

European Journal of Technical and Natural Sciences

Nº 1–2 2016



«East West» Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH

**Vienna
2016**

European Journal of Technical and Natural Sciences

Scientific journal

Nº 1–2 2016

ISSN 2414-2352

Editor-in-chief

Hong Han, China, Doctor of Engineering Sciences

International editorial board

Andronov Vladimir Anatolyevitch, Ukraine, Doctor of Engineering Sciences

Baranovsky Denis Nikolaevich, Ukraine, Doctor of Engineering Sciences

Bejanidze Irina, Georgia, Doctor of Chemistry

Frolova Tatiana Vladimirovna, Ukraine, Doctor of Medicine

Inoyatova Flora Ilyasovna, Uzbekistan, Doctor of Medicine

Kestutis Peleckis, Lithuania, Doctor of Engineering Sciences

Khentov Viktor Yakovlevich, Russia, Doctor of Chemistry

Miryuk Olga Alexandrovna, Kazakhstan, Doctor of Engineering Sciences

Nagiyev Polad Yusif, Azerbaijan, Ph.D. of Agricultural Sciences

Nemikin Alexey Andreevich, Russia, Ph.D. of Agricultural Sciences

Ogirko Igor, Ukraine, Doctor of Physical and Mathematical Sciences

Osipov Gennadiy Sergeevich, Russia, Doctor of Engineering Sciences

Ruchin Alexandr Borisovich, Russia, Doctor of Biological Sciences

Sentyabrev Nikolai Nikolaevich, Russia, Doctor of Biological Sciences

Simonyan Gevorg Sarkisovich, Armenia, Ph.D. of Chemistry

Shakhova Irina Aleksandrovna, Uzbekistan, Doctor of Medicine

Skopin Pavel Igorevich, Russia, Doctor of Medicine

Suleymanov Suleyman Fayzullaevich, Uzbekistan, Ph.D. of Medicine

Vijaykumar Muley, India, Doctor of Biological Sciences

Proofreading

Kristin Theissen

Cover design

Andreas Vogel

Additional design

Stephan Friedman

Editorial office

European Science Review

“East West” Association for Advanced Studies
and Higher Education GmbH, Am Gestade 1

1010 Vienna, Austria

Email:

info@ew-a.org

Homepage:

www.ew-a.org

European Journal of Humanities and Social Sciences is an international, German/English/Russian language, peer-reviewed journal. It is published bimonthly with circulation of 1000 copies.

The decisive criterion for accepting a manuscript for publication is scientific quality. All research articles published in this journal have undergone a rigorous peer review. Based on initial screening by the editors, each paper is anonymized and reviewed by at least two anonymous referees. Recommending the articles for publishing, the reviewers confirm that in their opinion the submitted article contains important or new scientific results.

Instructions for authors

Full instructions for manuscript preparation and submission can be found through the “East West” Association GmbH home page at: <http://www.ew-a.org>.

Material disclaimer

The opinions expressed in the conference proceedings do not necessarily reflect those of the «East West» Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH, the editor, the editorial board, or the organization to which the authors are affiliated.

East West Association GmbH is not responsible for the stylistic content of the article. The responsibility for the stylistic content lies on an author of an article.

© «East West» Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH

All rights reserved; no part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without prior written permission of the Publisher.

Typeset in Berling by Ziegler Buchdruckerei, Linz, Austria.

Printed by «East West» Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH, Vienna, Austria on acid-free paper.

Section 1. Biology

*Kuzmetov Abdulakhmet Raymberdiyevich,
National University of Uzbekistan,
PhD, Faculty of Biology*

E-mail: kuzmetov6108@rambler.ru

*Abdinazarov Xasanboy Xoliqnazarovich,
National University of Uzbekistan,
Senior scientific researcher, Faculty of Biology*

E-mail: abdinazarov1984@umail.uz

Ecological-faunistic characteristic of reservoirs' zooplankton in Uzbekistan

Abstract: The article presents the species composition of rotifers, cladocerans and copepods of reservoirs in Uzbekistan. It has been discovered 106 species, of which 49 species were presented rotifers, 35 species of Cladocera and 22 species of copepods. In early spring zooplankton was presented rotifers, consisting of small forms. Further crustaceans, mainly cladocera dominated in the ponds.

Keywords: reservoir, zooplankton, succession, taxonomy, crustaceans, rotifers, euryhaline, halophilic.

Introduction

Uzbekistan has a considerable fund of artificial ponds — reservoirs. According to the purpose they are divided into: irrigation, irrigation, energy, industrial and domestic reservoirs. Several reservoirs are used for fishery purposes.

Depending on the location of Uzbekistan, reservoirs divided into the foothill and plain reservoirs. Investigation of zooplankton ponds in Uzbekistan has been held for several decades [1; 2] (Mukhamediev, 1967; Afanasyev, 1968; Chuprina 1972; Mirabdullaev, 1994, 1997, 2012, 2015; Kuzmetov 1999, 2012, 2015 et al.).

Zooplankton is studied in detail in fish ponds of Uzbekistan (Kuzmetov, 1998) [6]. Zooplankton of reservoirs in Uzbekistan were studied insufficiently. In fishery and biological science great attention is paid to feed resources of reservoirs and fish nutrition.

As a material of Hydrobiological Research served collections from Institute of gene pool of flora and fauna of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan and own samples collected in the reser-

voirs of Tashkent, Bukhara, Samarkand, Navoi, Jizzakh regions and Fergana valley. Samples were taken every season — spring, summer and autumn in the following reservoirs: Akhangaran, Chartak, Charvak, Akdarya, Tuyabuguz, Kattakurgan, Andijan, Shorkul, Karkidon, Tusunsay, Uchkizil, Chimkurgan, Degrez, Kamashi, South — Surkhan, Pachkamar, Tudakul, Talimardjan, Karatepa and Arnasai. The collected material was treated by standard methods [5]. Determination of zooplankton was carried out by using determinants [3; 4; 7]. Samples were taken seasonally — in spring (March-May), summer (June-August) and autumn (September-November).

Taxonomic diversity of reservoirs' zooplankton in Uzbekistan was found 106 species, of which 49 were presented rotifer species, 35 species of Cladocera and copepods — 22 species.

In the zooplankton compositions were found common and widespread species Cladocera and copepods and rotifers.

Rotifers: *Asplanchna priodonta* Gosse, *A. sieboldi* (Leydig), *A. girardi* Guerne, *A. herrecki* Guerne, *Bra-*

chionus angularis Gosse, *B. calyciflorus* Pallas, *B. quadridentatus ancylognathus* Hermann, *B. quadridentatus hyphalmuros*, *B. quadridentatus quadrid.* Hermann, *B. plicatilis* Muller, *B. urceolaris* OFM, *Filinia longiseta* (Ehreb.), *Hexarthra mira* (Hudson), *H. oxyuris* (Zernov), *H. fennica* (Levander), *H. sp.*, *Keratella quadrata* (Muller), *K. cochlearis* (Gosse), *Keratella cochlearis* testa (Gosse, 1851), *K. tropica* (Apstein), *Lecane luna* Muller, *Lecane luna presumpta* Ahlstrom, *L. lunaris* Ehrenberg, *Lecane quadridentata* (Ehrenberg, 1832), *Lecane unguolata* (Gosse, 1887), *Lecane bulla diabolica* (Hauer, 1936), *L. bulla* Gosse, *L. decipiens* (Murray), *Lecane sp.*, *Lophocharis sp.*, *Mytilina ventralis* (Ehrenberg, 1832), *Sychaeta pectinata* Ehrenberg, *Polyarthra vulgaris* Calvin, *Polyarthra major* Burchhardi, 1900, *P. remata*, *Polyarthra sp.*, *Notholca acuminata* Ehreg., *N. sguamula*, *Trichotria pocillum* (Müller, 1776), *Trichotria truncata* (Whitelegge, 1889), *T. truncata aspinosa* (Rodewald, 1934), *Trichocerca ruttneri*, *Trichocerca similis* (Wierzejski, 1893), *Trichocerca rattus* (Müller, 1776), *Trichocerca rattus carinata* (Ehrenberg, 1830), *Trichocerca sp.*, *Cephalodella sp.*, *Volga sp.*

The species composition is dominated by rotifers, which are known in reservoirs, lakes and fish ponds are the most diverse group of metazoan plankton. They are represented by 49 species belonging to 14 genera of 11 families. All marked types are well known for Central Asian fauna. Almost all representatives are found widespread Palearctic species. For heat-loving species can be attributed only *Keratella tropica*.

The most widespread species include: *Asplanchna priodonta*, *Filinia longiseta*, *Keratella quadrata*, *K. cochlearis*, *Hexarthra mira*, *Synchaeta sp.*, *Polyarthra sp.*

Cladocera of reservoirs represented 35 species from 15 genera, 8 families.

Alona rectangula Sars, 1862, *A. sp.*, *Bosmina longirostris* (OFMuller), *Bosmina sp.*, *Ceriodaphnia turkestanica* Berner et Rahmatullaeva, *C. quadrangula*, *C. reticulata* (Muller), *C. cornuta* Sars (1885), *Chydorus sphaericus* (OF Müller, 1785), *Daphnia. longispina* (O. F.M.), *D. pulex* (De Geer), *D. cf. galeata* Sars., *D. similis* Claus, 1876, *D. lacustris* G. O. Sars, 1862, *D. magna* Straus, *D. laevis*, *D. cuculata* Sars,

D. curvirostris (Eylmann, 1887), *Diaphanosoma brachyurum* (Lievin), *D. mongolianum* Ueno, 1938, *D. lacustris* Korinek, *Ilyocryptus sordidus* (Lievin), *Ilyocryptus sp.*, *leydigia leydigia* (Leydig), *Leptodora kindtii* (Foske), *Moina brachiata* (Jurine), *M. macrocopa* Straus, *M. micrura* Hellich, *M. weberi* Richard, *M. dubia* Guerne et Richard, *Macrotrix odiosa* Gurney, *M. spinosa* King, *Pleuroxus aduncus* (Jurine), *Scapholeberis rammneri* Dumont, Pensaert, 1983., *Simocephalus vetulus* (O. F.M.).

The most common were: *Bosmina longirostris*, *Daphnia galeata*, *Ceriodaphnia reticulata*, *Moina dubia*. Very rarely and in small quantities are found *Diaphanosoma lacustris*, *Daphnia laevis*, *Leydigia leydigia*, *Moina brachiata*. Species of *Daphnia* genera differ from others — 8 species of *Moina* including 5 species other genera contain 1–3 representative crustaceans.

Copepods of reservoirs presented 22 species of 3 genera and 2 families.

The study of the Cyclops in Uzbekistan is insufficient today. This is particularly felt in the last decade, when the significant progress in the taxonomy Cyclopoida requires a revision of the composition of this group's fauna in Central Asian region. After all, only a sufficiently accurate species identification of Cyclops they can be used in biologic indication, parasitology, and study of processes occurring in aquatic ecosystems. Although it accumulated a certain amount of knowledge on the taxonomy and morphology of the Cyclops in the Republic (Mirabdullayev, 1996; Mirabdullayev, Kuzmetov, 1997; Mirabdullayev, Stuge, 1998; Turemuratova, 1999; et al.), however, there is still information on the fauna, distribution, ecology of these crustaceans. Only Cyclops of Karakalpakstan are well studied relatively (Turemuratova, 1999). Data on the Cyclops of the Fergana Valley, listed in the monograph of A. M. Muhamediev (1986).

