



Science

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ
ПРИКЛАДНЫХ НАУК И ТЕХНОЛОГИЙ**

INTEGRAL

**INTERNATIONAL JOURNAL
OF APPLIED SCIENCES AND TECHNOLOGY**

1

2022



Международный журнал прикладных
наук и технологий «Integral»
сетевой журнал
СВИДЕТЕЛЬСТВО о
регистрации средства массовой
информации Эл № ФС77-74090

Международный стандартный
серийный номер **ISSN 2658-3569**

Публикации в журнале
размещаются в системе Российского
индекса научного цитирования
(РИНЦ)

Издатель ООО «Электронная
наука»

Главный редактор: Фомин
Александр Анатольевич, к.э.н.,
профессор кафедры экономической
теории и менеджмента
Государственного

университета по землеустройству

**Заместитель главного
редактора:** Казёнова Т.

Редактор выпуска: Якушкина Г.

Редакторы: Михайлина Е.,
Цинцадзе Е.

105064, г. Москва, ул. Казакова,
д.
10/2, (495)543-65-62, info@mshj.ru

International journal of applied sciences
and technologies «Integral» online
journal

CERTIFICATE of registration media
AI № FS77-74090

International standard serial number
ISSN 2658-3569

Publication in the journal placed in
the system of Russian index of scientific
citing

Publisher «E-science Ltd»

Editor in chief: Fomin Alexander
Anatolievich, candidate of Economics,
Professor of Department of economic
theory and management State University
of land management

Deputy editor-in-chief: Kazennova T.

Editor: Yakushkina G.

Editors: Mikhaylina E., Udalova E.

105064, Moscow, Kazakova str.,
10/2, (495)543-65-62, info@mshj.ru.

Редакционная коллегия

Шаповалов Дмитрий Анатольевич - председатель редакционного совета, д.т.н., проректор по научной и инновационной деятельности Государственного университета по землеустройству

Ведешин Леонид Александрович - д.т.н., главный научный сотрудник ИКИ РАН

Балоян Бабкен Мушегович - д.т.н., профессор, Университет «ДУБНА»

Щербина Анна Анатольевна - д.х.н. РХТУ им. Д.И. Менделеева

Хаустов Александр Петрович - д.г.-м.н., профессор РУДН

Sun Ping - professor, Northeastern University, Shenyang, China

Папаскири Т.В. - д.э.н., к.с.-х.н., декан факультета землеустройства, доцент кафедры землеустройства Государственного университета по землеустройству

Печенкин Игорь Гертрудович - доктор геолого-минералогических наук, профессор Государственного университета по землеустройству, заместитель генерального директора по научно-информационной деятельности Всероссийского научно-исследовательского института минерального сырья имени Н. М. Федоровского

Широкова Вера Александровна - доктор географических наук, заведующая отделом истории наук о Земле Института истории науки и техники имени С.И. Вавилова РАН, профессор кафедры почвоведения, экологии и природопользования Государственного университета по землеустройству

Каракотов Салис Добаевич - Академик РАН, доктор химических наук, генеральный директор компании «Щёлково Агрохим»

Фомин Александр Анатольевич - к.э.н., профессор, руководитель совета по научному обеспечению АПК при аграрном комитете Государственной Думы ФС РФ

Бунин Михаил Станиславович - директор Центральной научной

сельскохозяйственной библиотеки, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Горбунов Владимир Сергеевич — к.э.н., доцент, Государственный университет по землеустройству

Ефремова Лариса Борисовна — к.э.н., доцент кафедры экономической теории и менеджмента Государственного университета по землеустройству

Савченко П.П. — руководитель, профессор международного научно-

исследовательского центра медицины и вещества «Intersuccess», Киев, Украина, доктор философии, академик Украинской Академии Наук, почетный профессор Университета «Львовский Ставропигион»

Editorial board

Dmitry Shapovalov - Chairman of the editorial Board, doctor of technical Sciences, Vicerector for research and innovation of the State University of land management

Leonid Vedeshin - doctor of technical Sciences, chief researcher of IKI RAS

Baloyan Babken Mushegovich - doctor of technical Sciences, Professor, Dubna University»

Shcherbina Anna A. - DSC rkhtu im. D. I. Mendeleev

Khaustov Alexander Petrovich - doctor of geological-mineralogical Sciences, Professor PFUR

Sun Ping - professor, Northeastern University, Shenyang, China

Papaskiri T. V. - doctor of Economics, Ph. D., Dean of the faculty of land management, associate Professor of the Department of land management of the State University of land management

Pechenkin Igor Gertrudovich - doctor of geological and mineralogical Sciences, Professor of the State University of land management, Deputy Director General for research and information activities of the all-Russian research Institute of mineral resources named after N. M. Fedorovsky

Shirokova Vera Aleksandrovna - doctor of geographical Sciences, head of the Department of history of earth Sciences of the Institute of history of science and technology named after S. I. Vavilov RAS, Professor of the Department of soil science, ecology and nature management of the State University of land management

Karakotov SALIS Debevic - Academician of RAS, doctor of chemical Sciences, General Director of the company "Schelkovo Agrokhim»

Fomin Alexander - Ph. D., Professor, head of the Council for scientific support of agriculture at the agrarian Committee of the State Duma of the Russian Federation

Bunin Mikhail Stanislavovich - Director of the Central scientific agricultural library, doctor of agricultural Sciences, Professor

Gorbunov Vladimir Sergeyevich Gorbunov - Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, State University of Land Management

Efremova Larisa Borisovna Efremova - Candidate of Science (Economics), Associate Professor of the Department of Economic Theory and Management of the State University of Land Management

P.P. Savchenko - Head, Professor of the International Research Center for Medicine and Substances "Intersuccess", Kiev, Ukraine, Doctor of Philosophy, Academician of the Ukrainian Academy of Sciences, Honorary Professor of the University "Lviv Stavropigion

СОДЕРЖАНИЕ

Бирюкова А.П. Механизм привлечения инвестиций для реализации проектов по сохранению объектов культурного наследия.....	7
Новиков В.О., Дурандина О.А. Цифровизация как инструмент финансового контроля в сфере государственных закупок.....	16
Новиков В.О., Дурандина О.А. Финансовый контроль в сфере закупок: органы, субъекты и особенности осуществления.....	22
Никифорова А.А. Использование специальных строительно-технических знаний при определении причин возникновения повреждений в инженерных системах.....	28
Муравьева А.И., Мордвинцев К.П., Кумеров Д.Е. Исследование и анализ сейсмических характеристик грунтовых плотин.....	36
Серебренников А.В. Выбор оптимальной конструкции малогабаритного лесохозяйственного трактора.....	45
Полянская А.А., Стерлева Е.А., Гиркина Д.Б., Лакомова Е.Е. Использование лазерных технологий в косметологии. Фракционная абляционная лазерная шлифовка.....	55
Стерлева Е.А., Гиркина Д.Б., Полянская А.А., Шахбазян А.М. Использование ботулотоксина типа А для послеоперационной профилактики рубцов и улучшения заживления ран.....	68
Полянская А.А., Гиркина Д.Б., Стерлева Е.А., Кузнецова О.В., Сергеев Ю.А. Биопринтинг в медицине. Особенности и перспективы использования.....	85
С.А. Майоров Развитие банковских экосистем в России.....	104
С.А. Майоров Развитие экосистемы ПАО «Сбербанк».....	111
Малыгин П.А. Суд присяжных заседателей в России: некоторые проблемы деятельности.....	118
Гаврилюк Д.О. Использование современных технологий при строительстве городских плавательных бассейнов.....	126
Харун М., Тунджай Ч. Особенности применения вентилируемых фасадов с двойной обшивкой для обеспечения лучших температурных и визуальных условий комфорта.....	132
Котляревская А.В., Кочетова А.А. Подходы к изучению энергоэффективности фасадных систем.....	141
Ермолаева В.А., Шабалина Л.В. Математическая модель химико-технологического процесса производства гидроксида натрия ферритным способом.....	151
Ермолаева В.А., Шметакова П.П. Расчет и проектирование производства этаноламинов.....	166
Куц А.В., Фирсов В.С., Маклакова В.Е. Формирование уровня техносферной безопасности в условиях внедрения инноваций.....	177
И.В. Соргутов Исследование энергоэффективности здания как одно из направлений оценки его технического состояния.....	196
И.В. Соргутов Оценка сейсмических характеристик здания в процессе проведения оценки его технического состояния.....	204

И.В. Соргутов Технологии дистанционного зондирования и их применение при проведении оценки технического состояния зданий и сооружений.....	213
И.В. Соргутов Роль BIM-технологий в проведении оценки технического состояния зданий и сооружений.....	221
Зачёсов А.В., Бунташова С.В. Водный транспорт Сибири в планах дальнейшего хозяйственного освоения региона.....	230
Давыдов А.К, Алексеева Ю.В., Косарева А.В. Применение компьютерного моделирования для повышения эффективности литейного производства.....	244
Болдырев Б.П., Широкоград И.И. К вопросу о мировоззренческом аспекте права.....	251
Константинов П.Я., Трегубов О.Д., Чжан Миньи, Ли Гуаньцзи Динамика температуры вечномёрзлых пород за последние 30 лет в отдельных районах восточного сектора Российской Арктики.....	260
Сибгатуллина Г.М. Тезисы понимания конституционного права на занятие экономической деятельностью.....	268
Гадалин Н.А. Аспекты использования коммерциализации в инновационной системе России..	280
Котов И.В. Машины, агрегаты и процессы для производства непрерывно-литой заготовки (на примере Акционерного общества «Уральская сталь»).....	291
Маринин Г.С. Возможности обеспечения социальной сферы региона с участием транснациональных банков.....	305
Маринин Г.С. Инновационные кластеры в государственных корпорациях и банках с международным капиталом.....	321
Шиляев В.А. Современные подходы к обеспечению экосистемы в автомобильной промышленности.....	337
Стрельцов А.Б., Наумова А.А., Гончарова Т.А. Оценка влияния ЛЭП по флуктуирующей асимметрии березы повислой (<i>Betula pendula roth.</i>) на окружающую среду.....	348
Зачёсов А.В., Бунташова С.В. Транспортное использование малых рек как потенциал экономического развития Сибири.....	359

Original article

УДК 69



**МЕХАНИЗМ ПРИВЛЕЧЕНИЯ ИНВЕСТИЦИЙ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ
ПРОЕКТОВ ПО СОХРАНЕНИЮ ОБЪЕКТОВ КУЛЬТУРНОГО
НАСЛЕДИЯ**

**MECHANISM FOR ATTRACTING INVESTMENTS FOR THE
IMPLEMENTATION OF PROJECTS FOR THE PRESERVATION OF
CULTURAL HERITAGE OBJECTS**

Бирюкова Алина Павловна, НИУ МГСУ, ОСУН, birukova-ala@yandex.ru

Biryukova Alina Pavlovna, NRU MGSU кафедра birukova-ala@yandex.ru

Аннотация: В нашей стране существует такая проблема, как заброшенность объектов культурного наследия. Данная проблема существует как в регионах, так и на уровне всей страны. В деятельности государства, такое направление, как сохранение объектов культурного наследия, относится к одному из важных направлений. Но реализация всех проектов по сохранению объектов культурного наследия невозможна без привлечения средств внебюджетных источников. Для реализации такого рода проектов используются действующие рыночные механизмы, поддержка и взаимодействие частных инвесторов с государством. В данной статье будут рассмотрены примеры привлечения инвестиций для реализации проектов по сохранению объектов культурного наследия.

