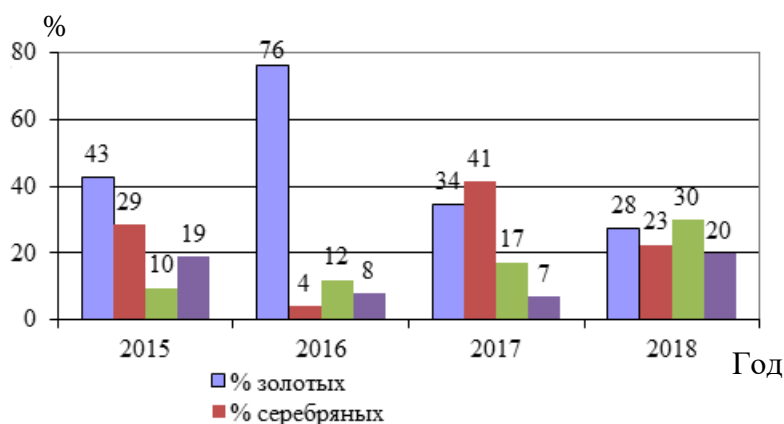


Рис. 2. Результаты участия студентов ТвГТУ в ФИЭБ в 2015–2018 гг.

Каждый год по итогам ФИЭБ публикуется информация об обладателях лучших результатов в разделе «Лучшие результаты ФИЭБ» на сайте <http://bakalavr.i-exam.ru>. В 2018 г. лучшие результаты продемонстрировали студенты по направлениям подготовки: 08.03.01 Строительство – 60 баллов из 100, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника – 76 баллов из 100.

Образовательным организациям по итогам успешного прохождения внешней независимой оценки качества подготовки выпускников бакалавриата предоставляются сертификаты качества, которые могут быть учтены в ходе процедуры государственной аккредитационной экспертизы (приказ Министерства образования и науки РФ от 09.11.2016 г. № 1 385) [4].

Чтобы получить сертификат, необходимо выполнить два условия: в экзамене тестируются десять и более студентов одного направления подготовки, 50 % и более участников получили золотые, серебряные, бронзовые сертификаты.

В 2018 г. направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника и 08.03.01 Строительство выполнили все условия и успешно прошли внешнюю независимую оценку качества подготовки выпускников бакалавриата.

В 2019 г. в рамках ФИЭБ запланирована независимая оценка качества трех направлений подготовки, что подтверждает рост интереса участников к экзамену и понимание преимуществ участия.

С каждым годом независимая оценка качества образования становится все более важной и неотъемлемой частью образовательной деятельности университета. Возрастающий интерес кафедр и выпускников к участию в ФИЭБ обусловлен возможностями:

1) провести силами третьей стороны анализ образовательных достижений каждого студента и качества своих образовательных программ;

2) по решению образовательной организации именной сертификат ФИЭБ учитывается при государственной итоговой аттестации, поступлении в магистратуру, а также может быть включен как элемент портфолио при трудоустройстве;

3) вузы-участники получают развернутый педагогический анализ результатов тестирования и имеют возможность повышать качество образования с учетом этой обратной связи [1].

Таким образом, ФИЭБ является действенным инструментом независимой оценки образовательных достижений студентов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавриата и специалитета, способствует повышению престижа вуза и российского образования в целом [4].

### **Библиографический список**

1. Оценка качества подготовки студентов по направлению подготовки Государственное и муниципальное управление по опыту проведения Федерального интернет-экзамена для выпускников бакалавриата

/ В.Ю. Маслихина [и др.] // Открытое образование. Т. 20. № 6. 2016. С. 18–26. DOI: 10.21686/1818-4243-2016-6-.

2. Положение о подготовке, организации и проведении Федерального интернет-экзамена для выпускников бакалавриата (ФИЭБ). 21 с. URL: [https://bakalavr.i-exam.ru/sites/default/files/fieb/2018/polopenie\\_fieb\\_2018-2019.pdf](https://bakalavr.i-exam.ru/sites/default/files/fieb/2018/polopenie_fieb_2018-2019.pdf) (дата обращения: 26.02.2019).