Copepods are represented by *Acanthocyclops vernalis* (Fisch.), *A. einslei* Mirabdullayev & Defaye, *Acanthocyclops trajani* Mirabdullayev et Defaye, *A. sf. americanus* (Marsh, 1893), *Eudiaptomus blanci* Guerne & Richard, *E. graciloides* (Lilljeborg, 1888), *Eucyclops serrulatus* (Fischer, 1851) (Fisch.), *Dia-cyclops bisetosus* (Rehberg, 1880), *Cyclops vicinus*

Uljan., *Macrocyclus albidus* (Jurine, 1820), *Mesocyclops ogunnus* Onabamiro, *Microcyclus pachyspina* Lindberg, *Thermocyclops crassus* Fisch., *Th. dicipiens* (Kiefer, 1929), *Th. vermifer* Lindberg, *Paracyclops fibriatus* Sars, *Paracyclops sp.*, *Arctodiaptomus salinus* Daday, *Acantodiaptomus denticornis* Wierz., *Phyllodiaptomus blanci* (Guerne & Richard, 1896), *Diaptomus sp.*, *Harpacticoida gen. sp.*

Due to the seasonal capture of zooplankton samples were able to trace the seasonal succession of qualitative structure.

Of the groups of rotifers for spring species were typical such as: *Asplanchna priodonta*, *Brachionus quadridentatus quadridentatus*, *Notholca acuminata*. In summer, from May to August we met *Brachionus calyciflorus*, *Lecane luna*, *Trichotria pocillum*. Some species, such as: *Asplanchna sieboldi*, *Brachionus calyciflorus*, *B. quadridentatus*, *Lecane bulla*, *Polyarthra vulgaris*, *Filinia longiseta* met throughout studied period.

Of the group of Cladocera for spring were typical *Daphnia cf. galeata*, *D. curvirostris*, *D. longispina*, *Diaphanosoma brachyurum*.

A number of species is dominated in spring (April-May), when water temperature in the reservoir is heated to 21–25 degrees: *Moina dubia*, *Simoccephalus vetulus*, *Alona rectangula*, *Ceriodaphnia reticulata*. Guiding forms were: *Daphnia cf. galeata*, *Alona rectangula*, *Bosmina longirostris*, *Ceriodaphnia reticulata*, *Moina dubia*. Very rarely and in small amounts met: *Diaphanosoma lacustris*, *Ilyocryptus sordidus*, *Daphnia laevis*, *D. cuculata*, *Leydigia leydigia*, *Leptodora kindtii*, *Moina brachiata*.

By number of species, copepods are the smallest group of reservoirs' zooplankton in Uzbekistan. The greatest number of species represented *Acanthocyclops* genera — 4 species and *Thermocyclops* 3 species. In other genera such as: *Cyclops*, *Eucyclops*, *Paracyclops* and other marked 1–2 species.

Of the new members of the copepods in the reservoirs were discovered such species as *Thermocyclops vermifer* (Mirabdullayev, et al., 1997), *Microcyclus pachyspina* (Bazarov, Kuzmetov, Mirabdullaev, 1998).

Of Copepoda group in spring (March-April) met *Cyclops vicinus*, *Microcyclus pachyspina*, *Para-*

cyclops fibriatus, *Thermocyclops crassus*. In summer, from May to August, met *Mesocyclops ogunnus*, *Microcyclus pachyspina*.

In September, the composition of the zooplankton was similar to that observed in summer.

Throughout the duration of the study guide forms of *Cyclops* were *Cyclops vicinus*, *Eucyclops serrulatus*, *Thermocyclops crassus*. These species are found throughout season from March to September.

Zooplankton was the most diverse in autumn. In all seasons in the plankton were noted *Asplanchna priodonta*, *Daphnia cf. galeata*, *Acantodiaptomus denticornis*. *Synchaeta pectinata* and *Cyclops vicinus* behaved like cold-water species — first met in spring and autumn, the second — in spring. In summer, the warm-water plankton is appeared — *Bosmina cf. longirostris* and *Thermocyclops vermifer*, however, they were also present in the reservoirs in October.

Freshwater and euryhaline forms dominated basically. Halophilic forms such as *Brachionus plicatilis*, *Arctodiaptomus salinus* met sporadically in small numbers in Tudakul, Kattakurgan reservoirs.

In plain reservoirs such as Tudakul, these communities are due, apparently like eating larger forms (crustaceans) by fish and a change in the qualitative composition of phytoplankton.

Among cladocerans such species as *Diaphanosoma brachyurum* is dominant, but its strength is reduced. *Moina* disappears from the species composition and its place is taken by *Alona rectangula* and *Ceriodaphnia reticulata*. A number of *Thermocyclops vermifer* is reduced, occurs sporadically cold-love crustacean *Cyclops vicinus*. Number of copepod nauplii in this period reaches its maximum.

In winter, *Cyclops vicinus* from copepods and *Daphnia cf. Galeata* are dominated in Charvak reservoir.

Some species such as *Mtsocyclops ogunnus*, *Thermocyclops vermifer* characteristic for the fauna of tropical and subtropical waters (Van de Balde, 1984; Herbst, 1986; Dumont, Penser, 1983). Many species of crustaceans found in different types of water ponds of Uzbekistan was first described by Academician Mukhamediev (1957, 1960.).

In general, in early spring zooplankton was presented by rotifers, consisting of small forms. Since

mid-summer, crustaceans met in small quantities, was dominated by rotifers.

The most diverse in species composition of zooplankton is South Surkhan Reservoir — 33 species. Second place goes — Tuyabuguz — 30 species and

Arnasai — 27 species. These reservoirs have favorable conditions for aquatic organisms. Foothill reservoirs such as Akhangaran — 6 species, Char-tak — 8 species and others. These reservoirs are oligotrophic ponds.

References:

1. Afanas'yeva L.I. Zooplankton osnovnykh vodokhranilishch Uzbekistana // V kn.: Biol. osn. rybn. khoz-va na vodoyemakh Sred. Azii i Kazakhstana. Frunze: Ilim, 1972. S. 228–230.
2. Mukhamediyev A.M. Rakoobraznyye Ferganskoy doliny. Tashkent: Fan, 1986. 160 s.
3. Manuylova Ye.D. «Vetvistousyye rachki fauny SSSR»-V kn.: Opredeliteli po faune SSSR. – Moskva: Nauka, 1964.
4. Mirabdullayev I.M., Abdurakhimova A.N., Kuzmetov A.R., Abdinazarov Kh. «Ozbekiston Eshkakoyokli kiskichbakasimonlar (Crustacea, Copepoda) aniklagichi». Toshkent. 2012.
5. Calazkin A.A., Ivanova V.A., Ogorodnikova V.A. Metodicheskiye rekomendatsii po sboru i obrabotke materialov pri gidrobiologicheskikh issledovaniyakh na presnovodnykh vodoyemakh. Zooplankton i yego produktsiya. – Leningrad, 1984. – 24 s.
6. Kuzmetov A.R. Zooplankton rybovodnykh prudov Uzbekistana: Avtoreferat diss. ... kand. biol. nauk. – Tashkent: Institut zoologii AN RUz., 1999. – 16 s.

Section 2. Information technology

*Markov Evgenii Albertovich,
Student,
Saint-Petersburg State University of Economics,
Saint-Petersburg
E-mail: markov.ewgenij@yandex.ru*

Development of recommendations for creation of databases and DBMS for an administrator of a mini-hotel

Abstract: The article is devoted to development of recommendations for the creation and implementation of the database management system for the mini-hotel administrator. In the research, the analysis of the activities of the administrator of mini-hotels. A list of tasks and processes to be automated was formed.

Keywords: Database management system, databases, mini-hotel, analysis of the activities of the mini-hotel administrator, the automation activities.

Currently, information technologies have rapidly growing potential and every year reduce the costs of their implementation, thus opening large opportunities for reducing run-time of various works, both small and large enterprises. Automated processing, storage and transmission of information using modern information technologies allows to improve the quality of the information, its accuracy, objectivity, promptness. Today information technologies make a great contribution between employment, productivity and output. In modern society, information systems and technologies penetrate deeper and deeper into all areas of industry and services [1].

The service sector is no exception. Every year it becomes more and more information products that help to automate the activities of an enterprise in this field.

The main purpose of activity of each enterprise in the service sector is to provide a high level of service to attract more visitors.

Due to the growth of any organization hotel industry emerges a need to use information system, which will reduce the time for the performance of duties of the staff in keeping a record of guests, rooms, services provided. Also it will reduce the

time for calculating various indicators of economic efficiency of the organization.

For employees in the service sector is very important quick performance of services for the guest, to ensure a high quality of service. Every day the administrator needs to make changes to the database, to add new guests, to settle in their rooms, keeping records on services rendered to the guest, forming bills, etc. For quick executing all these operations, it needs to develop an information system to automate the activities of the administrator.

The goal of the study is to develop recommendations to establish a database management system for the mini-hotel administrator.

Subject of research is information support relationships of mini-hotel administrator with customers. And object of research is mini-hotel «Global Inn».

During the analysis of the mini-hotel was obtained the organizational structure of mini-hotel.

Organizational structure is shown in figure 1.

Administrator of mini-hotel has many duties. He takes calls and booking requests, maintains a book of reservation and guests arrival, maintains records of services rendered, makes the work schedule for the

staff, forms bills for guests, performs certain services for guests, preparation of applications for additional services for the chef.

After analyzing the work of the administrator of the mini-hotel “Global Inn” was formed the basic procedures of his activities:

- receiving booking requests from guests;
- arrival of the guest to the mini-hotel;
- receiving requests for additional services;
- formation the bills of guests;
- formation the reports.

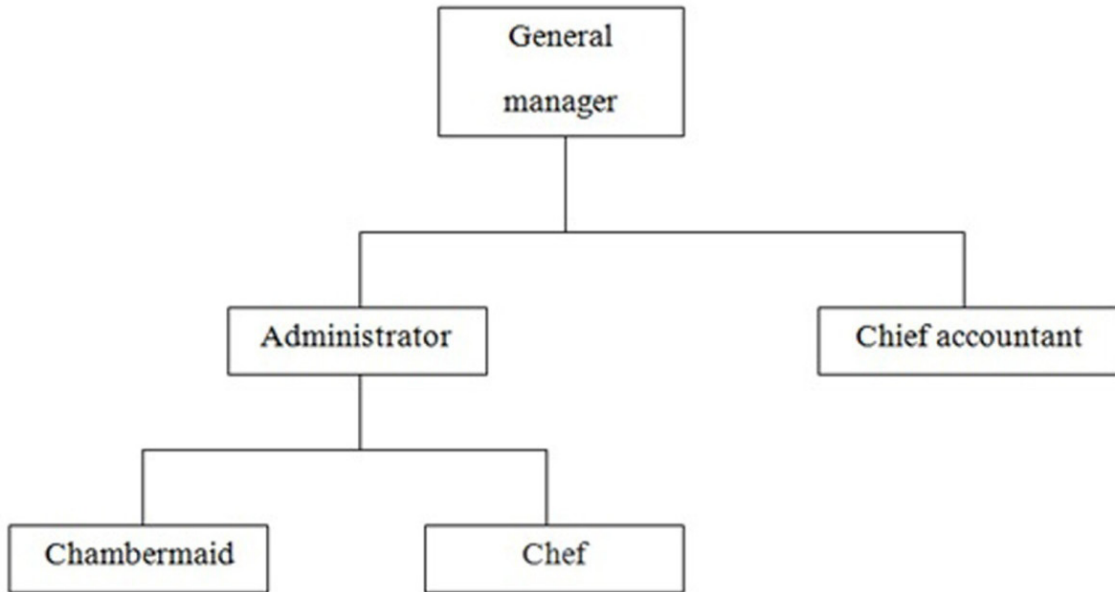


Figure 1. Organizational structure of mini-hotel «Global Inn»

Also for a more complete understanding was built IDEF0 context diagram activities of the admin-

istrator of the mini-hotel for the relationship with the guests, which are presented in figure 2 [2].