Abstract: In our country there is such a problem as the abandonment of cultural heritage sites. This problem exists at the level of regions and at the level of the whole country. In the activity of the state, such a direction as the preservation of cultural heritage objects belongs to one of the important directions. But the implementation of all projects for the preservation of cultural heritage objects is impossible without attracting funds from extra-budgetary sources. To implement such projects, existing market mechanisms, support and interaction of private investors with the state are used. In this article, examples of attracting investments for the implementation of projects for the preservation of cultural heritage objects will be considered.

Ключевые слова: культурное наследие, объекты, инвестиции, фонды, государственно-частное партнерство, эффективность.

Keywords: cultural heritage, objects, investments, foundations, public-private partnership, efficiency.

В соответствии с о ст. 48 Федерального закона №73-ФЗ от 25.06.2002 г. «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации»[1] объекты культурного наследия могут находиться в собственности объектов, которые представим на рисунке 1.



Рисунок 1 - Формы собственности объектов культурного наследия

Реализация проектов сохранения объектов культурного наследия в большинстве случаев реализуется передачей таких объектов в собственность или в аренду. Данная процедура регламентируется нормами Гражданского Кодекса РФ, ФЗ № 178-ФЗ от 21.12.2001 г. «О приватизации государственного

и муниципального имущества» и вышеупомянутый закон об объектах культурного наследия. Примером может служить усадьба «Гребнева», которая расположена в Московской области. Изначально данный объект культурного наследия находился в собственности ОАО «Распорядительная дирекция Минкультуры России». В 2012 г. дирекцией данной усадьбы были заключены охранные обязательства. Но при осмотре данного объекта в 2013 г. было выявлено, что никаких мероприятий произведено не было.

Еще один распространенный способ передачи объектов культурного наследия в частные руки с целью их реставрации является их аренда. Памятники культурного наследия находятся в большинстве случаев в крайне плохом состоянии. Заключение договора аренды будет неэффективным, потому что составление проектной документации и проведение восстановительных работ требуют огромных финансовых вложений. При этом, еще должна уплачиваться и арендная плата. [3] Существует возможность льготной аренды памятников культурного наследия. Москва и Московская область относится к регионам, которым дано право льготной аренды объектов культурного наследия. Например, в Москве в 2012 г. имеется такой опыт, что аренда составляла 1 руб. за кв. метр. В настоящее время в Москве, на основании НПА такие здания в аренду не передаются, потому, что по отношению к таким зданиям первым является вопрос спекулятивного характера.

Помимо продажи в собственность и аренды существует еще и такой способ, как передача объектов культурного наследия для размещения государственных и муниципальных предприятий, путем закрепления за ними объектов с правом оперативного управления или хозяйственного ведения. При этом на этих предприятия ложатся расходы по реставрации объектов культурного наследия. Унитарные предприятия, осуществляющие публичные функции, осуществляют деятельность по достижению общественных благ, и при этом, не имеют собственных источников дохода, которые будут

покрывать расходы. [5] Такой способ как передача объектов культурного наследия на баланс государственных учреждения и унитарных предприятий не считается эффективным, и скорее оказывает отрицательное влияние на объекты культурного наследия. Финансирование объектов культурного наследия перекладывается на государственные и муниципальные предприятия и сказывается в бюджете конкретного уровня, поэтому, реставрация объектов культурного наследия переходит на второй план.

Если финансирование объектов культурного наследия осуществляется на уровне частной собственности, то в этом случае, возникает проблема, которая связана с отсутствием реализации законодательных механизмов защиты объектов культурного наследия от действий недобросовестных собственников. Приведем пример усадьбы «Никольское-прозоровское» и «Рай-семеновское», расположенные в Московской области находятся в частной собственности. Были предприняты, какие-то попытки по реставрации этих объектов, но на данном этапе реставрационных работ не ведется. В основном, такие объекты были приобретены частными лицами в своих личных целях, обещанные работы проведены не были и здания находятся в аварийном состоянии. Все эти объекты находятся под охраной частных лиц. Преимуществом в таком случае является сохранность данных объектов. Усадьба «Никольское-Обольяново», расположенная в Московской области в 1993 г. была передана «Благотворительному фонду Кирсана Илюмжинова» на праве долгосрочной аренды с использованием под санаторно-курортный центр. Но в настоящий период времени реставрационные работы не ведутся, а сама усадьба превратилась в заброшенную территорию.

Проанализировав существующие проблемы, необходимо формировать системный подход по привлечению частных инвестиций в сфере сохранения объектов культурного наследия. Привлечение частных инвестиций дадут возможность решить экономические вопросы, создать организационные условия в разработке инвестиционных решений, что позволит поднять на

новый уровень работу по привлечению инвестиций в объекты культурного наследия. Для этого необходимо решить вопросы, представленные рисунком 2.

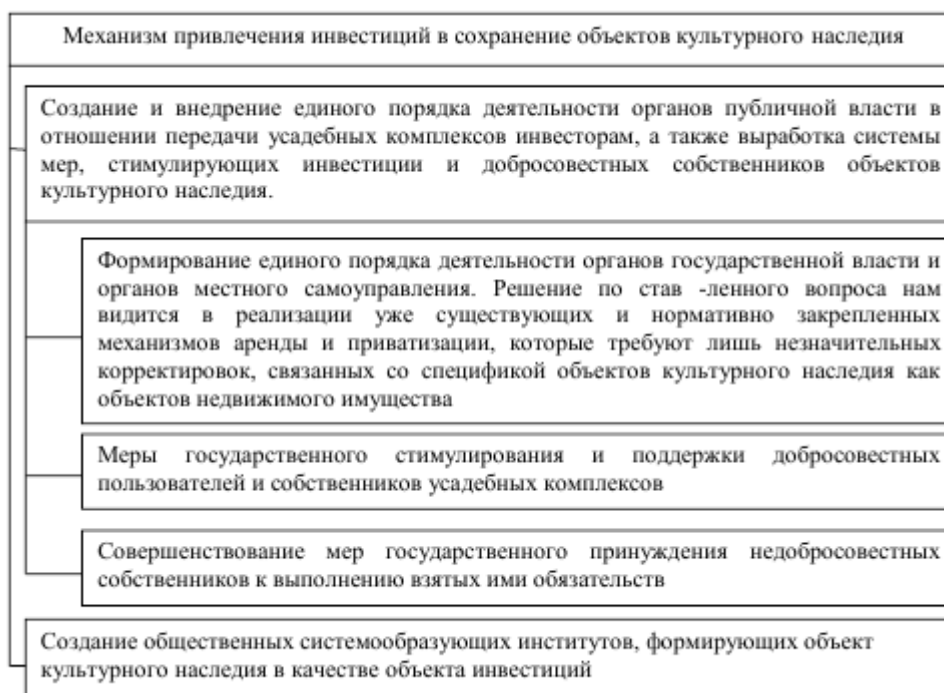


Рисунок 2 - Механизм привлечения инвестиций в сохранение объектов культурного наследия[4]

В качестве негосударственного института привлечения инвестиций для сохранения объектов культурного наследия предлагается создать некоммерческую организацию в форме государственно-частного партнерства. В данную организацию в качестве членов объединить инвесторов и собственников объектов культурного наследия.

Основные направления деятельности таких организаций представим рисунком 3.

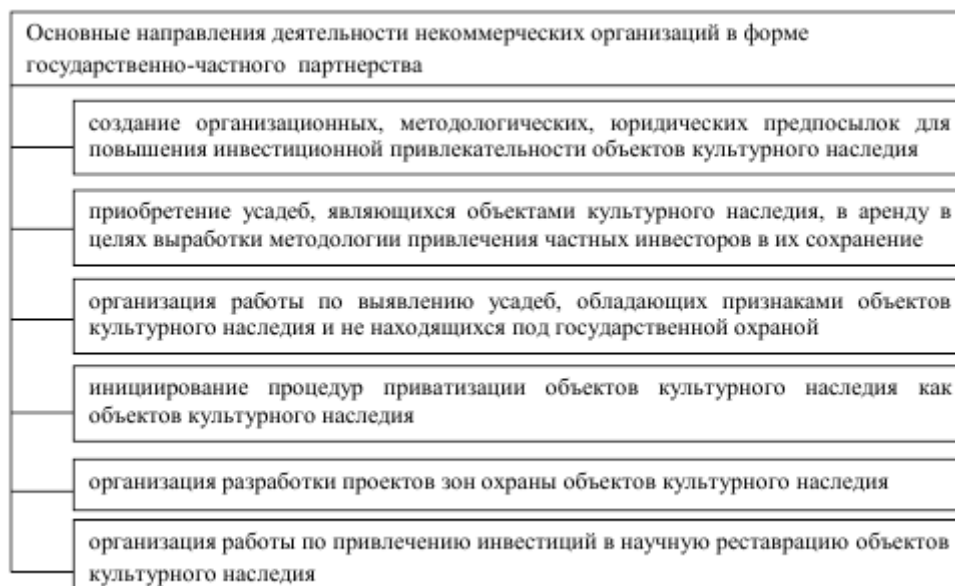


Рисунок 3 - Основные направления деятельности некоммерческих организаций в форме государственно-частного партнерства[2]

Государственно-частное партнерство может принимать участие в торгах на право заключения договора аренды, аккумулируя при этом взносы и ресурсы своих членов. Так же, некоммерческое партнерство может стать реальным потенциальным инвестором.