3. Правила приема на обучение по образовательным программам высшего образования (программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры) в Тверской государственной технический университет (ТвГТУ) в 2018 году / Утв. ректором 27 сентября 2017 г. Тверь, ТвГТУ. 25 с. URL: [http://www.tstu.tver.ru/sveden/files/local/-Pravila\\_Priema\\_2018.pdf](http://www.tstu.tver.ru/sveden/files/local/-Pravila_Priema_2018.pdf) (дата обращения: 26.02.2019).

4. ФИЭБ-2019. Федеральный интернет-экзамен для выпускников бакалавриата // НИИ мониторинга качества образования. 11 с. URL: [https://bakalavr.i-exam.ru/sites/default/files/broshura\\_fieb-2019.pdf](https://bakalavr.i-exam.ru/sites/default/files/broshura_fieb-2019.pdf) (дата обращения: 26.02.2019).

*Об авторе:*

РАТКЕВИЧ Екатерина Алексеевна – специалист Центра менеджмента качества ФГБОУ ВО «Тверской государственной технической университет», Тверь. E-mail: [centr\\_kachestva@mail.ru](mailto:centr_kachestva@mail.ru)

## **ABOUT EXPERIENCE OF PARTICIPATION TO TVSTU IN FEDERAL INTERNET EXAMINATION FOR GRADUATES OF THE BACHELOR DEGREE**

**E.A. Ratkevich**

***Abstract.** Federal Internet examination for graduates of a bachelor degree (FIEB) – the tool of independent assessment of quality of training of students. It allows to compare quality of educational programs and level of training taking into account results of all participants in the territory of Russia and the CIS. TvSTU takes part in FIEB since 2015. Annually the number of participants grows, interest in examination increases, and results of FIEB are considered at inclusion in a magistracy of TvSTU. Two directions of preparation in 2018 successfully passed external independent assessment of quality of training of graduates of a bachelor degree and received the certificate of quality.*

***Keywords:** the higher education, graduate, examination, FIEB, independent assessment, quality of education.*

*About the author:*

RATKEVICH Ekaterina Alekseevna – specialist of the Center of quality management, Tver state technical university, Tver. E-mail: [centr\\_kachestva@mail.ru](mailto:centr_kachestva@mail.ru)

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>СЕКЦИЯ 4. ПРОБЛЕМЫ ДОБЫЧИ, ПЕРЕРАБОТКИ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....</b>	<b>3</b>
<b>Женихов Ю.Н., Иванов В.Н.</b> Электронная база данных торфяных болот Тверской области – объектов охраны природы.....	3
<b>Кривенко И.В., Смирнова М.А., Уварова Л.А., Иванников А.Ф.</b> Моделирование взаимодействия кристаллических аэрозолей с электромагнитным излучением.....	7
<b>Юшно И.А., Иванов В.Н.</b> Создание базы данных торфяных месторождений Владимирской области с использованием ГИС-технологии.....	12
<b>СЕКЦИЯ 5. МАШИНОСТРОЕНИЕ И МЕТАЛЛООБРАБОТКА.....</b>	<b>16</b>
<b>Горячев В.И., Михеев И.И., Щербакова Д.М.</b> Технологический комплекс добычи и переработки торфяного сырья в продукцию сельскохозяйственного назначения.....	16
<b>СЕКЦИЯ 6. ЭНЕРГЕТИКА И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ.....</b>	<b>22</b>
<b>Гребенькова С.А., Гусева А.М.</b> Модернизация системы регенерации высокого давления на АЭС.....	22
<b>Гусева А.М., Пашкина Е.А., Наумов В.А.</b> Обоснования возможности модернизации системы регенерации вторичных энергетических ресурсов на АЭС.....	27
<b>Пашкина Е.А., Гусева А.М.</b> Теплотехнические особенности применения водогрейных жаротрубных стальных котлов мощностью 70–1 750 КВт.....	31