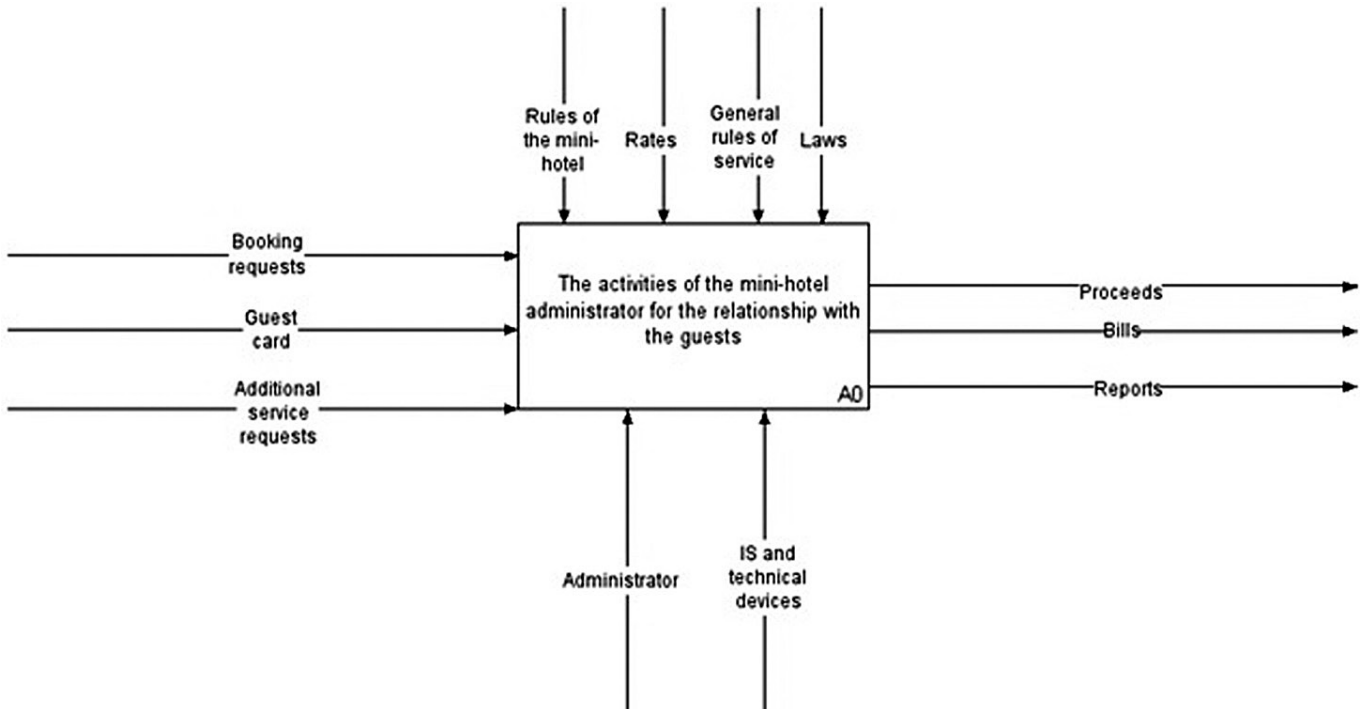


Figure 1. IDEF0 context diagram activities of the administrator of the mini-hotel for the relationship with the guests

For database design was formed by a data schema that shows the relationships between entities

[3]. The schema presented in figure 3.

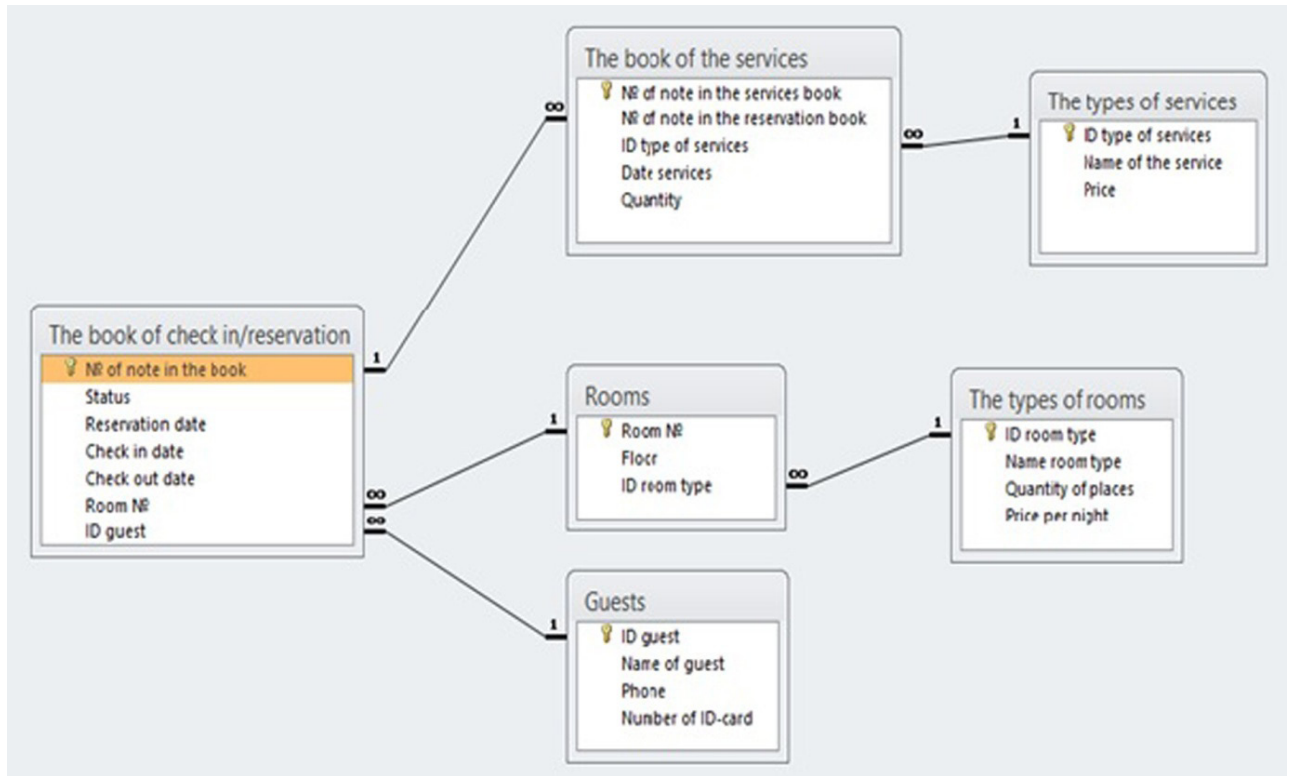


Figure. 3. Data scheme

In this research was created IDEF0 context diagram activities of the administrator of the mini-hotel for the relationship with the guests and Data scheme. Data scheme composes 6 entities. The results of this research will help to create databases and to create client/server applications to work with this database. For the software implementation database, I recommend using MS SQL Server, as this software

has all the necessary functions for operation of the administrator of the mini-hotel. To create applications to work with the database I recommend to use the software product MS Visual Studio [4]. An example of the main window of an application with database in the software MS Visual Studio is presented in figure 4.

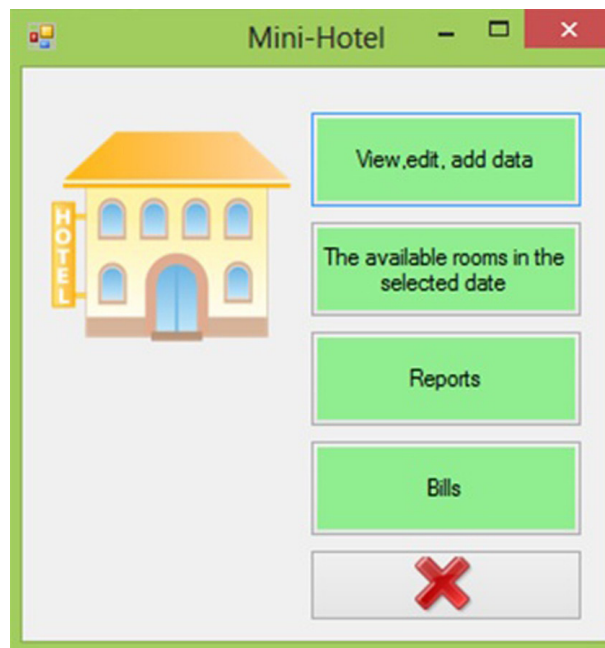


Figure. 4. The main window

Thus, in this research was performed the analysis of the subject area of an administrator min-hotel. It has generated a recommendation for the establishment a database and applications that work with da-

tabase. These recommendations allow you to create the app database mini-hotels with number of rooms to 20. For a larger hotel requires the using more powerful software.

References:

1. Bugorsky V.N., Sokolov R. V. (2012) *Setevaya ekonomika i proektirovanie inform. system*, SPb: Piter, 207, 320 p.
2. Eliferov V. G., Repin V. V. *Bizness-protsessy: Reglamentatsiya i upravlenie*, INFRA – M, 2008, 319 p.
3. Sokolov R. V. (2012) *Proektirovanie inform. system*, SPBGIEU, 2012, 336 p.
4. Andreevsky I. L. *Client-servernie tekhnologii SUBD*, SPBGIEU, 2015, 144p.

Section 3. Mechanics

*Marchenko Andrii Petrovych,
Doctor of Technical Science, Professor,
Deputy Head of the Department of internal
combustion engines of the National Technical University
«Kharkiv Polytechnic Institute», Kharkiv, Ukraine,*

*Hamzah Omar Adel,
graduate student of Department of internal
combustion engines of the National Technical University
«Kharkiv Polytechnic Institute», Kharkiv, Ukraine,*

*Hamzah Ali Adel,
graduate student of Department of internal
combustion engines of the National Technical University
«Kharkiv Polytechnic Institute», Kharkiv, Ukraine,
E-mail: alihitman2000@yahoo.com*

Using of exhaust gas from diesel power plant to get additional power using Rankine cycle

Abstract: Considering future emission legislation and the global thermal problem, two are the main issues that are of specific concern for the future of the diesel engine, specific gaseous pollutants and CO₂ emissions. is becoming even more important considering current fuel prices and the projection for the future indicating a trend for increasing fuel prices.