Государственно-частное партнерство в рамках арендных отношений может реализовать задачи, представленные на рисунке 4.

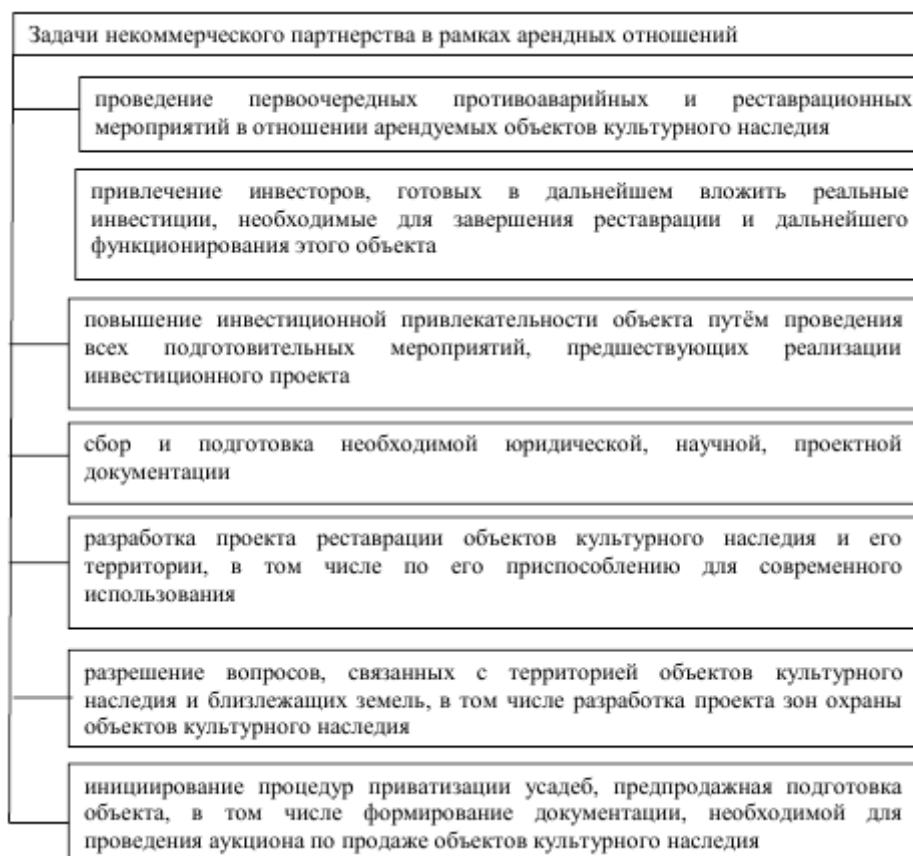


Рисунок 4 - Задачи некоммерческого партнерства в рамках арендных отношений

Оптимальной формой решения задач по привлечению инвестиций с целью осуществления контроля над восстановлением и использованием объектов культурного наследия может служить передача данных объектов в доверительное управление, путем внесения в инвестиционный паевой фонд. При этом инвестиционный паевой фонд должен иметь лицензию Центрального банка России.

Аккумулируя средства частных мелких инвесторов в паевой инвестиционный фонд, управляющая компания будет выступать самостоятельным инвестором в объекты культурного наследия.

Таким образом, из проведенного анализа наиболее эффективным и оптимальным будет паевой инвестиционный фонд.

Литература

1. Федеральный закон от 25.06.2002 N 73-ФЗ (ред. от 21.12.2021) «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации». Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_37318/ (дата обращения 04.01.2022 г.)
2. Лебедев В.Н. Государственно-частное партнерство как важнейший элемент механизма восстановления и сохранения культурно-исторического наследия России 2010. Режим доступа <https://cyberleninka.ru/article/n/gosudarstvenno-chastnoe-partnerstvo-kak-vazhneyshiy-element-mehanizma-vo-sstanovleniya-i-sohraneniya-kulturno-istoricheskogo>. (дата обращения 04.01.2022 г.)
3. Алпатов А. А. Государственно-частное партнерство: Механизмы реализации / А. А. Алпатов, А. В. Пушкин, Р. М. Джапаридзе. М. : Альпина Паблишерз, 2014
4. Варнавский В. Г. Государственно-частное партнерство: теория и практика / В. Г. Варнавский, А. В. Клименко, В. А. Королев и др. М. : Изд. дом Гос. ун-та Высшей школы экономики, 2020 – С.47-52
5. Савина С. В. Правовое регулирование отношений по реконструкции государственного имущества за счет средств частных инвесторов в рамках государственно-частного партнерства // Предпринимательское право. 2019 № 2 С. 26–32.

References

1. Federal Law No. 73-FZ of 25.06.2002 (as amended on 21.12.2021) "On objects of cultural heritage (historical and cultural monuments) of the Peoples of the Russian Federation". Access mode: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_37318/ / (accessed 04.01.2022)

2. Lebedev V.N. Public-private partnership as the most important element of the mechanism of restoration and preservation of the cultural and historical heritage of Russia 2010. Access mode <https://cyberleninka.ru/article/n/gosudarstvenno-chastnoe-partnerstvo-kak-vazhneyshiy-element-mehanizma-vozstanovleniya-i-sohraneniya-kulturno-istoricheskogo>. (accessed 04.01.2022)
3. Alpatov A. A. Public-private partnership: Implementation mechanisms / A. A. Alpatov, A.V. Pushkin, R. M. Japaridze. M. : Alpina Publishers, 2014
4. Varnavsky V. G. Public-private partnership: theory and practice / V. G. Varnavsky, A.V. Klimenko, V. A. Korolev et al. M. : Publishing House of the State University of the Higher School of Economics, 2020 - pp.47-52
5. Savina S. V. Legal regulation of relations on reconstruction of state property at the expense of private investors within the framework of public-private partnership // Entrepreneurial law. 2019 No. 2 pp. 26-32.

© Бирюкова А.П. 2022 *Международный журнал прикладных наук и технологий "Integral" №1/2022.*

Для цитирования: Бирюкова А.П. Механизм привлечения инвестиций для реализации проектов по сохранению объектов культурного наследия// Международный журнал прикладных наук и технологий "Integral" №1/2022

Научная статья

Original article

УДК 336.1



**ЦИФРОВИЗАЦИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ФИНАНСОВОГО КОНТРОЛЯ
В СФЕРЕ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ЗАКУПОК**
DIGITALIZATION AS A TOOL OF FINANCIAL CONTROL IN
THE SPHERE OF PUBLIC PROCUREMENTS

Новиков В.О., Уральский государственный экономический университет,
Екатеринбург, Россия

Дурандина О.А., Уральский государственный экономический университет,
Екатеринбург, Россия, durandinao@mail.ru

Novikov V.O., Ural State University of Economics, Yekaterinburg, Russia

Durandina O.A., Ural State University of Economics, Yekaterinburg, Russia

Аннотация. Повсеместный переход в экономике к IT-технологиям позволяет в корне изменить систему контроля на основе данных, получаемых от взаимосвязанных совокупностей средств, методов, персонала, предназначенных для хранения, обработки, выдачи информации в целях повышения эффективности производства и оказания услуг. В статье дана оценка значения процессов цифровизации экономики для повышения эффективности финансового контроля в области заказа товаров, работ, услуг, предназначенных для удовлетворения за счет бюджетных средств нужд РФ, ее субъектов и муниципалитетов в ходе реализации их функций и

полномочий.

Abstract. The widespread transition in the economy to IT technologies makes it possible to radically change the control system based on data obtained from interconnected sets of means, methods, personnel intended for storing, processing, issuing information in order to increase the efficiency of production and provision of services. The article assesses the importance of the processes of digitalization of the economy to improve the efficiency of financial control in the field of ordering goods, works, services intended to meet the needs of the Russian Federation, its subjects and municipalities at the expense of budgetary funds in the course of implementing their functions and powers.

Ключевые слова: цифровизация, государственный финансовый контроль, закупки.

Keywords: digitalization, state financial control, procurement.

В последнее время существенным образом меняются формы и методы государственного финансового контроля в сфере закупок. Все закупочные процедуры переведены в электронную форму. Тендеры для получения государственного подряда стали открытыми, в них может принять участие любой субъект предпринимательской деятельности. Заказчик объявляет, публикуя в ЕИС, конкурсы для всех желающих. Проводятся усложненные закупочные процедуры, состоящие из двух этапов: 1) проведение обсуждений; 2) обычный конкурс. Информация о потребностях в товарах, работах, услугах для государственных нужд сообщается на официальных сайтах кругу лиц, в отношении которых невозможно решить вопрос о правах и обязанностях каждого из них. В электронном виде подаются документированные запросы, создаваемые для потенциальных исполнителей в тендерных процессах, о заинтересованности государственных структур в приобретении определенных товаров либо услуг. Эти новации исключают возможность сговора

юридических лиц, обращающихся с заказами к другим лицам, а также согласования решений по вопросам объемов выпускаемой продукции и цен.

В рамках цифровизации закупок разрабатываются механизмы наполнения каталогов товаров, применения стандартов описаний предметов закупки, формирования и развития сервисов первичных документов, подтверждающих выполнение работы либо оказание услуги. В перспективе заказчики станут подписывать акты о выполненных работах, сформированные и направленные им исполнителями, в своих Личных кабинетах. Это исключит риски подписания документов после установленных законом или договором сроков, минимизирует нагрузку на заказчиков, которые обязаны размещать акты об исполнении на сайтах [3, с. 121].