<b>СЕКЦИЯ 7. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ В ПРОМЫШЛЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ.....</b>	<b>35</b>
<b>Балахонов С.С., Кемайкин В.К. Семантика HTML, или Как перестать быть &lt;DIV&gt; велопером.....</b>	<b>35</b>
<b>Борисов А.Л., Захарова М.С., Шаповалова А.Д. Проблемы внедрения систем электронного документооборота в органах государственной власти.....</b>	<b>39</b>
<b>Борисов А.Л., Кальченко А.С., Юлдошева Х. Целесообразность интеграции систем электронного документооборота с ERP-системами для повышения эффективности функционирования предприятия.....</b>	<b>43</b>
<b>Иванов В.К. Мониторинг и управление рисками при реализации электронной информационно-образовательной среды технического университета.....</b>	<b>47</b>
<b>Казначеева Н.А., Кемайкин В.К. Анализ алгоритмов обслуживания очереди в мультисервисных сетях связи.....</b>	<b>53</b>
<b>Каравашкин М.О., Кемайкин В.К. Автоматизированные системы проектирования РЛС с активной фазированной антенной решеткой.....</b>	<b>57</b>
<b>Касаткин А.А., Кемайкин В.К. Анализ методов выбора позиции радиолокационной станции.....</b>	<b>63</b>
<b>Маркова А.А., Кемайкин В.К. Информационно-аналитическая система для оценки эффективности поражающего действия боевых частей по воздушным целям.....</b>	<b>67</b>
<b>Матвеев Ю.Н., Стукалова Н.А., Стукалов Д.О. Моделирование чрезвычайных ситуаций .....</b>	<b>70</b>
<b>Морозова К.Н., Кемайкин В.К. Угроза использования беспилотных летательных аппаратов террористическими группами.....</b>	<b>74</b>
<b>Мудров А.А., Кемайкин В.К. Методика обработки отраженного радиолокационного сигнала в интересах распознавания цели типа квадрокоптер.....</b>	<b>78</b>

<b>Сорокин И.В., Ветров А.Н.</b> Проблемы применения информационно-аналитических систем для прогнозирования потока движения денежных средств в строительных организациях.....	81
<b>Аль Окаби Мохаммед Мохаммед Али, Матвеев Ю.Н.</b> Некоторые аспекты выявления дефектов при производстве фармацевтических стеклянных трубок.....	85
<b>Чуракова Ю.В., Князева М.С., Семенов Н.А.</b> Анализ CRM-систем на базе 1С – 1С:CRM.....	90
<b>СЕКЦИЯ 8. СОЦИОГУМАНИТАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ.....</b>	<b>96</b>
<b>Блохина М.В., Григорьев Л.Г.</b> Представления тверских студентов о деятельности молодежных организаций: опыт социологического исследования.....	96
<b>Вайсбург А.В.</b> Социальная проблема эмоционального выгорания женщин в период материнства.....	100
<b>Верпатова О.Ю.</b> Образовательная миграция в контексте «встречи» культур.....	105
<b>Ганичева А.В., Ганичев А.В.</b> Математическая модель управления качеством образования.....	110
<b>Новоселова М.В., Измайлов В.В., Гусев А.Ф.</b> Анализ факторов, влияющих на успешность обучения в техническом вузе.....	114
<b>Кошкина Г.В., Смирнова М.А., Стукалова Н.А.</b> Проблемы адаптации студентов в вузах.....	119
<b>Попова Н.В.</b> Обучение детей с интеллектуальными нарушениями, находящихся на домашней форме обучения в инклюзивной школе.....	123
<b>Раткевич Е.А.</b> Опыт участия ТвГТУ в федеральном интернет-экзамене для выпускников бакалавриата.....	127

**Саморазвивающаяся среда технического вуза:  
научные исследования и экспериментальные разработки**

Часть 2

*Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции  
15 мая 2019 г., Тверь*

Редактор А.Ю. Соколова  
Корректор Я.А. Петрова  
Технический редактор Ю.Ф. Воробьева

---

Подписано в печать 2.12.2019

Формат 60x84/16

Физ. печ. л. 8,5

Тираж 100 экз.

Усл. печ. л. 7,91

Заказ № 70

Бумага писчая

Уч.-изд. л. 7,2

С – 70

---

Редакционно-издательский центр  
Тверского государственного технического университета  
170026, г. Тверь, наб. А. Никитина, 22