It is obvious that despite improvements in diesel engine efficiency still a considerable amount of energy is rejected to the environment through the exhaust gas. Approximately 30–40% of the energy supplied by the fuel is rejected to the ambience.

Therefore, it appears a possibility for further considerable increase of diesel engine efficiency with the utilization of exhaust gas energy and its conversion to mechanical energy, In this case, technological solution bottoming cycles (i. e., Rankine with various working media) and use of thermoelectric generators.

Keywords: Heat power engineering, waste heat, diesel engines, exhaust gas recycling, diesel power stations.

*Марченко Андрей Петрович,
доктор техн. наук, профессор,
заведующий кафедрой двигателей внутреннего сгорания
Национального технического университета
“Харьковский политехнический институт”,
Харьков, Украина*

Омар Адель Хамза,
аспирант кафедры двигателей внутреннего сгорания
Национального технического университета
“Харьковский политехнический институт”,
Харьков, Украина,
Али Адель Хамза,
аспирант кафедры двигателей внутреннего сгорания
Национального технического университета
“Харьковский политехнический институт”,
Харьков, Украина,
E-mail: alihitman2000@yahoo.com

Использование выхлопных газов дизельной силовой установки для получения дополнительных источников питания с использованием цикла Ранкина

Аннотация: С учетом будущего законопроекта об утилизации тепла и глобальной тепловой проблемы, существуют две основные проблемы, которые имеют большое значение для будущего дизельных двигателей, конкретных газообразных загрязняющих веществ и выбросов CO₂. Они становятся еще более важными, учитывая текущие цены на топливо и прогноз на будущее, который свидетельствует о тенденции к повышению цен на топливо.

Очевидно, что, несмотря на повышение эффективности работы дизельного двигателя все еще значительное количество энергии выбрасывается в окружающую среду через выхлопные газы. Примерно 30–40% энергии, поставляемой топливом, выбрасывается в окружающую среду.

Таким образом, появляется возможность дальнейшего значительного повышения эффективности дизельного двигателя с использованием энергии выхлопных газов и превращение ее в механическую энергию. В этом случае технологическим решением являются циклы (т. е. Ранкина с различными рабочими веществами) и использование термоэлектрических генераторов.

Ключевые слова: теплоэнергетика, утилизация тепла, дизельные двигатели, утилизация выхлопных газов, Дизельной электростанцией

1. Вступление

Переход от тепловых вторичных энергоресурсов к источникам питания WHP (Электроэнергетической системе, вырабатывающей энергию за счёт утилизации бросового тепла) — это процесс получения тепла, сбрасываемого при существующем промышленном процессе и с помощью этого тепла вырабатывать электроэнергию.

Энергоемкие промышленные процессы, такие как те, которые происходят на нефтеперегонных заводах, металлургических заводах, в стекловаренных печах и печах для обжига цемента, где высвобождаются горячие выхлопные газы и потоки отходов, которые могут быть использованы

хорошо известными технологиями для выработки электроэнергии. Восстановление тепловой энергии промышленных отходов как источника питания является в значительной степени неиспользованным видом комбинированного производства тепла и электроэнергии, что является использованием одного источника топлива для выработки тепловой энергии (нагрев или охлаждение) и электричества.

Комбинированное производство тепла и электроэнергии обычно состоит из первичного двигателя, генератора, системы рекуперации тепла и межсоединений электрического оборудования сконфигурированных в единую систему. Ком-

бинированное производство тепла и электроэнергии является одной из форм распределенной генерации, которое, в отличие от генерации центральной станции, находится на или вблизи энергоемкого объекта. Неотъемлемые составляющие комбинированного производства тепла и электроэнергии — более высокая эффективность и способность избежать потерь при передаче и поставке электроэнергии от центральной электростанции пользователю при пониженном потреблении первичной энергии и более низком выбросе парниковых газов.

Наиболее распространенная конфигурация комбинированного производства тепла и электроэнергии известна как надстроечный цикл, где топливо впервые используется в двигателе внутреннего сгорания для выработки электроэнергии и тепловых вторичных энергоресурсов из энергетического оборудования, которую затем извлекают для обеспечения полезной тепловой энергии. В качестве примера, газовая турбина или поршневой двигатель вырабатывает электроэнергию за счет сжигания топлива, а затем использует блок регенерации тепла, чтобы получить полезную тепловую энергию из потока выхлопных газов первичного двигателя и системы охлаждения. В качестве альтернативы, паровые турбины вы-

рабатывают электроэнергию с использованием пара высокого давления из котла перед тем, как направить пар более низкого давления в промышленную систему отопления или в систему централизованного теплоснабжения [1].

Потоки тепловых вторичных энергоресурсов могут быть использованы для выработки энергии в том, что называется пассивом циклом комбинированного производства тепла и электроэнергии — еще один термин для WHP (Электроэнергетической системы, вырабатывающей энергию за счёт утилизации бросового тепла). В этой конфигурации топливо сначала используется для обеспечения тепловой энергии в промышленном процессе, таких как печь, и тепловые вторичные энергоресурсы из этого процесса затем используются для выработки электроэнергии. Ключевым преимуществом системы WHP (Электроэнергетической системы, вырабатывающей энергию за счёт утилизации бросового тепла) является то, что она использует тепло от существующих тепловых процессов, которые иначе были бы напрасно растрочены, для производства электроэнергии или механической энергии, в отличие от непосредственного потребления дополнительного количества топлива для этих целей.

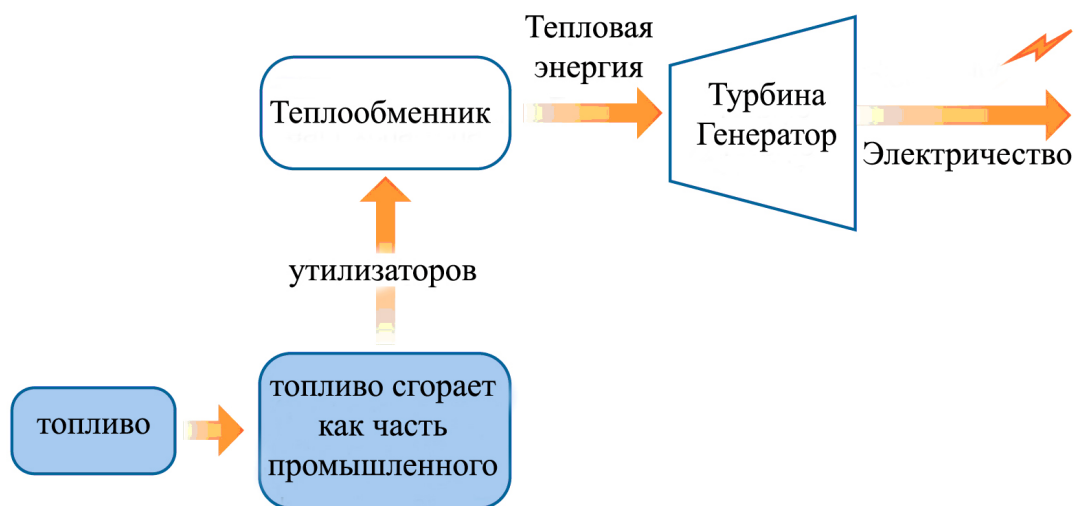


Рисунок 1: Диаграмма мощности тепловых вторичных энергоресурсов

Высокий термический коэффициент полезного действия двигателей внутреннего сгорания с воспламенением от сжатия, также известных как дизельные двигатели, сделали их популяр-

ными для применения на море и для производства электроэнергии. Около 15% от общей установленной электрической мощности на основе мощности двигателя в настоящее время. Средне-

и низкоскоростные дизельные двигатели имеют полезную мощность более 2,5 МВт в одном блоке и имеют тепловой КПД более 45% от энергии топлива. Остальная энергия теряется в охлаждающей жидкости и выхлопных газах.

Преобразование низкопотенциальной энергии тепловых вторичных энергоресурсов в электричество в основном основывается на круговых термодинамических процессах с испарением рабочих жидкостей и преобразования тепловой энергии в механическую работу. Хорошо известный цикл Ранкина (RC) широко используется для использования тепла выпускных газов (WHR), но его эффективность ограничена нагревателем и температурой конденсатора.

Выхлопные газы из дизельных двигателей могут быть достаточным источником энергии для запуска пассивного цикла Ранкина, чтобы увеличить общую эффективность работы двигателя, поскольку он содержит значительную часть входной энергии [2].

2. Анализ термодинамики

2.1. Данные двигателя

Данные двигателя, предоставленные изготовителем [3] приведены в таблице 1.

Таблица 1. Данные о производительности HiMSEN 9H25/33

Суммарная мощность, МВт	2.7
Скорость, оборотов в минуту	1000
Температура выхлопных газов, °C	450
Расход выхлопных газов, кг/ч	19940
Удельный расход топлива, кг/кВтч	0.181
Содержание N ₂ /O ₂ /CO ₂ /H ₂ O/Ar, % выхлопных газов	75/13/5/6/1

Использованы данные для работы двигателя при нормальных условиях (температура воздуха 25 °C на входе и сжигание мазута с LCV 42,700 кДж/кг). Соответствующий термический коэффициент полезного действия 0,466.

2.2. Диаграмма системы

Диаграмма системы давления тепла выпускных газов (WHR) показана на рис 2.

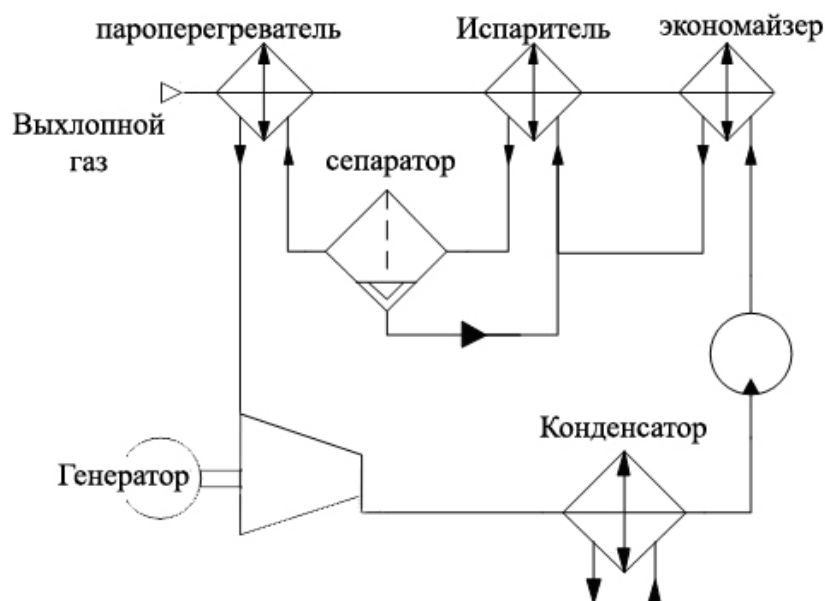


Рисунок 2. Диаграмма системы давления тепла выпускных газов (WHR)

2.3. Температурные пределы

Значительная неопределенность с данными производителя двигателя и условиями «в процессе эксплуатации» для определения массового расхода и температуры выхлопных газов, так как, обычно, температура выхлопных газов на 33–35 ° выше данных для расчета. Результаты [4] показывают аналогичное увеличение температуры

в течение нескольких месяцев после ввода в эксплуатацию. Колебания температуры выхлопных газов (EGT) приведены ниже:

1. Приладка неохлаждаемого турбоагрегата повышает температуру как минимум на 10К;
2. Температура выхлопных газов увеличивается примерно на 30 К при сжигании мазута по сравнению с дистиллятом мазута;

3. Повышение температуры из-за постепенного износа компонентов двигателя между техобслуживанием от 5 К до 20 К.