Согласно информации Федерального казначейства, перевод закупок в электронный формат обеспечил гарантированное предотвращение утечки информации о заявках. Исключил бумажную форму создания и подписания контрактов. Позволил полностью систематизировать данные о товарах, работах услугах на основе единого шаблона описания товара для исполнителя, обеспечить наполнение КТРУ посредством интеграции с внешними информационными системами. Автоматизировать контроль закупок с расчетом затрат на расходы, интегрировать его с экономической безопасностью с целью обеспечения стабильного функционирования в условиях негативного воздействия различных внутренних и внешних факторов. Проводить с помощью систем автоматического регулирования, интегрированных с системами фильтра целей, контроль приобретения компаний за счет заемных средств. Наладить работу Единой информационной системы в сфере закупок, регистрацию поставщиков в Единой информационной системе. Открыть Личные кабинеты исполнителей. Посредством внедрения каталога лекарств ввести средневзвешенные цены. В рамках противодействия санкциям внедрить инструменты информационной защиты. Организовать электронную закупку услуг по транспортировке

образующихся в жилых помещениях в процессе потребления отходов и работ по капитальному ремонту многоквартирных домов. Гармонизировать взаимодействие Единой базы данных, формирования управленческой отчетности и информационного ресурса, посредством которого исполнители осуществляют закупки для обеспечения государственных нужд.

Активно развиваются электронное анкетирование, подписание заказчиком и исполнителем договоров в ЕИС. Формируется инновационный порядок восстановления нормального функционирования услуги максимально быстрым способом посредством Личных кабинетов пользователей Единой информационной системы. Большинство обновлений Единой информационной системы проводятся без регламентных работ. Разрабатываются механизмы подачи заявок на открытие личных счетов, интегрированной с Единой информационной системой и системой обеспечения экономической безопасности. Налаживаются процессы автоматизированной проверки соответствия электронных документов денежным обязательствам. Совершенствуется работа мобильного приложения поиска закупок.

В целях упрощения финансового контроля в сфере государственных закупок планируется в целях упрощения процессов приобретения товара путем выявления потребности в нем, заключения, исполнения соглашений о поставке, а также активизации соперничества участников рынка за лучшие условия купли-продажи продукции вносить в каталог товаров предложения о продукции из таких источников, как электронные торговые площадки, обеспечивающие закупки «в один шаг», а также акционерные организации, осуществляющие учет всех сделок, организацию, гарантию расчетов, поставку ценных бумаг; сделать ключевой процедуру организованного приобретения товаров и услуг для нужд государственных структур из каталога товаров, работ, услуг; нормировать и формировать партии товаров посредством каталога товаров, работ, услуг; расширить спектр сервисов для исполнителей:

перечень поставщиков, исполнителей, содержащейся в ЕИС сферы закупок; электронный бухгалтерский учет; управление движением товаров в хозяйственном обороте [2, с. 843].

Переход к мерам контроля и надзора предупреждающего характера обеспечивается путем подавления бюрократизма в правилах закупок, отказа от сложных процедур в пользу КТРУ для сведения к минимуму ошибок заказчиков, осуществлением расчетов с исполнителями по результатам фактических затрат, на основе раздельного учета.

Литература:

1. Воронин, Ю. М. Государственный финансовый контроль: вопросы теории и практики. — М.: Финансовый контроль, 2019. — 269с.
2. Костюсова Ю.В., Комарова О.В. Цифровизация государственного финансового контроля: институциональный анализ // Журнал экономической теории. 2019. № 4. — С. 842 – 848.
3. Шинкарецкая Г.Г. Цифровизация – глобальный тренд мировой экономики // Образование и право. 2019. № 8. — С. 119-123.
4. Сагинтаева С.С., Жанбаев Р.А., Абильдина А.Ш., Елеманова А.А., Жанбаева Л.А., Темирбаева Г.Р., Назаров А.Д., Покусов В.В. Технология форсайт и цифровизация в интеграции образования, науки и производства // Алматы, 2020.

References

1. Voronin Yu. M. State financial control: questions of theory and practice. — М.: Financial control, 2019. — 269p.
2. Kostousova Yu.V., Komarova O.V. Digitalization of state financial control: institutional analysis // Journal of economic theory. 2019. No. 4. - S. 842 - 848.
3. Shinkaretskaya G.G. Digitalization is a global trend of the world economy // Education and Law. 2019. No. 8. - P. 119-123.
4. Sagintaeva S.S., Zhanbaev R.A., Abildina A.Sh., Elemanova A.A., Zhanbaeva

L.A., Temirbaeva G.R., Nazarov A.D., Pokusov V.V. Foresight technology and digitalization in the integration of education, science and production // Almaty, 2020.

© Новиков В.О., Дурандина О.А. 2022 Международный журнал прикладных науки и технологий "Integral" №1/2022.

Для цитирования: Новиков В.О., Дурандина О.А. Цифровизация как инструмент финансового контроля в сфере государственных закупок // Международный журнал прикладных наук и технологий "Integral" №1/2022

Научная статья

Original article

УДК 336.1



**ФИНАНСОВЫЙ КОНТРОЛЬ В СФЕРЕ ЗАКУПОК: ОРГАНЫ,
СУБЪЕКТЫ И ОСОБЕННОСТИ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ**
FINANCIAL CONTROL IN THE SPHERE OF PROCUREMENT: BODIES,
SUBJECTS AND FEATURES OF IMPLEMENTATION

Новиков В.О., Уральский государственный экономический университет,
Екатеринбург, Россия

Дурандина О.А., Уральский государственный экономический университет,
Екатеринбург, Россия, durandinao@mail.ru

Novikov V.O., Ural State University of Economics, Yekaterinburg, Russia

Durandina O.A., Ural State University of Economics, Yekaterinburg, Russia

Аннотация. Финансовый контроль – это проверка соблюдения законов, регулирующих отношения, связанные с образованием, расходованием денежных средств, предназначенных для реализации публичных функций, а также системы защиты финансовых интересов всех субъектов хозяйствования и лиц, управляющих совокупностью денежных отношений, организованных государством. В статье рассмотрена специфика государственных органов, осуществляющих финансовый контроль в сфере закупок: уровни и механизмы функционирования, цели, задачи, основные

направления деятельности, объемы и содержание полномочий.

Abstract. Financial control is a verification of compliance with laws governing relations related to education, spending money intended for the implementation of public functions, as well as a system for protecting the financial interests of all business entities and persons managing a set of monetary relations organized by the state. The article considers the specifics of state bodies exercising financial control in the field of procurement: levels and mechanisms of functioning, goals, objectives, main activities, scope and content of powers.

Ключевые слова: закупки, стоимостный контроль, бюджетные средства.

Keywords: procurement, cost control, budget funds.

Стоимостный контроль за финансовой деятельностью государства, его территориальных единиц и организаций составляют субъекты, объекты и предметы контроля. Объектом является совокупность действий по хранению, добыче, производству новых хозяйственных благ органов, реализующих поставленные государством задачи по социально-экономическому развитию РФ, а также лиц, осуществляющих функции представителей власти, частных, государственных предприятий, производящих, реализующих либо приобретающих продукцию [2, с. 79].

К организациям, иницирующим финансовый контроль в сфере закупок, относятся органы, наделенные в бюджетной сфере контрольными полномочиями. Их подразделяют на внешние (высший независимый орган финансового аудита России, постоянно действующие органы внешнего государственного контроля субъектов РФ, муниципальных образований) и внутренние (федеральный орган исполнительной власти страны, обеспечивающий исполнение федерального бюджета; органы исполнительной власти, осуществляющие свои полномочия на основании договоров о

разграничении компетенций РФ и ее субъектов; органы местного самоуправления; структуры, осуществляющие составление, организацию местных бюджетов).

Выделяют три уровня, на которых функционируют субъекты финансового контроля: 1) федеральный уровень; 2) уровень субъекта РФ; 3) муниципальный уровень [3, с. 45].

Субъекты контроля в законодательных, представительных органах власти первого уровня – это Госдума, Совет Федерации, Счетная палата России. Второй уровень – это законодательные органы, Счетные палаты субъектов РФ, третий – представительные органы, Счетные палаты МО.

Субъекты контроля в исполнительных органах власти федерального уровня: Главное контрольное управление главы государства; Казначейство; Минфин; ФНС; федеральный орган, контролирующий и надзирающий за таможенной сферой; ПФР; фонды социального и обязательного медицинского страхования. На втором уровне функционируют финансовые органы субъектов РФ, территориальные структуры федеральных министерств, управление федеральных казначейства, налоговой, таможенной служб, отраслевые органы, распоряжающиеся средствами регионального бюджета, территориальные фонды ОМС. Третий уровень составляют финансовые управления администраций МО, органы, распоряжающиеся средствами местных бюджетов, социальными внебюджетными фондами.

Органы власти, осуществляющие разработку, принятие законов, выборные органы, принимающие решения от имени населения муниципалитетов, обладают правом требовать от органов исполнительной власти и местного самоуправления предоставления всей документации, отражающей процессы утверждения и исполнения бюджетов.

Основным контролирующим органом в финансовой сфере является Счетная палата России, осуществляющая контроль своевременности исполнения федерального бюджета по критериям «объемы», «структура»,

«целевое назначение», «эффективность, целесообразность затрат», «обоснованность расходов и доходов».

Контрольное управление Главы нашего государства обеспечивает ведомственный финансовый контроль, внутренний финансовый аудит в пределах своей компетенции, решает вопросы экономической безопасности в границах полномочий Управляющего делами Президента РФ.

Министерство финансов России проводит единую финансовую политику, осуществляя в рамках направления «контроль и надзор» совершенствование бюджетной системы государства, концентрацию денежных средств на наиболее важных направлениях экономического развития страны, разработку единой методологии разработки бюджетов всех уровней.

Ключевыми функциями Федерального казначейства определена регистрация поступающих доходов и осуществляемых расходов. Сопутствующие задачи: контроль исполнения бюджета страны; регулирование вопросов финансового взаимодействия бюджета страны и государственных внебюджетных фондов; подробное исследование данных о состоянии государственных финансов.

Федеральная налоговая служба контролирует соблюдение налогового законодательства. Эта структура также осуществляет возврат излишне взысканных налогов.

Таможенная служба наделена особыми полномочиями в сферах таможенного дела, налогового, валютного контроля. Она взимает и перечисляет в федеральный бюджет таможенные платежи, осуществляет надзор за внешнеэкономической деятельностью, выявляет и пресекает преступления в области таможенных услуг.

Таким образом, органы финансового контроля России обладают множеством задач и функций, предназначенных для осуществления эффективного надзора за деятельностью распорядителей и получателей

бюджетных средств, направляемых на закупки, а также контроля за соблюдением гарантий со стороны государства, территориальных органов исполнительной власти создания благоприятных условий выделения, получения, целевого использования бюджетных инвестиций субъектами, получившими на это разрешения и права [1, с. 300].