Для целей проектирования считается, что поток выхлопных газов на входе в котел имеет температуру 35 °С выше данных, предоставленных изготовителем.

Температура выхлопной трубы ограничена конденсацией серной кислоты. В прошлом, температура выхлопной трубы, как минимум 169 °С использовалась, чтобы избежать конденсации серной кислоты. Результаты, приведенные в [5], показы-

вают, что температура конденсата выхлопных газов дизельного двигателя приблизительно 122 °С, и указано, что максимальное осаждение серной кислоты происходит при температуре около 25 К ниже точки конденсации. В исследовании [1] скорость коррозии нескольких материалов была измерена в среде выхлопных газов дизельного двигателя при температуре 60–120 °С. Сталь со свинцовым покрытием и синтетическим покрытием обладает достаточной прочностью и температура выхлопной трубы 120 °С может быть использована для предварительного проектирования.

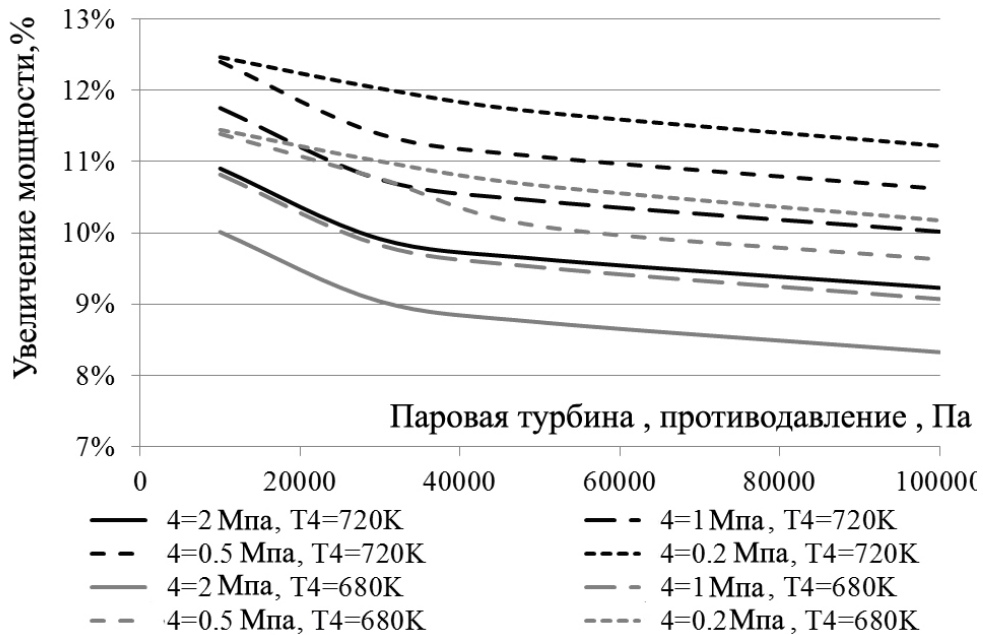


Рисунок 3. Результаты расчета эффективности цикла Ренкина — повышение КПД энергоустановки

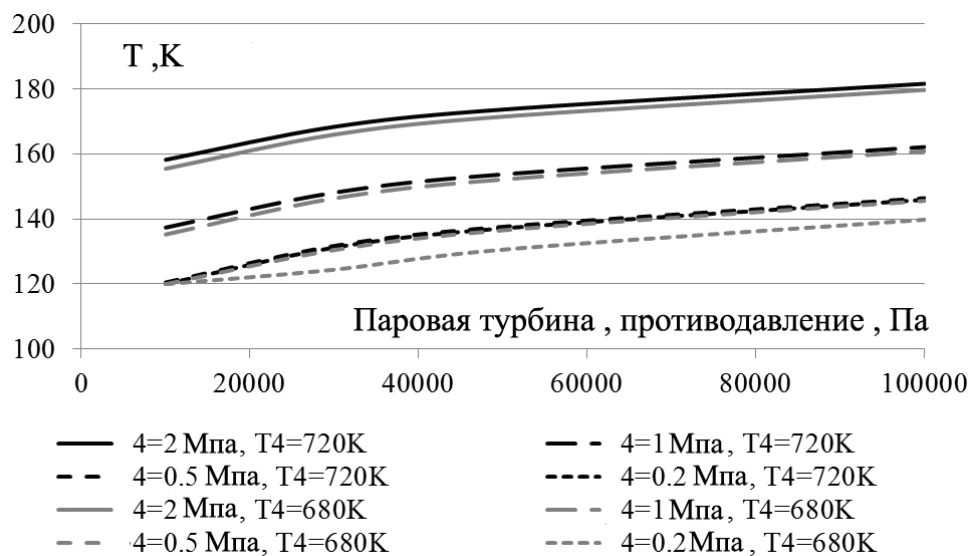


Рисунок 4. Результаты расчета эффективности цикла Ренкина — температура выхлопной трубы [9]

Минимальный температурный градиент газа/воды является первостепенным значением для повышения производительности и стоимости котла. [6] предлагает оптимальный минимальный температурный перепад между двумя средами при 30 К для средней дизельной электростанции скорость дизельного топлива, в [7] используется минимальный температурный перепад между двумя средами при 15–30 К. Минимальный температурный перепад между двумя средами при 20 К был принят в качестве пригодного для концептуальных целей проектирования. Разница минимального температурного градиента газа/воды может быть принята до 30 К.

2.4. Анализ цикла

Входящее тепло от выхлопных газов:

$$Q_{ex} = \dot{m}_{ex} c_{pex} (T_{ex} - T_{stack})$$

Таким образом, тепло, поглощенное потоком пара является:

$$Q_{steam} = \dot{m}_{steam} (h_{s4} - h_{w0})$$

Температура пара в точке 4 ограничена температурой выхлопных газов (EGT) ($T_{EGT} = 758K$) и разностью температур пара/газа ($\Delta T_{sg} = 30K$) и может быть принята как $T_4 = 720K$ максимум.

Энтальпия насыщенного пара из турбины является функцией давления конденсации $h_{s5} = h_{s5}(p_{s5})$. Для небольших турбин давление конденсации может быть снижено до 0,1 бар [8].

Тогда тепловой КПД цикла Ранкина может быть рассчитан как:

$$\eta_t = \frac{h_{s4} - h_{s5}}{h_{s4} - h_{w0}}$$

Изэнтропическую эффективность турбины можно рассчитать, как $\eta_{turb} = 0.8$ на основе данных [10].

Тогда увеличение мощности установки может быть рассчитано как:

$$\Delta \eta_t = \frac{\eta_t \eta_{turb} Q_{ex}}{P_{eng}}$$

Результаты расчета цикла Ранкина показаны на рис. 2. Из-за ограниченности минимального

температурного перепада между двумя средами массовый расход должен быть понижен, а температура выхлопной трубы повышена.

3. Выводы

1. Увеличение мощности на 10% для двигателя NiMSEN 9H25/33 может быть достигнуто за счет водного RC цикла в одной системе с избыточным давлением;

2. Максимальная эффективность системы WHP (Электроэнергетической системы, вырабатывающей энергию за счёт утилизации бросового тепла) может достигать 12% для охлаждающей турбины с обратным давлением 10 кПа, температуре пара на входе 720 К и давлении на входе 0,5 МПа;

3. Эффективность 10% может быть достигнута для охлаждающей турбины с обратным давлением 100 кПа только для температуры пара на входе на 720 по шкале Кельвина;

4. Минимальная температура на входе турбины на 10% увеличивает КПД по меньшей мере на 680 по шкале Кельвина.

Номенклатура

— c_{pex} : Мощность тепла выхлопных газов, кДж/кг;

— h_{s4} : Энтальпия пара после пароперегрева, кДж/кг;

— h_{w0} : Энтальпия воды на входе в котел;

— h_{s5} : Энтальпия пара конденсатора, кДж/кг;

— \dot{m}_{ex} : Массовый расход выхлопных газов, кг/с;

— \dot{m}_{steam} : Массовый расход пара кг/с;

— P_{eng} : Номинальная мощность двигателя, кВт;

— Q_{ex} : входящая тепловая мощность, кВт;

— Q_{steam} : тепловая мощность пара, кВт;

— T_{ex}, T_{stack} : температура выхлопных газов и температура выхлопной трубы соответственно;

— η_t : эффективность цикла Ранкина;

— $\Delta \eta_t$: изменение эффективности энергетической установки.

References:

1. Cusdin D.R. and Vitt M.J. A marine fluidized bed waste heat boiler design and operation experience. Trans. I. Mar. E. (TM). 1979, Vol. 91, 67.

2. Educhi, Y., Nishiga, T., Furukawa, T., Nagai, M. and Yamamoto, S. A study of a combined cycle engine for marine propulsion plant. Third International Symposium on Marine Engineering, Tokyo, 3–7 October, 1983.
3. HiMSEN engine. Programme 2010. [Available from: <http://www.hyundai-engine.com/pplant/HIMSEN-catalog-2010.pdf>].
4. Kanoglu M., Kazim S. Isik, and Abusoglu A., “Performance characteristics of a Diesel engine power plant,” *Energy Conversion and Management*, 46 (2005), 1692–1702.
5. Morton A.J. Thermodynamics of waste heat recovery in motor ships. *Trans. I. Mar. E. (C)*, 1981, Vol. 93, Paper C. 100.
6. Nash, F. Additional power from diesel engine waste heat. *APE Engineering (Journal)*, November 1982, No. 38, 12.
7. Owen J.B. Consideration in the application of the organic Rankine cycle waste heat recovery systems to diesel engine vessels. *Trans. I. Mar. E. (C)*, 1981, Vol.93, Paper C. 76.
8. Predesigned steam turbine SST-040. [Available from: <http://www.energy.siemens.com/hq/pool/hq/power-generation/steam-turbines/Siemens-Industrial-Steam-Turbine-SST-040-EN.pdf>].
9. Tanaka, Y. and Sasaki, K. Energy saving by waste heat recovery on board-Development and operation of multi-ATG system. Third International Symposium on Marine Engineering, Tokyo, 3–7 October, 1983.
10. Valencia, Harold D. Vertical steam turbine generators: opening a new market for energy recovery. [Available from: http://www.districtenergy.org/06CampConfProceeding/Track_A/6A3_Valencia%20.pdf].