Литература:

1. Кудряшов В.С. Анализ процесса стандартизации государственного финансового контроля // Экономика, предпринимательство и право. – 2016 – Т. 6 № 3 – С. 291-302.
2. Минитаева А.М. Организация и развитие современной системы государственного финансового контроля в России // Научное обозрение. Экономические науки. – 2017 – № 2 – С. 76-80.
3. Скобара В. В. Государственный финансовый контроль в системе управления государством / В. В. Скобара // Финансы. 2016 – С. 44-46
4. Сагинтаева С.С., Жанбаев Р.А., Абильдина А.Ш., Елеманова А.А., Жанбаева Л.А., Темирбаева Г.Р., Назаров А.Д., Покусов В.В. Технология форсайт и цифровизация в интеграции образования, науки и производства // Алматы, 2020.

References

1. Kudryashov V.S. Analysis of the process of standardization of state financial control // Economics, entrepreneurship and law. - 2016 - V. 6 No. 3 - S. 291-302.
2. Minitaeva A.M. Organization and development of the modern system of state financial control in Russia // Scientific Review. Economic sciences. - 2017 - No. 2 - S. 76-80.
3. Skobara V. V. State financial control in the system of government / V. V. Skobara // Finance. 2016 - pp. 44-46

4. Sagintaeva S.S., Zhanbaev R.A., Abildina A.Sh., Elemanova A.A., Zhanbaeva L.A., Temirbaeva G.R., Nazarov A.D., Pokusov V.V. Foresight technology and digitalization in the integration of education, science and production // Almaty, 2020.

© Новиков В.О., Дурандина О.А. 2022 Международный журнал прикладных науки и технологий "Integral" №1/2022.

Для цитирования: Новиков В.О., Дурандина О.А. Финансовый контроль в сфере закупок: органы, субъекты и особенности осуществления // Международный журнал прикладных наук и технологий "Integral" №1/2022

Научная статья

Original article

УДК 69



**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ СТРОИТЕЛЬНО-
ТЕХНИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ПРИЧИН
ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ В ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМАХ
THE USE OF SPECIAL CONSTRUCTION AND TECHNICAL KNOWLEDGE
IN DETERMINING THE CAUSES OF DAMAGE IN ENGINEERING
SYSTEMS**

Никифоренко Александр Александрович, НИУ МГСУ, ОСУН,
nikiforenkoofficial@mail.ru

Nikiforenko Alexander Alexandrovich, NRU MGSU, OSUN,
nikiforenkoofficial@mail.ru

Аннотация: В статье рассмотрены особенности использования специальных строительно-технических знаний при определении причин возникновения повреждений в инженерных системах. Автор отмечает, что эксперт-строитель, использующий специальные знания в области оценки технического состояния инженерных систем, может компетентно оценить, какова степень повреждения инженерно-технических систем, какова стоимость их восстановления или ремонта, а также определить, каково влияние негативных последствия нарушения работы инженерных систем на работу других коммуникаций здания, ограждающих конструкций

Abstract: The article discusses the features of the use of special construction and technical knowledge in determining the causes of damage in engineering systems. The author notes that a construction expert using special knowledge in the field of assessing the technical condition of engineering systems can competently assess the degree of damage to engineering systems, what is the cost of their restoration or repair, and also determine what is the impact of the negative consequences of disruption of engineering systems on the work of other building communications, enclosing structures

Ключевые слова: строительно-технические знания, инженерные системы, причины повреждения, строительно-техническая экспертиза.

Keywords: construction and technical knowledge, engineering systems, causes of damage, construction and technical expertise.

В современных условиях инженерные системы представляют собой жизнеобеспечивающие объекты, которые позволяют не только организовать комфортные условия жизни или работы, но и, в целом, дают возможность гражданам и организациям осуществлять жизнедеятельность или производственную и другую деятельность в целом. Именно данные системы дают возможность организовать подачу отопления, водоснабжения, газо-и электроснабжения помещений, как жилых, таки производственных, и если какая-либо из них выйдет из строя, это повлечет за собой ряд серьезных последствий[4].

Выявляя причины нарушения работы инженерных систем, эксперт-строитель обычно сталкивается с тем, что чаще всего они связаны с наиболее повышенным сроком износостойкости таких систем, нежели самого здания, в котором они проложены. Кроме того, в качестве предположений относительно нарушения работы таких систем в процессе проведения ССТЭ, выступает следующее:

- грубое нарушение правил эксплуатации инженерных систем;

- допущение ошибок при проектировании здания;
- неблагоприятные климатические условия, в которых эксплуатируются инженерные системы;
- катастрофы, стихийные бедствия или другие форс-мажорные обстоятельства [3].

Кроме того, при проведении ССТЭ, необходимо учитывать, что повреждение одной инженерной системы может повлечь за собой и проблемы в работе других, что вызовет общий отказ всех подобных систем в здании.

Оценивая ситуацию с нарушением работы инженерных систем, эксперт-строитель, в первую очередь, должен оценить, насколько грамотно произведено проектирование таких сетей. С этой целью необходимо провести экспертизу проектной документации и оценить соблюдение требований СНиП при проектировании здания в целом. Известно, что достаточно часто специалисты-проектировщики не выезжают на место строительства здания, результатом чего становится отсутствие учета особенностей строительства объекта при его проектировании.

Если не учитываются особенности проектирования инженерных сетей строящегося объекта, то чертежи, которые успешно пройдут экспертизу, будут содержать ряд неожиданностей для строителей, и решать возникающие на месте проблемы придется оперативно, а решения, которые будут приняты в такой ситуации, могут оказаться нестандартными. Соответственно, если проект будет подвергнут корректировке на месте, следует ожидать возникновения в будущем снижения эффективности работы инженерных сетей или же возникновения сбоев в их работе. Естественно, о привлечении к решению вопросов корректировки проектной документации представителей геотехнических организация говорить не приходится. Соответственно, эксперту строителю необходимо оценить соответствие существующих инженерных сетей проектной документации и определить, были ли отступления от проекта с учетом корректировки его на месте.

Также могут иметь место нарушения эксплуатации инженерных сетей, и в данном случае последствия для таких сетей могут быть гораздо серьезней, чем ошибки при проектировании. На первом этапе это может быть отсутствие или недобросовестное проведение мероприятий по входному контролю, которые могут в значительной степени негативно повлиять на работу инженерных сетей [1].

Если при монтаже инженерных сетей использовано некачественное оборудование, то в будущем это также негативно отразится на работе инженерных сетей в целом и может даже привести к аварийной ситуации. Соответственно, при проведении ССТЭ специалисту необходимо определить, правильно ли было подобрано установленное оборудование, насколько его качество соответствует требуемым стандартам и СПиП.

Причина обязательной оценки вышеуказанных параметров заключена в следующем: достаточно часто строителями производится замена требуемого в том или ином случае оборудования на более дешевое, которое вызовет нарушения в работе систем или же аварийную ситуацию. В этой связи эксперту-строителю важно понимать, соблюдались ли определенные требования к оборудованию, которое применялось для монтажа инженерных сетей, насколько данное оборудование верно эксплуатировалось и пр.

Еще одним аспектом в данном случае выступает возможное использование строителями старых строительных материалов, в частности, труб, которые часто закапывают в землю с целью экономии средств на покупку новых и снижения общей стоимости строительства. Такие трубы, как правило, быстро выходят из строя, и последствия такого подлога бывают катастрофическими. Соответственно, эксперту-строителю необходимо провести оценку качества и годности строительных материалов, которые выполняются с составлением акта скрытых работ. Также в данном случае необходимо учитывать соблюдение к требованиям к монтажу данных труб,

поскольку неверный подход к монтажу также повлечет за собой нарушение работы всей инженерной сети [4].

Особое внимание эксперту-строителю следует обратить на анализ работы систем отопления. Указанные системы несут на себе важную функцию, поскольку в зимний период именно указанные системы выступают как основа функционирования других систем. Так, в холодное время года, в случае размораживания здания нормальная эксплуатация водопроводной и канализационных сетей станут невозможными.

Кроме того, необходимо помнить, что нарушением работы систем отопления будет и завышение энергетических затрат, используемых для обеспечения оптимальных параметров микроклимата в здании.

Эксперту необходимо выявить, к какому виду повреждений относятся выявленные им нарушения в системе отопления здания – механическим или технологическим. В случае возникновения первой группы повреждений могут возникать аварийные ситуации, также возможно снижение эксплуатационных качеств подобных систем, следствием которых будет отсутствие возможного отключения определенной части системы для проведения профилактики или ремонта [2].

Другая группа повреждений – технологические. В качестве причин такой группы нарушений будут выступать:

- неверный расчет термического сопротивления здания и проектных значений;
- снижение теплотехнических свойств ограждений здания по причине износа или нарушения их целостности по причине неправильной эксплуатации или некачественных материалов;
- несоблюдение правил технической эксплуатации здания, в частности, если здание не готово к отопительному сезону;
- отсутствие своевременного проведения профилактических работ и пр.

Наиболее серьезными причинами технологических нарушений выступают следующие:

- не соблюдается график регулирования температур теплоносителя в тепловой сети;
- занижается как перепад давлений (расхода воды) на вводе тепловой сети, так и напор в обратной магистрали (возникновение опасности опорожнения системы).

С целью выявления проблем в работе инженерных сетей эксперт-строитель должен проанализировать результаты проведения их диагностики.

Эксперту необходимо знать, что существуют следующие виды диагностики:

- пуско-наладочная;
- планово-периодическая;
- весенняя и осенняя;
- осмотр-диагностика;
- неплановая или оперативная;
- мониторинг-диагностика;
- комплексная диагностика [5].

Анализ результатов указанных выше диагностических мероприятий позволит эксперту-строителю сделать выводы о качестве проведенных работ, а также определить своевременность их проведения.

Кроме того, в процессе проведения ССТЭ эксперт также проводит диагностику обследуемых инженерных систем с использованием как визуальных, так и инструментальных способов. Необходимо учесть, что для проведения инструментальной диагностики необходимы приборы и датчики, которые устанавливаются на систему отопления и узлы ввода, а также другие измерительные приборы, необходимые для проведения диагностики. В результате диагностики эксперт-строитель может оценить:

- целостность составляющих инженерных систем (трубопроводы, нагревательные приборы, тепловая изоляция и пр.);

– наличие зон промерзания, если таковые имеются в ограждающих конструкциях;

– наличие различных видов коррозии и другие признаки повреждения.