Section 4. Agricultural sciences

*Irnazarova Nilufar Ismatullaevna,
Candidate of Agricultural Sciences, researcher-doctoral student*

*Irnazarov Shukhrat Ismatullaevich,
Candidate of Agricultural Sciences, researcher-doctoral student*

*Ishmukhamedova Rano Chorievna,
researcher-doctoral student*

*Hasanova Rokhila Zikiryaevna,
Researcher-doctoral student, Karshi
Engineering-Economic Institute, Karshi, Uzbekistan
E-mail: iirnazarov@rambler.ru*

Effective norms and ratios of mineral fertilizers in grain growing in the south of Uzbekistan

Abstract: While using increased norm and ratio of recommended mineral fertilizers to cultivate soft winter wheat variety in favorable period under the unfavorable condition of the southern regions of Uzbekistan the fertility of grain will increase to 70.4 centner; further increase of using mineral fertilizers the grain fertility will increase to 80.4 centner was observed. In the milk ripening faze of soft winter wheat while spreading urea norm for 40 kg the protein of grain has increased to 2%.

Keywords: winter wheat, mineral fertilizer, fertility, quality of grain, protein, urea, fullness of ear grain, completeness of ear grain.

*Ирнazarова Нилуфар Исматуллаевна,
кандидат сельскохозяйственный наук, научный сотрудник-докторант,*

*Ирнazarов Шухрат Исматуллаевич,
кандидат сельскохозяйственный наук, научный сотрудник-докторант,*

*Ишмухамедова Раъно Чориевна,
научный сотрудник-докторант,*

*Хасанова Рохила Зикиряевна,
научный сотрудник-докторант г. Карши, Узбекистан
Каршинский инженерно-экономический институт
E-mail: iirnazarov@rambler.ru*

Эффективные нормы и соотношения минеральных удобрений в зерноводстве на юге Узбекистана

Аннотация: При повышении ($N_{210} P_{110} K_{70}$), относительно рекомендованных ($N_{180} P_{90} K_{60}$) норм и соотношения минеральных удобрений при внесении для озимой мягкой пшеницы в неблагоприятных условиях южного региона Узбекистана, урожайность зерна повышается

до 70,4 ц/га, при дальнейшем повышении дозы минеральных удобрений ($N_{210}P_{150}K_{100}$) урожайность зерна доходит до 80,4 ц/га. При опрыскивании озимой мягкой пшеницы растворами карбамида с нормой 40 кг/га содержание белка в зерне повышается на 2%.

Ключевые слова: Озимая мягкая пшеница, минеральные удобрения, урожайность, качество зерна, белок, карбамид, редкозерности, щуплость зерна колосьев.

Южные регионы республики Узбекистан резко отличаются от других регионов погодными условиями, что усложняет применения существующие рекомендации, связанные с выращиванием высокого и качественного урожая зерна озимой мягкой пшеницы [5].

По литературным данным при оптимизации питания озимой мягкой пшеницы можно обеспечить высокий и качественный урожай [6; 7]. Однако данный вопрос в южных регионах Республики Узбекистан недостаточно изучен.

В связи с этим наши исследования были направлены на определение оптимальных норм и соотношения минеральных удобрений, направленные на повышения урожайности и качество зерна озимой мягкой пшеницы в условиях орошения в южных регионах Узбекистана [2; 3; 4; 8].

В качестве объекта исследования были приняты районированные сорта озимой мягкой пшеницы Чиллаки, Краснодарская-99, Яксарт и различные нормы и соотношения минеральных удобрений.

Основными предметами исследования были определение эффективных норм и соотношения минеральных удобрений для получения высокого и качественного урожая зерна озимой мягкой пшеницы.

Опыты проводились по «Методике полевого опыта» Б. А. Доспехова [1] в одном и двух ярусе четырехкратной повторности. Размер делянки 180 м², учетные делянки 100 м². Опыты проводились в фермерских хозяйствах «Кулманов Умир», Касанского района; «Туракулов Равшан» Нишанского района и «Саидов Саидмамат полвон» Касбинского района.

Во всех опытах фосфорные и калийные удобрения вносились в середине октября с посевом озимой мягкой пшеницы, азотные удобрения вносились в фазе весеннего кущения (35%), выход в трубку (35%) и колошения (30%) по вариантам опыта. Остальные агротехнические мероприятия проводились одинаково по всем вариантам опыта.

В этой работе приводятся результаты исследования по урожайным данным одного опыта. Результаты исследования по всем четырём опытам были одинаковые, т. е. варианты опытов, где вносилась повышенная норма и соотношение минеральных удобрений ($N_{210}P_{110}K_{70}$), результаты приведены в таблице.

Как показали, результаты исследования с повышением нормы и соотношения минеральных удобрений урожайность озимой мягкой пшеницы закономерно повышается, с 58,9 ц/га до 80,4 ц/га.

Таблица. — Влияние нормы и соотношения минеральных удобрений на урожайность озимой мягкой пшеницы

№	Варианты опыта	Урожайность, ц/га				По сравнению с контрольными вариантами без NPK, +-
		2012 год	2013 год	2014 год	средний	
1	без NPK (st-1)	35,9	35,4	36,1	35,8	0
2	$N_{150}P_{70}K_{50}$	59,1	58,3	59,3	58,9	+23,1
3	$N_{180}P_{90}K_{60}$ (st-2)	66,1	67,8	68,0	67,3	+31,5
4	$N_{210}P_{110}K_{70}$	71,5	71,6	70,8	71,3	+35,5
5	$N_{000}P_{90}K_{60}$	76,8	76,3	74,6	75,9	+40,1
6	$N_{180}P_{00}K_{60}$	75,9	77,9	78,1	77,3	+41,5
7	$N_{180}P_{90}K_{00}$	79,7	80,5	81,0	80,4	+44,6
Sx=%		0,13	0,10	0,11		
НСР ₀₅ =ц/га		0,40	0,30	0,32		

В этом опыте изучались действие фосфорных и калийных удобрений на базе азота (N_{210}), т. е. по вариантам опыта фосфор увеличивались по 15 кг/га (P_2O_5 15 кг/га), а калий по 10 кг/га (K_2O — 10 кг/га).

Как видно из таблицы по урожайным данным увеличения нормы фосфорных и калийных удобрений на базе азотных удобрений (N_{210}) урожай зерна закономерно увеличивается. Например, если применение азотных, фосфорных и калийных удобрений по $N_{210}P_{110}K_{70}$ прибавка урожая зерна составляла 35,5 ц/га, по сравнению с контрольными вариантами опыта, где минеральные удобрения не применялись. А дальнейшее увеличение нормы и соотношения минеральных удобрений прибавка урожая зерна составляла от 40,1 ц/га до 44,6 ц/га.

Характерные черты увеличения нормы и соотношения применяемых минеральных удобрений заключаются в том что если при рекомен-

дованной ($N_{180}P_{90}K_{60}$) норме и соотношения урожая зерна составляла 67,3 ц/га, при увеличении нормы и соотношения минеральных удобрений до $N_{210}P_{150}K_{100}$ урожайность зерна составила 80,4 ц/га. т. е. увеличилась на 13,1 ц/га. Данная обстоятельство показывает, что в условиях орошаемой зоны на юге Узбекистана увеличение нормы и соотношения применяемых минеральных удобрений являются одним из рычагов дальнейшего развития зернопроизводства.

Выводы

При повышении ($N_{210}P_{110}K_{70}$) относительно рекомендованных ($N_{180}P_{90}K_{60}$) норм и соотношения минеральных удобрений при внесении для озимой мягкой пшеницы на южном регионе Узбекистана, урожайность зерна повышаются до 70,4 ц/га, при дальнейшем повышении нормы и соотношения минеральных удобрений ($N_{210}P_{110}K_{70}$) урожайность зерна доходят до 80,4 ц/га.

Список литературы:

1. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. – Москва: Колос, 1985. – 317 с.
2. Ирназарова Н. И. Дон пучланишини олдини олиш. // Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги журнали, Тошкент, – № 4, 2008. – Б. 12.
3. Ирназаров Ш. И. Минеральные удобрений в орошаемом зернопроизводстве. // Агрохимический вестник, Москва, – № 3, 2000. – С. 20–23.
4. Ишмухамедова Р. Ч. Кузги тезпишар Чиллаки буғдой навининг ўсув даврини экиш муддатлари ва озиқлантириш меъёрларига боғлиқлиги. // “Агробизнес информ” журнали, Тошкент, – № 2, 2016. – Б. 20–21.
5. Моисейчик В. А., Максименкова Т. А. Погода и состояние озимых зерновых культур в осенне-зимний период. – Москва: Россельхозиздат. 1982. – 38 с.
6. Петин Н. С. Физиология орошаемой пшеницы. – Москва: изд. АН СССР. 1959. – 340 с.
7. Федосеев А. П. Погода и эффективность удобрений. – Ленинград: Гидрометеоздат. 1985. – 144 с.
8. Ҳасанова Р. З. Нон – асли дон. // “Агробизнес информ” журнали, Тошкент, – № 2, 2016. – Б. 23.

Section 5. Technical sciences

*Grubich Tatiana Yurievna,
Kuban State Agrarian University,
senior lecturer, department of system analysis
and information processing
E-mail: tgrubich@mail.ru*

*Sennikova Anastasia Alexandrovna,
Kuban State Agrarian University,
4th year student of the Faculty of Applied Informatics,
training direction «Business Informatics»*

The development of the system architecture for the Pension Fund for Abinsk district, Krasnodar region

Abstract: This article used architectural approach to this subject, as the Pension Fund of the Russian Federation on the Abinsk district. The technological, or system, the infrastructure of the Pension Fund. As a result of the work developed technological infrastructure model, revealed the levels of its location, considered the technological provision of IT services of the Pension Fund, defined list of software required for the functioning of the technological infrastructure.

Keywords: Pension Fund, technological infrastructure, IT services, software, Model, placement levels.

*Грубич Татьяна Юрьевна,
Кубанский государственный аграрный университет,
старший преподаватель кафедры
системного анализа и обработки информации
E-mail: tgrubich@mail.ru*

*Сенникова Анастасия Александровна,
Кубанский государственный аграрный университет,
студент 4 курса факультета прикладной
информатики, направление подготовки «Бизнес-информатика»*

Разработка системной архитектуры для Пенсионного Фонда РФ по Абинскому району Краснодарского края

Аннотация: В данной статье применен архитектурный подход, к такому объекту, как Пенсионный Фонд Российской Федерации по Абинскому району. Рассмотрена технологическая, или системная, инфраструктура Пенсионного Фонда. В результате работы разработана модель технологической инфраструктуры, выявлены уровни ее размещения, рассмотрено технологическое обеспечение ИТ-сервисов Пенсионного Фонда, определен перечень программного обеспечения, необходимого для функционирования технологической инфраструктуры.

Ключевые слова: Пенсионный Фонд, технологическая инфраструктура, ИТ-сервисы, программное обеспечение, модель, уровни размещения.

Архитектура предприятия, на сегодняшний день, является перспективным направлением. Специалисты данной области выделяют от четырех до пяти основных доменов, или уровней, архитектуры предприятия. Одним из них является уровень системной, или технологической, инфраструктуры.

Анализ доменов архитектуры предприятия позволяет разрабатывать и вводить в действие проекты по организационным изменениям, автоматизации предприятия, повышать эффективность бизнес-процессов. Что в свою очередь ведет к увеличению прибыли последнего. В связи с вышеизложенным, представляется актуальным провести анализ технологической инфраструктуры Пенсионного Фонда РФ по Абинскому району Краснодарского края.

Основное назначение технологической архитектуры — это обеспечение надежных ИТ-сервисов, предоставляемых в рамках всего предприятия в целом и координируемых централизованно, как правило, департаментами информационных технологий. Технологическая архитектура определяет набор принципов и стандартов, которые обеспечивают руководства в отношении выбора и использования таких технологий как аппаратные платформы, операционные системы, системы управления базами данных,

средства разработки, языки программирования, ПО промежуточного слоя, сервисы электронной почты, каталоги, системы безопасности, сетевая инфраструктура и т. д.

Инфраструктурные сервисы, в основном, стандартизированы в рамках предприятия и используются сразу несколькими прикладными системами, расположенными над уровнем инфраструктурных сервисов и непосредственно обеспечивающих выполнение бизнес-процессов. При наличии необходимой инфраструктуры новые прикладные системы, которые потребуются предприятию для выполнения новых бизнес-процессов или реализации новых стратегий, могут быть созданы достаточно быстро и эффективно. Это является предпосылкой для повышения того, что называется динамичностью и гибкостью предприятия.

Проведем описание технологической инфраструктуры на примере бизнес-процесса «Ведение системы персонифицированного учета прав участников системы обязательного пенсионного страхования».

На рисунке 1 представлена разработанная модель технологической инфраструктуры бизнес-процессов, которые предоставляет Пенсионный Фонд РФ по Абинскому району. Модель была разработана с помощью инструментального средства MS Visio.

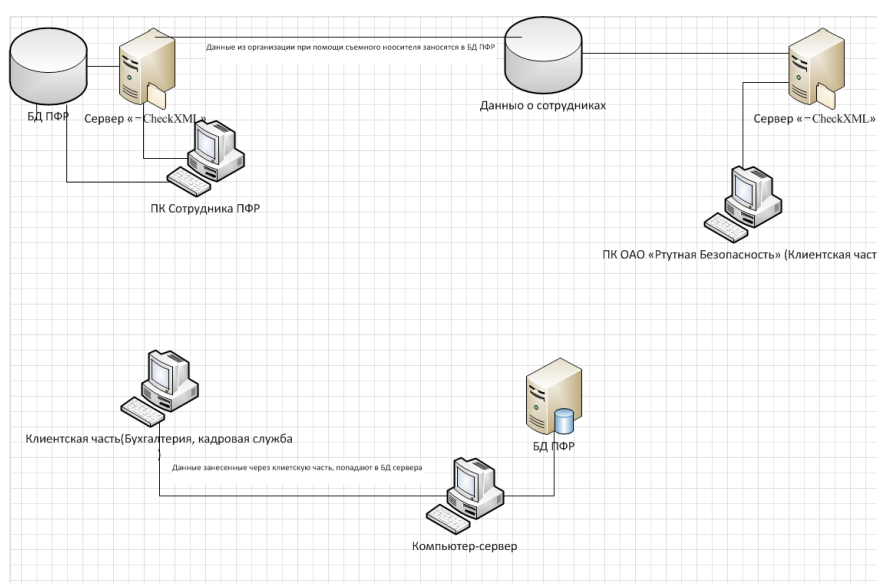


Рисунок 1. Сегмент технологической инфраструктуры ПФР по Абинскому району

Показан процесс обмена информацией между предприятием (пример «ОАО Ртутная Безопасность») и ПФР по Абинскому району. Начальник отдела кадров при помощи программного средства CheckXML формирует данные о сотрудниках. Затем, используя переносной носитель (флеш-накопитель), сохраняет и передает со-

труднику ПФР. Тот, в свою очередь, через флеш-накопитель, предоставленные данные, загружает себе и размещает в основной базе данных.

Для описания концептуального уровня дотомна «Технологическая инфраструктура» в таблице 1 выделены уровни размещения технологической инфраструктуры.

Таблица 1. – Уровни размещения технологической инфраструктуры

Наименование уровней	Функциональные требования (ИТ-сервисы)	Используемое прикладное ПО
Централизованно координируемая локальная ИТ-инфраструктура (бухгалтерия)	Автоматизирует бухгалтерский и налоговый учет	1 С: Бухгалтерия 8.3
Локальная ИТ-инфраструктура (Отдел персонифицированного учета, взаимодействия со страхователями и застрахованными лицами, взыскание недоимки)	Программа «Spu_orb» предоставляет возможность подготовки отчетных документов для сдачи в Пенсионный фонд России	Программа для подготовки отчетных документов для ПФ (пенсионного фонда) версия 2.33 от 10.07.2015 г. Spu_orb
Локальная ИТ-инфраструктура (Отдел персонифицированного учета, взаимодействия со страхователями и застрахованными лицами, взыскание недоимки)	Используется для проверки файлов всех видов документов персонифицированного учета, представляемых страхователями в ПФР	CheckXML
Локальная ИТ-инфраструктура (Отдел оценки пенсионных прав застрахованных лиц)	Использование же программы «Сверка» позволит своевременно сопоставить сведения о специальном стаже, содержащиеся в формах документов персонифицированного учета, с информацией, содержащейся в Перечнях... и поименных списках, а значит, устранить расхождения на своем рабочем месте еще до того, как их обнаружат специалисты	«Перечень льготных профессий» и «Сверка»
Локальная ИТ-инфраструктура (Отдел персонифицированного учета, взаимодействия со страхователями и застрахованными лицами, взыскание недоимки)	Программа «Документы ПУ 5» предназначена для формирования документов индивидуального (персонифицированного) учета страхователем, в соответствии с инструкцией по заполнению форм документов индивидуального (персонифицированного) учета в системе Государственного пенсионного страхования	Документы ПУ 5
Централизованно координируемая локальная ИТ-инфраструктура (юристы, бухгалтерами, кадровыми специалистами, руководителями организаций)	Для поиска нормативно-правовой информации по вопросам, возникающим при работе ПФР	Консультант Плюс

На рисунках 2 и 3 представлено технологическое обеспечение ИТ-сервисов Пенсионного Фонда РФ по Абинскому району. Работа компьютеров осуществляется через маршрутизатор, сервер, базу данных для хранения необходимой информации и клиентское приложение (1 С: Бухгалтерия 8.3, Консультант Плюс).

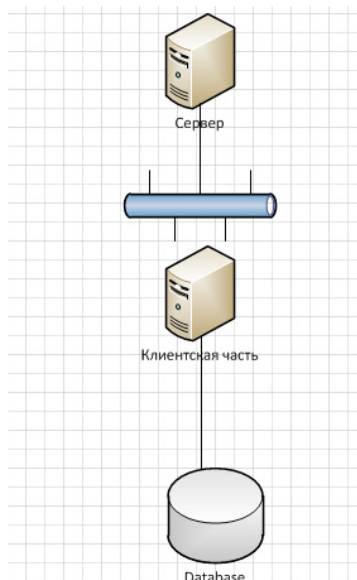


Рисунок 2. Технологическое обеспечение ИТ-сервисов

На рисунке 3 также представлено технологическое обеспечение ИТ-сервисов Пенсионного Фонда РФ по Абинскому району. Работа компьютеров осуществляется через сервер, базу данных клиентского приложения (Spu_orb, CheckXML, «Перечень льготных профессий» и «Сверка», Документы ПУ 5).

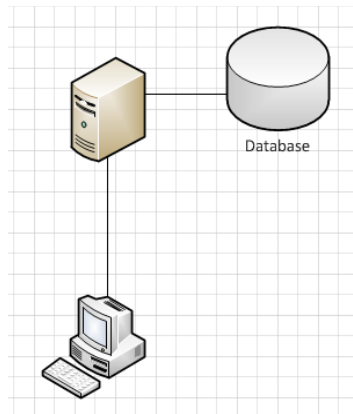


Рисунок 3. Технологическое обеспечение ИТ-сервисов

Составлен перечень программного обеспечения, необходимого для функционирования и управления разработанной системы (таблица 2).

Таблица 2. – Перечень ПО, необходимого для функционирования и управления описанного ТО

Логический тип оборудования	Наименование оборудования	Программное обеспечение
Маршрутизатор	Cisco RV042G-K9-EU	ОС Windows 10
База данных	ПК	СУБД MS Access
Рабочая станция	Ноутбук Acer B570e	ОС Windows 10
Сервер	DEPO Storm 1360B1	Windows Server 2008 R2

В результате исследования модели технологической инфраструктуры было выявлено, что бизнес-процесс «Ведение системы персонифицированного учета прав участников системы обязательного пенсионного страхования» ПФР по Абинскому району в достаточной мере автоматизирован и обеспечен необходимым ПО, поэтому реинжиниринг бизнес-процессов не требуется.

Список литературы:

1. Барановская Т. П., Грубич Т. Ю., Нилова Н. М., Ефанова Н. В. Системный анализ: практикум. Краснодар, 2015.
2. Грубич Т. Ю., Павлов Д. А. Анализ данных: практикум. Краснодар, 2015.
3. Шролик А. В., Грубич Т. Ю. Анализ и совершенствование архитектуры лечебно-диагностического центра «Доктора Дукина». В сборнике: ПЕРСПЕКТИВЫ НАУКИ — 2015 Материалы I Международного заочного конкурса научно-исследовательских работ. Научно-образовательный центр «ЗНАНИЕ». 2015. С. 6–8.
4. Грубич Т. Ю., Шролик А. В. Анализ архитектуры предприятия. Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2014. – № 104. С. 417–429.

5. Грубич Т. Ю., Шролик А. В. Проект адаптации конфигурации 1 С: Аналитик. Учет медицинских услуг для учреждения здравоохранения. Проблемы современной науки. 2014. – № 15. С. 110–116.
6. Грубич Т. Ю., Шролик А. В. Методика анализа архитектуры предприятия. Научные итоги года: достижения, проекты, гипотезы. 2014. – № 4. С. 104–108.

Section 6. Chemistry

*Ramazanova Elmira Mamedemin,
Scientific research institute
“Geotechnological Problems of Oil, Gas and Chemistry”
Professor, director*

*Guseynova Elmira Baghatur,
Scientific research institute
“Geotechnological Problems of Oil, Gas and Chemistry”
Republic of Azerbaijan, Baku, Leading research fellow*

*Mustafayeva Rena Eldar,
“University of Oil and Industry” Republic of Azerbaijan, Baku
Leading research fellow
E-mail: rena-babaeva0@rambler.ru*

*Mamedov Elbrus Alihuseyin,
“University of Oil and Industry”, Republic of Azerbaijan, Baku
Leading research fellow,
E-mail: rena-babaeva0@rambler.ru*

The role of mathematical modeling in chemical cybernetics

Abstract: Cybernetics is a science, embracing such sections as gathering information, its processing and complex technological systems control. Different methods of simulation are developed for accomplishing the tasks of chemical technology. Kinetic model processing is one of the significant stages of mathematical model construction of technological process. The instance of all ethane decomposition stages of reaction rates and forming processes and substances consumption with determination of numeral values of reactions constants have been considered. The influence of hydrodynamic, thermal, mass exchanges conditions on chemical processes are studied mathematical model processing, optimal parameters modes are defined, economic indexes are calculated and designed as a result of industrial process controlling tables place.