Применяя инструментальные метод, эксперт-строитель может определить:

– степень отклонения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций от проектных значений;

– уровень степени гидравлической разрегулировки и другие показатели.

Результаты проведенной диагностики позволяют эксперту-строителю, использующему специальные знания в области оценки технического состояния инженерных систем, оценить, какова степень повреждения инженерно-технических систем, какова стоимость их восстановления или ремонта, а также определить, каково влияние негативных последствия нарушения работы инженерных систем на работу других коммуникаций здания, ограждающих конструкций и т.д.

Список литературы

1. Вяхирева А.А. Актуальные задачи судебной строительно-технической экспертизы на современном этапе // Молодежный научный форум. Электронный сборник статей по материалам XXX студенческой международной научно-практической конференции. - 2018. - С. 55-60.
2. Мирончук Н.С. Судебно-строительная экспертиза в России и ее современные особенности // E-Scio. - 2019. - №6 (33). - С. 10-13.
3. Павловец С.Г., Акристиний В.А. Анализ существующих методик обследования внешних инженерных сетей в рамках ССТЭ // Международный журнал прикладных наук и технологий «Integral». 2020. №6.
4. Паринова Д.В. Особенности производства строительно-технической экспертизы // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2020. №11-3.

5. Жариков, И.С. Методологический подход к учету технического состояния объектов недвижимости при определении их стоимостных характеристик // Интеллектуальный потенциал XXI века: ступени познания. 2014. № 22. с. 100-104.

List of literature

1. Vyakhireva A.A. Actual tasks of judicial construction and technical expertise at the present stage // Youth Scientific Forum. Electronic collection of articles based on the materials of the XXX Student International Scientific and Practical Conference. - 2018. - pp. 55-60.
2. Mironchuk N.S. Forensic construction expertise in Russia and its modern features // EScio. - 2019. - №6 (33). - Pp. 10-13.
3. Pavlovets S.G., Akristiniy V.A. Analysis of existing methods of inspection of external engineering networks within the framework of the CTE // International Journal of Applied Sciences and Technologies "Integral". 2020. No. 6.
4. Parinova D.V. Features of the production of construction and technical expertise // International Journal of Humanities and Natural Sciences. 2020. No.11-3.
5. Zharikov, I.S. Methodological approach to accounting for the technical condition of real estate objects in determining their cost characteristics // Intellectual potential of the XXI century: stages of cognition. 2014. No. 22. pp. 100-104.

© Никифоренко А.А., 2022 *Международный журнал прикладных наук и технологий "Integral" №1/2022.*

Для цитирования: Никифоренко А.А. Использование специальных строительно-технических знаний при определении причин возникновения повреждений в инженерных системах// Международный журнал прикладных наук и технологий "Integral" №1/2022

Научная статья

Original article

УДК 69



**ИССЛЕДОВАНИЕ И АНАЛИЗ СЕЙСМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК
ГРУНТОВЫХ ПЛОТИН**

**INVESTIGATION AND ANALYSIS OF SEISMIC CHARACTERISTICS OF
GROUND DAMS**

Муравьева Александра Игоревна, РУДН, Департамент строительства

Мордвинцев Константин Петрович, РУДН, Департамент строительства

Кумеров Дмитрий Евгеньевич, РУДН, Департамент строительства

Muravieva Alexandra Igorevna, PFUR, Department of Construction

Mordvintsev Konstantin Petrovich, PFUR, Department of Construction

Kumerov Dmitry Evgenievich, PFUR, Department of Construction

Аннотация: В статье проведено исследование сейсмических характеристик грунтовых плотин. Автор отмечает, что важную роль вызванного землетрясением снижения прочности на сдвиг, которое может происходить в грунтах плотины, играет необходимость дальнейших уточнений и анализа более высокого уровня для оценки влияния вертикальной составляющей движения грунта и избыточного порового давления на величину смещения плотины, вызванного землетрясением.

Abstract: The article studies the seismic characteristics of ground dams. The author notes that the important role of the earthquake-induced reduction

in shear strength, which can occur in the dam soils, is played by the need for further refinements and higher-level analysis to assess the impact of the vertical component of soil movement and excessive pore pressure on the magnitude of the **Ключевые слова:** грунтовые плотины, сейсмические характеристики, анализ, исследование.dam displacement caused by the earthquake.

Keywords: ground dams, seismic characteristics, analysis, research.

Воздействие землетрясений на грунтовые плотины задокументировано в нескольких исследованиях. Редкие случаи обрушения плотин во время или сразу после сейсмического события в основном были вызваны сильными землетрясениями и часто объяснялись разжижением грунтов основания или насыпи. И наоборот, постоянное смещение и деформация, движение массы грунта и развитие трещин широко наблюдались даже при умеренных явлениях без разжижения грунта [2].

За последние 30 лет строительство новых плотин в мире замедлилось, в то время как спрос на воду значительно увеличился, что указывает на необходимость как можно дольше поддерживать в рабочем состоянии существующие станции. В основном это зонированные плотины с непроницаемой сердцевиной, и более 50% из них расположены в районах со средней и высокой сейсмичностью в соответствии с последней оценкой вероятностной сейсмической опасности [4].

Однако большинство этих плотин было построено до введения норм сейсмостойкости или в период, когда сейсмичность участков плотин оценивалась приблизительно и, таким образом, часто недооценивалась или даже полностью игнорировалась [1]. Как следствие, многие земляные плотины, эксплуатируемые в настоящее время, не были рассчитаны на устойчивость к землетрясениям или были спроектированы с учетом сейсмических воздействий ниже тех, которые оцениваются в настоящее время. Для нескольких плотин, спроектированных с учетом сейсмических

воздействий, был использован традиционный псевдостатический подход для оценки условий общей устойчивости насыпи с сейсмическими коэффициентами в диапазоне от 0,04 до 0,1 g в зависимости от первого национального сейсмического районирования, датированного 1974 годом. фактический динамический характер движения грунта и его влияние на реакцию плотины должным образом не учитывались.

Анализ сейсмического поведения земляных плотин на уровне скрининга обычно выполняется путем оценки остаточных перемещений, вызванных землетрясением, с помощью упрощенных вычислений типа Ньюмарка. Они включают в себя традиционный связанный или несвязанный анализ скольжения жестких блоков и связанный анализ прерывистого скольжения с учетом податливости грунта и нелинейного поведения грунта [3].

В соответствии с рекомендациями сейсмических норм проводится оценка сейсмического отклика плотины с определением различных сейсмических сценариев и входных движений для разных предельных состояний и с использованием различных методы анализа, в том числе конечно-разностный (FD) псевдостатический анализ, связанный и несвязанный анализ типа Ньюмарка и нелинейный динамический анализ FD.

Сейсмические сценарии обычно определяются с использованием данных исторической сейсмичности и результатов последнего вероятностного анализа сейсмической опасности, доступного для участка плотины; входные движения были выбраны с использованием критериев совместимости, основанных на энергетическом и частотном содержании, с целевыми движениями грунта, ожидаемыми на площадке, и нацелены на соответствие целевым спектрам в диапазоне периодов вибрации, соответствующих нелинейной реакции плотины.

Сейсмостойкость плотины оценивается с помощью анализа FD, выполняемого с использованием возрастающих значений сейсмического

коэффициента до тех пор, пока в численной модели не развился четко определенный пластический механизм [4].

Затем оцениваются смещения плотин, вызванные землетрясением, с акцентом на необходимость использования эмпирических прогностических соотношений, в которых учитывается энергоемкость сейсмических сотрясений вместе с их продолжительностью. Вычисленные смещения сравниваются с пороговыми значениями осадок гребней, выявленными в результате критического обзора более 90 примеров плотин, пострадавших от сильных землетрясений.

Результаты анализа предоставляют основную оценку характеристик плотины при сильном землетрясении и позволяют определить наиболее важные сейсмические входные данные для использования в расширенном нелинейном динамическом анализе.

В последние десятилетия для оценки сейсмического поведения геотехнических систем и оценки финансового и социального риска, связанного с необратимым ущербом или отказом, вызванным землетрясениями, были внедрены основанные на характеристиках подходы. В этом контексте должны быть введены соответствующие индексы производительности и должны быть определены подходящие пороговые значения, которые определяют достижение предельных состояний, связанных с различными сейсмическими сценариями [5].

В соответствии с международными стандартами сейсмические характеристики плотин должны быть проверены, чтобы убедиться, что условия устойчивости и эксплуатационной пригодности гарантированы от ожидаемых колебаний грунта, характеризующихся относительно низкой или высокой вероятностью возникновения во время строительства. жизненный цикл плотины. Это позволит избежать катастрофических аварий и неконтролируемого сброса воды при экстремальных (маловероятных)

явлениях и обеспечить работоспособность плотины и связанных с ней сооружений при менее сильных (высоковероятных) землетрясениях.

В соответствии с этими принципами европейские специалисты ввели четыре предельных состояния, подлежащих проверке: два эксплуатационных состояния (предельное рабочее состояние, OLS и предельное состояние повреждения, DLS) и два предельных состояния (предельное состояние безопасности жизнедеятельности, LLS) и Collapse Limit State, CLS) предельные состояния, которые могут быть достигнуты в зависимости от потери характеристического состояния, определяемого уровнем повреждения, вызванного сейсмической нагрузкой и возникновением неконтролируемого выброса воды [3].

Предельное рабочее состояние (OLS) достигается, когда рабочее состояние теряется из-за возникновения ремонтируемых повреждений, которые, однако, не приводят к неконтролируемому выбросу воды. Когда повреждения не подлежат ремонту, достигается предельное состояние повреждения (DLS), если не происходит неконтролируемого выброса воды; в противном случае предельное состояние безопасности для жизнедеятельности (LLS) достигается, если плотина не разрушается, а предельное состояние обрушения (CLS) достигается, если развивается общий механизм разрушения.

Стоит отметить, что предельное условие, которое должно быть потеряно для достижения LLS, хорошо согласуется с критериями эффективности, введенными зарубежными стандартами, со ссылкой на землетрясение для оценки безопасности (SEE); аналогичным образом предельные условия, соответствующие достижению OLS и DLS, хорошо согласуются с критериями эффективности, связанными с базовым землетрясением (OBE) [3].

Исследователи полагают, что осадку гребня (u_c) можно считать надежным показателем сейсмических характеристик, поскольку он отражает

общую сейсмическую реакцию плотины и подходит для оценки уровня повреждения, вызванные землетрясением. В этом ключе, путем систематического обзора большого набора данных, связанных с 90 хорошо задокументированными случаями повреждений различных видов плотин и связанных с ними сооружений в результате землетрясений, авторами определены пороговые значения u_c для использования в качестве возможных справочных показателей при сейсмическом анализе плотин на основе характеристик [4].

Серьезность сейсмических воздействий, принимаемых для оценки сейсмических характеристик существующих плотин, зависит от вероятности возникновения P_{VR} землетрясения в течение определенного интервала времени V_R , что связано с важностью плотины для планов действий в случае сейсмических аварийных ситуаций, и к количеству лет, в течение которых при регулярном обслуживании плотина может использоваться по своему первоначальному проектному назначению.

Таким образом, многие крупные плотины Европы были спроектированы до введения норм сейсмостойкости, поэтому важным вопросом является оценка их сейсмических характеристик и поддержание постсейсмических условий эксплуатации. Нами были изучены результаты анализа сейсмической оценки грунтовой плотины Пенеос (Греция). В процессе исследования были применены обычные методы анализа со ссылкой на возможное возникновение предельного состояния безопасности или обрушения. В частности, была описана процедура, принятая для выбора двух наборов входных движений грунта для каждого предельного предельного состояния, и результаты сейсмического анализа на уровне скрининга на основе численной модели плотины, откалиброванной по осадкам плотины, контролируемым во время строительства.

Входные движения были определены с точки зрения временных характеристик ускорения с использованием критерия совместимости для

соответствия амплитуде и частотному составу собственных целевых движений в интервале периодов вибрации, относящихся к нелинейной реакции плотины. Они, в свою очередь, были определены путем тщательного изучения данных, полученных на основе исторической сейсмичности на участке плотины, и обзора самого последнего вероятностного анализа сейсмической опасности, доступного для того же участка. Для каждого проверяемого предельного состояния были рассмотрены надлежащие показатели эффективности с точки зрения пороговых значений коэффициента пиковой осадки.

Критический сейсмический коэффициент, принятый при анализе уровня скрининга, был оценен посредством псевдостатического анализа, выполненного методом конечных разностей. Критические условия выявили неглубокие пластические механизмы, активизировавшиеся на склоне выше по течению [5].

Постоянные смещения, вызванные землетрясением, оценивались с использованием соответствующих коэффициентов формы посредством серии упрощенных расчетов типа Ньюмарка. Они включали обычный анализ скольжения жестких блоков, процедуру Макдиси и Сида, модифицированную для лучшей оценки пикового ускорения, и некоторые эмпирические зависимости, доступные в литературе.

Анализ на уровне скрининга дали разрозненные результаты в зависимости от сейсмических параметров, выбранных для расчета смещения, вызванного сейсмическими колебаниями, с максимальными вертикальными и горизонтальными смещениями гребня 0,20–0,30 м и 0,50–0,73 м соответственно.

Исследователи было отмечено, что гораздо большие смещения были рассчитаны с использованием эмпирических соотношений, в которых энергосодержание сейсмических сотрясений учитывается вместе с их продолжительностью, таким образом определяя эмпирические соотношения,

способные обеспечить надежную оценку смещений, вызванных землетрясением. Более того, анализ показал, что возможное снижение прочности на сдвиг на 20% приводит к примерно в 2,5 раза большему смещению, что еще раз подчеркивает исключительную важность надежной геотехнической характеристики.

Для обоих предельных состояний, рассмотренных в анализе, и даже с учетом возможного снижения прочности на сдвиг, вызванного сейсмической нагрузкой, все упрощенные процедуры обеспечили осадку гребня ниже доступного надводного борта, а коэффициенты осадки гребня ниже тех, которые соответствуют достижению как Жизнь и предельное состояние коллапса.

Таким образом, анализ указывает на важную роль вызванного землетрясением снижения прочности на сдвиг, которое может происходить в грунтах плотины, а также подчеркивает необходимость дальнейших уточнений и анализа более высокого уровня для оценки влияния вертикальной составляющей движения грунта и избыточного порового давления на величину смещения плотины, вызванного землетрясением.

Список литературы

1. Ахмедов М.А., Салямова К.Д. К вопросу сейсмобезопасности гидротехнических сооружений (плотин) // Вестник БГТУ имени В. Г. Шухова. 2016. №1.
2. Серебренников С.П., Джурик В.И., Ескин А.Ю., Е.В. Брыжак Методика оценки сейсмической опасности земляных плотин при сильных землетрясениях // Интерактивная наука. 2016. №9.
3. A. Papadimitriou An engineering perspective on topography and valley effects on seismic ground motion Theme Lecture 7th ICEGE, Rome, Italy (2019), p. 2019

4. E.M. Rathje, G. Antonakos A unified model for predicting earthquake-induced sliding displacements of rigid and flexible slopes Eng. Geol., 122 (1–2) (2011), pp. 51-60
5. A.D. Russo, S. Sica, S. Del Gaudio, R. De Matteis, A. Zollo Near-source effects on the ground motion occurred at the Conza Dam site (Italy) during the 1980 Irpinia earthquake Bull. Earthq. Eng., 15 (10) (2017), pp. 4009-4037

List of literature

1. Akhmedov M.A., Salamova K.D. On the issue of seismic safety of hydraulic structures (dams) // Bulletin of BSTU named after V. G. Shukhov. 2016. №1.
2. Serebrennikov S.P., Jurik V.I., Eskin A.Yu., E.V. Bryzhak Methodology for assessing the seismic hazard of earthen dams in strong earthquakes // Interactive science. 2016. №9.
3. A. Papadimitriou An engineering view of the topography and the influence of the valley on the seismic movement of the soil Topic of the lecture 7th ICEAGE, Rome, Italy (2019), p. 2019
4. E.M. Ratje, G. Antonakos Unified model for predicting earthquake-induced sliding displacements of rigid and flexible slopes Eng. Geol., 122 (1-2) (2011), pp. 51-60
5. A.D. Russo, S. Sica, S. Del Gaudio, R. De Matteis, A. Zollo The impact near the source on the movement of the soil occurred at the dam of the End (Italy) during the 1980 earthquake in Irpinia. Earth. English., 15 (10) (2017), pp. 4009-4037

© *Муравьева А.И., Мордвинцев К.П., Кумеров Д.Е., 2022*
Международный журнал прикладных науки и технологий "Integral"
№1/2022.

Для цитирования: Муравьева А.И., Мордвинцев К.П., Кумеров Д.Е.
Исследование и анализ сейсмических характеристик грунтовых плотин//
Международный журнал прикладных наук и технологий "Integral" №1/2022

Научная статья

Original article

УДК 62-8

DOI 10.55186/0235-7801-2022-4-1-1



**ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОЙ КОНСТРУКЦИИ МАЛОГАБАРИТНОГО
ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННОГО ТРАКТОРА**

CHOOSING THE OPTIMUM DESIGN FOR A SMALL FORESTRY TRACTOR

Серебренников Алексей Владимирович, студент третьего курса, Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова, г. Архангельск.

Serebrennikov A.V. alexdriver2010@gmail.com

Аннотация

В статье рассмотрены основные виды конструкций малогабаритных тракторов тягового класса 0,2. Осуществлена оценка конструкции рулевого управления, вида применяемой трансмиссии и условий для работы оператора машины. Также проведен сравнительный анализ общей конструкции тракторов с позиции удобства организации работы оператора.

S u m m a r y

The article deals with the main types of designs of small tractors of traction class 0.2. The design of steering, the type of transmission used and the working conditions for the machine operator are evaluated. There is also a comparative

analysis of the general design of tractors from the position of convenience of the operator's work organization.

Ключевые слова: малогабаритный трактор, трансмиссия, рулевое управление, конструкция рамы

Keywords: small tractor, transmission, steering, frame design

В современном лесном хозяйстве широко применяются малогабаритные тракторы различных заводов производителей. С помощью минитрактора можно решить самые разнообразные задачи: от транспортировки грузов до применения сложного навесного оборудования, позволяющего выполнять специфические работы в условиях сильно ограниченного пространства. Основные достоинства этой спецтехники – отличная манёвренность, широкий функционал, экономичность и универсальность.

Однако возможности таких минитракторов ограничены мощностью двигателя и массой самого трактора. В данной работе будут рассмотрены трактора тягового класса 0,2. В таблице 1 представлены основные технические характеристики тракторов этого тягового класса.

Таблица 1 – Технические характеристики тракторов тягового класса 0,2

Наименование	Характеристика
Номинальная мощность двигателя	до 25 л.с.
Масса	около 600 кг
Номинальное тяговое усилие	от 1,8 до 5,4 кН
Максимальна скорость	до 25 км/ч
Агротехнический просвет	от 250 до 350 мм
Колея регулируемая	600, 700, 840 мм
Радиус поворота при колее 700 мм	от 1,8 до 3 м

Способ управления	передними управляемыми колесами/ складывание двух полурам
Колесная формула	4x4, 4x2

Основные отличия малогабаритных тракторов закладываются на этапе конструирования рамы. Как правило, выбор конструкции рамы зависит от способа управления трактором, то есть каким образом он будет изменять направление своего движения. А также от того, какой тип трансмиссии будет использоваться для осуществления движения трактора.

Можно выделить следующие типы рулевого управления:

- управляемые колеса передней оси (или же передней и задней осей одновременно);
- изменение угла между двумя полурамами (шарнирно-сочлененный трактор).

Виды используемых трансмиссий:

- механическая ступенчатая без автоматической муфты сцепления;
- гидростатическая с аксиально-плунжерными гидромашинами.

Объекты исследования

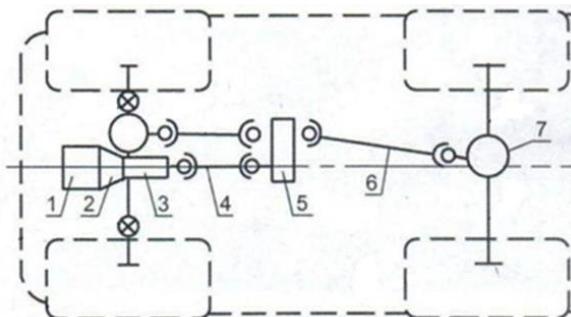
Малогабаритный трактор с управляемыми передними колесами

Данный вид тракторов, как правило, имеет раму из двух параллельных балок, подвеску передней оси и управляемые передние колеса. На рисунке 1 представлен пример такого минитрактора «Скаут Т-15» с установленным навесным оборудованием: ковшом фронтального погрузчика.