Keywords: cybernetics, mathematical model, differential equalizations, chemical processes, optimal parameters, kinetic model.

*Рамазанова Эльмира Мамедэмин кызы,
НИИ «Геотехнологические проблемы нефти, газа и химия»,
Республика Азербайджан, г. Баку
профессор, директор*

*Гусейнова Эльмира Багатур кызы,
НИИ «Геотехнологические проблемы нефти, газа и химия»,
Республика Азербайджан, г. Баку
канд. хим. наук, ст. научн. сотрудник*

Мустафаева Рена Эльдар кызы,
«Университет Нефти и Промышленности»,
Республика Азербайджан, г. Баку
канд. хим. наук, ст. научн. сотр

Мамедов Эльбрус Алихусейн
«Университет Нефти и Промышленности»,
Республика Азербайджан, г. Баку
канд. хим. наук, доцент
E-mail: rena-babaeva0@rambler.ru

Роль математического моделирования в химической кибернетике

Аннотация: Кибернетика является наукой, включающая в себя такие разделы, как сбор информации, её переработка и управление сложными технологическими системами. Для выполнения задач химической технологии разрабатываются различные методы моделирования. Одним из важных этапов построения математической модели технологического процесса является разработка кинетической модели. Нами рассмотрен пример всех этапов разложения этана с выводом уравнений скоростей реакций и составлены дифференциальные уравнения процессов образования и расхода веществ, с определением численных значений констант реакций. Только после разработки математической модели изучается влияние гидродинамических, тепловых, массообменных условий на химические процессы, определяют оптимальные параметры и режимы, рассчитывают экономические показатели, проектируют и как следствие, происходит управление промышленными процессами.

Ключевые слова: кибернетика, математическая модель, дифференциальные уравнения, химические процессы, оптимальные параметры, кинетическая модель.

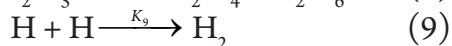
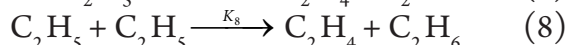
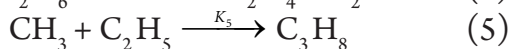
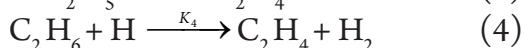
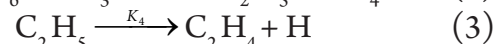
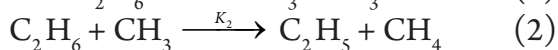
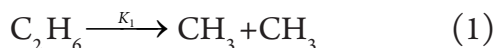
Современное химическое производство включает в себя многочисленные устройства и аппараты. В химических реакторах одновременно имеют место химические превращения, а также протекают теплообменные, массообменные и гидродинамические процессы. Моделирование, оптимизация, проектирование и управление этими процессами невозможно без применений методов кибернетики. Эти задачи решаются специалистами в области химической технологии.

Кибернетика является наукой, включающая в себя такие разделы, как сбор информации, её переработка и управление сложными технологическими системами. Для выполнения задач химической технологии разрабатываются различные методы моделирования. Одной из задач химической технологии является определение

оптимальных режимов процессов и управление ими и поэтому, химическая кибернетика есть составная часть химической технологии [1].

Современная химическая технология включает сложные процессы, т. к. они протекают при высоких давлениях и температурах. Она отражает такие процессы, как диффузионные, тепловые, гидродинамические, механические, химические. Для разработки моделей таких процессов используются различные методы. Методами моделирования могут быть кинетические, математические, статистические и физические. Одним из важных этапов построения математической модели технологического процесса является разработка кинетической модели. [2]. Для этого, на основе механизма химического превращения разрабатываются кинетические уравнения исследуемого процесса [3].

На примере термического разложения этана рассмотрим все этапы:



Путем умножения концентрацией веществ, вступающих в реакцию и с учетом постоянной скорости реакции, определяется скорость каждого этапа:

$$r_1 = K_1 [\text{C}_2\text{H}_6], K_1 \text{ — моль/сек.м}^3 \quad (10)$$

$$r_2 = K_2 [\text{C}_2\text{H}_6] [\text{CH}_3] \quad (11)$$

$$r_3 = K_3 [\text{C}_2\text{H}_5] \quad (12)$$

$$r_4 = K_4 [\text{C}_2\text{H}_6] [\text{H}] \quad (13)$$

$$r_5 = K_5 [\text{CH}_3] [\text{C}_2\text{H}_5] \quad (14)$$

$$r_6 = K_6 [\text{CH}_3] [\text{H}] \quad (15)$$

$$r_7 = K_7 [\text{C}_2\text{H}_5] [\text{H}] \quad (16)$$

$$r_8 = K_8 [\text{C}_2\text{H}_5] [\text{C}_2\text{H}_5] \quad (17)$$

$$r_9 = K_9 [\text{H}] [\text{H}] \quad (18)$$

Уравнения (10–18) отражают скорость реакции каждого этапа. Очевидно, что скорость каждого этапа зависит от скорости других этапов. В данном случае в левой части уравнения реакции указано сырьё. Скорость этого этапа (r_1) входит в дифференциальное уравнение баланса со знаком «минус». Если продукт реакции находится в правой части уравнения, то скорость данного этапа имеет знак «плюс». Кроме этого, необходимо учитывать стехиометрические коэффициенты. В нашем примере на девятом этапе на образование молекулы водорода тратится два атома водорода. Потому, дифференциальное уравнение изменения концентрации водорода, скорость (r_9) пишется два раза и со знаком «минус» (23).

Исходя из выше сказанного, дифференциальные уравнения процесса образования или расхода веществ состоят из следующей системы:

$$\frac{\partial[\text{C}_2\text{H}_6]}{\partial t} = -r_1 - r_2 - r_4 + r_8 = f_1(K_i[]....) \quad (19)$$

$$\frac{\partial[\text{CH}_3]}{\partial t} = -r_2 - r_5 - r_6 + r_1 + r_1 = f_2(K_i[]....) \quad (20)$$

$$\frac{\partial[\text{C}_2\text{H}_5]}{\partial t} = -r_3 - r_5 - r_7 - r_8 + r_2 + r_4 = f_3(K_i[]....) \quad (21)$$

$$\frac{\partial[\text{C}_2\text{H}_4]}{\partial t} = r_3 + r_7 + r_8 = f_4(K_i[]....) \quad (22)$$

$$\frac{\partial\text{H}}{\partial t} = -r_4 - r_6 - r_7 - r_9 - r_9 + r_3 = f_5(K_i[]....) \quad (23)$$

$$\frac{\partial[\text{H}_2]}{\partial t} = +r_4 + r_7 + r_9 = f_6(K_i[]....) \quad (24)$$

$$\frac{\partial[\text{C}_3\text{H}_8]}{\partial t} = r_5 = f_7(K_i[]....) \quad (25)$$

$$\frac{\partial[\text{CH}_4]}{\partial t} = r_2 + r_6 = f_8(K_i[]....) \quad (26)$$

Уравнения скорости этапов (10–18) подставляются в уравнения (19–26) и из полученной системы уравнений определяются константы скоростей реакций K_1 - K_9 . Необходимо учесть, при этом что численные значения концентраций для трех температур определяются экспериментально.

Численные значения K_1 - K_9 подставляются в уравнения Аррениуса:

$$K_i = K_{ui} e^{\frac{E_i}{RT}} = K_{ui} \cdot \exp\left[-\frac{E_i}{RT}\right] \quad (27)$$

Вычисляются значения энергии активации E_i и предэкспоненциальный множитель K_{ui} .

T -абсолютная температура, R -универсальная газовая постоянная, E_i - энергия активаций этапов.

Логарифмируя (27), рассчитываются E_i и K_{ui} :

$$\ln K_i = \ln K_{ui} - \frac{E_i}{R} \cdot \frac{1}{T} \quad (28)$$

Расчет K_i и T ведется по формуле (28) или графически (рис. 1) или на компьютере.

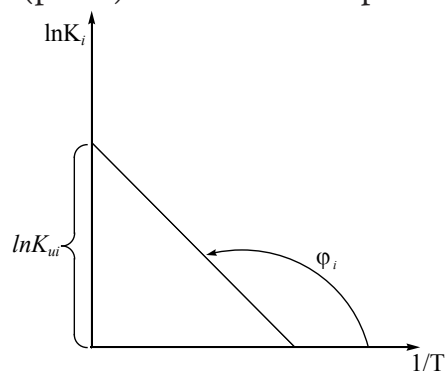


Рис. 1. Определение тангенса угла наклона

Из графика рассчитывают тангенс угла наклона. Из линейного уравнения можно вывести:

$$\text{tg} \phi_i = -\frac{E_i}{R} \text{ и следовательно, } E_i = -R - \text{tg} \phi_i.$$

Таким образом, для каждого этапа механизма реакции находится E_i . Лимитирующей стадией общей скорости является та стадия, в которой E_i имеет наибольшее значение.

После разработки математической модели изучается влияние гидродинамических, тепловых,

массообменных условий на химические процессы, определяют оптимальные параметры и режимы, рассчитывают экономические показатели, проектируют и как следствие, происходит управление промышленными процессами.

Список лит:

1. Кафаров В. В. Методы кибернетики в химии и химической технологии. Москва, издательство Химии, 1968. 379 с.
2. Болтянский В. Г. Математические методы оптимального управления. Москва, Физматгиз, 1966. 220 с.
3. Ибрагимов Ч. Ш., Бабаев А. И. научные основы и практические задачи химической кибернетики. Баку, 2015. 388 с.

Contents

Section 1. Biology	3
<i>Kuzmetov Abdulakhmet Raymberdiyevich, Abdinazarov Xasanboy Xoliqnazarovich</i> Ecological-faunistic characteristic of reservoirs' zooplankton in Uzbekistan.....	3
Section 2. Information technology	7
<i>Markov Evgenii Albertovich</i> Development of recommendations for creation of databases and DBMS for an administrator of a mini-hotel.....	7
Section 3. Mechanics	11
<i>Marchenko Andrii Petrovych, Hamzah Omar Adel, Hamzah Ali Adel</i> Using of exhaust gas from diesel power plant to get additional power using Rankine cycle	11
Section 4. Agricultural sciences	18
<i>Irnazarova Nilufar Ismatullaevna, Irnazarov Shukhrat Ismatullaevich, Ishmukhamedova Rano Chorievna, Hasanova Rokhila Zikiryaevna</i> Effective norms and ratios of mineral fertilizers in grain growing in the south of Uzbekistan.....	18
Section 5. Technical sciences	21
<i>Grubich Tatiana Yurievna, Sennikova Anastasia Alexandrovna</i> The development of the system architecture for the Pension Fund for Abinsk district, Krasnodar region	21
Section 6. Chemistry	26
<i>Ramazanova Elmira Mamedemin, Guseynova Elmira Baghatur, Mustafayeva Rena Eldar, Mamedov Elbrus Alihuseyin</i> The role of mathematical modeling in chemical cybernetics	26