Рисунок 1 – Малогабаритный трактор «Скаут Т-15»

На трактор установлен механическая трансмиссия, которая приводит в действие колеса задней оси. Также существуют полноприводные модификации. Основные узлы и агрегаты, из которых состоит трансмиссия полноприводного трактора, изображены на рисунке 2.



1 – ДВС; 2 – Сцепление; 3 - Коробка переменных передач; 5 - Раздаточная коробка; 4,6 - Карданная передача; 7 - Главная передача и блокируемый дифференциал

Рисунок 2 – Кинематическая схема трактора с управляемыми колесами

Наличие гидравлической системы позволяет использовать различное дополнительное навесное оборудование. Подключение навесного оборудования осуществляется к штатному распределителю трактора.

К преимуществам данного вида тракторов относят относительную простоту конструкции, надежность механической трансмиссии, полный привод, возможность установки кабины закрытого типа (создание комфортных условий работы для оператора), ремонтпригодность.

К недостаткам относят относительно больший радиус поворота полноприводных модификаций, неудобство работы с механической трансмиссии при определенных видах работ.

Малогабаритный трактор с шарнирно-сочлененной рамой

Особенностью такого типа тракторов является то, что они состоят из двух половинок, соединенных при помощи шарнирного соединения. В качестве примера можно привести минитрактор «Беларус-132Н», который изображен на рисунке 3.



Рисунок 3 – Малогабаритный трактор «Беларус-132Н

Особенностью данной модели является то, что передняя полурама трактора представлена объединенным корпусом коробки передач и переднего моста, а задняя полурама образована корпусом заднего моста. Шарнир позволяет перемещаться полурамам в горизонтальной плоскости (для осуществления поворота) и в вертикальной поперечной плоскости (для преодоления неровностей рельефа). Для осуществления поворота используется рулевой механизм червячного типа.

Трансмиссия механическая с многодисковой муфтой сцепления, работающей в масле. Привод осуществляется на все четыре колеса.

Для работы с навесным оборудованием есть вал отбора мощности, а также установлена гидравлическая система для управления навесным оборудованием.

К преимуществам Беларус-132Н и тракторам с шарнирно-сочлененной рамой относят достаточно малый радиус поворота, полный привод, высокую проходимость, ремонтпригодность.

К недостаткам можно отнести наличие заведомо сильно нагруженного элемента рамы (шарнир), отсутствие возможности установки кабины оператора, неудобство работы с механической трансмиссией при определенных видах работ, неудобство работы с рулевым управлением (местоположение руля меняется во время поворота).

Малогабаритный трактор с гидростатической трансмиссией

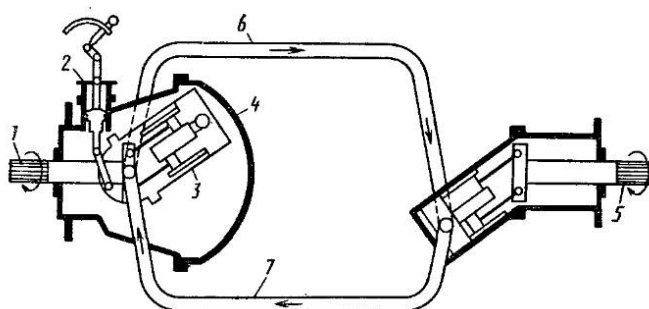
К представителям этой категории относится малогабаритный трактор «Митракс Т150», представленный на рисунке 4. Он представляет машину с передними управляемыми колесами и гидромотором на каждом колесе.



Рисунок 4 - Малогабаритный трактор «Митракс Т150»

Малогабаритных тракторов тягового класса 0,2 с гидростатической трансмиссией крайне мало. Связано это с высокой стоимостью компонентов применяемой трансмиссии и общей низкой мощностью трактора.

Трансмиссия этого трактора состоит из одного гидронасоса и четырех гидромоторов. Гидронасос состыкован непосредственно с коленвалом двигателя, а гидромоторы напрямую передают крутящий момент на колеса. На рисунке 5 показан гидравлический привод для одного колеса.



1- вал приводного двигателя; 2 – регулятор привода; 3 – регулируемый гидронасос; 4 – кожух насоса; 5- тяговый гидромотор; 6 и 7 – гидролинии.

Рисунок 5 – Схема гидравлической трансмиссии малогабаритного трактора «Митракс Т150»

Из-за отсутствия приводных валов на управляемых колесах, которые бы ограничивали угол поворота колеса, трактор получился маневренный.

К преимуществам тракторов с гидростатической трансмиссией относят плавность работы трансмиссии, удобство работы при режиме движения «вперед-назад».

К недостаткам относят высокую стоимость узлов трансмиссии, низкую максимальную скорость и сложность эксплуатации при низких температурах.

Сравнительный анализ

Рассмотренные варианты конструкции малогабаритных тракторов являются наиболее типичными для данного тягового класса. В таблице 1 представлены технические характеристики вышепредставленных тракторов.

Таблица 1 – Технические характеристики малогабаритных тракторов

Минитрактор	Скаут Т-15	Беларус-132Н	Митракс Т150
Рулевое управление	Передние управляемые колеса	Складывание двух полурам	Передние управляемые колеса
Радиус поворота	2,6 м	2,3 м	2,5 м
Трансмиссия	Механическая, ступенчатая	Механическая, ступенчатая	Гидростатическая, бесступенчатая
Максимальная скорость	24 км/ч	18 км/ч	12 км/ч
Закрытая кабина	Установка возможна	Установка не возможна	Установка возможна
Снаряженная масса	600 кг	457 кг	535 кг
Вал отбора мощности	есть	есть	отсутствует
Гидравлическая система для навесного оборудования	есть	есть	есть

Стоимость,	200 000 руб.	300 000 руб.	850 000 руб.
------------	--------------	--------------	--------------

Рассматривая трактор как средство для облегчения труда человека, можно выделить следующие критерии для сравнения конструкций тракторов: маневренность, удобство работы оператора с органами управления и частота воздействия на них.

Выбор всех трех критериев обусловлен тем, что необходимо обеспечить выполнение поставленной задачи за как можно меньшее количество действий оператора машины. Так, например, рассмотрим количество действий оператора при смене направления движения (допустим, трактор двигался вперед и потребовалось начать движение назад).

В случае с механической трансмиссией оператор нажимает на педаль сцепления, нажимает на педаль тормоза, ждет полной остановки машины, отпускает педаль тормоза, переводит рычаг переключения передач в другое положение, отпускает педаль сцепления и одновременно немного нажимает на педаль акселератора.

В случае с гидростатической трансмиссией оператору достаточно плавно отпустить педаль акселератора до полной остановки машины и также плавно начать нажимать на педаль реверса.

Выводы

Рассмотрев основные конструкции малогабаритных тракторов можно сделать вывод о том, что предпочтительнее применить шарнирно-сочлененную конструкцию рамы в совокупности с гидростатической трансмиссией. Выбор шарнирной-сочлененной рамы обусловлен тем, что такая рама обеспечивает лучшую маневренность и проходимость трактора. Однако проектировать полурамы следует таким образом, чтобы органы управления трактором находились в одной секции с сиденьем оператора. Для условий Крайнего Севера необходимо продумать наличие закрытой кабины,

предпусковой подогреватель двигателя и подогрев жидкости гидравлической системы.

Выбор гидростатической трансмиссии обоснован тем, что данная трансмиссия обеспечивает плавный старт машины с места и позволяет легко реверсировать движение без дополнительных действий оператора (перевода рычагов управления в другие положения).

Список литературы

1. Антипин В.П. Производительность, энергозатраты и ресурс машинно-тракторного агрегата/В. П. Антипин, М. Я. Дурманов, Г. В. Каршев -СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2017. - 484 с.
2. Войнаш С.А., Войнаш А.С. Анализ концептуальных подходов к решению проблемы механизации работ в крестьянских (фермерских) хозяйствах // Тракторы и сельхозмашины. - 2012, №3
3. Волков Д.П., Крикун В.Я. Строительные машины: учебник для студентов вузов, обуч. по спец. ПГС. - 2-е изд. переработ. и дополн. - М.: Издво АСВ, 2002. - 373 с.
4. Кутьков Г.М. Тракторы и автомобили: теория и технологические свойства: [Текст]/ Г.М. Кутьков Учеб./ 2-е изд., перераб. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 506 с.
5. Соловьев, Е.Т. Обоснование оптимальных параметров МГПО для индивидуальных хозяйств: Труды КГСХА / Е.Т. Соловьев, Л.П. Соколов. - Курск: Изд-во КГСХА, 2001. - 215 с.
6. Минитрактор «Митракс Т150»— [Электронный ресурс] – Режим доступа – URL: <https://mitrax.ru/kupit-polnoprivodniy-minitraktor-mitraks-t150/>

Bibliography

1. Antipin V.P. Productivity, energy consumption and resource of the machine-tractor unit/V. P. Antipin, M. Ya. Durmanov, G. V. Karshev - St. Petersburg: Polytechnic Publishing House. un-ta, 2017. - 484 p.

2. Voinash S.A., Voinash A.S. Analysis of conceptual approaches to solving the problem of mechanization of work in peasant (farm) farms // Tractors and agricultural machines. - 2012, No. 3
3. Volkov D.P., Krikun V.Ya. Building machines: a textbook for university students, obuch. according to special PGS. - 2nd ed. revised and additional - M.: Izdvo ASV, 2002. - 373 p.
4. Kutkov G.M. Tractors and cars: theory and technological properties: [Text] / G.M. Kutkov Textbook / 2nd ed., revised. and additional - M.: NITs INFRA-M, 2014. - 506 p.
5. Soloviev, E.T. Substantiation of the optimal parameters of the MGPO for individual farms: Proceedings of the KSCA / E.T. Solovyov, L.P. Sokolov. - Kursk: Publishing house of KGSNA, 2001. - 215 p.
6. Minitractor "Mitrax T150" - [Electronic resource] - Access mode - URL: <https://mitrax.ru/kupit-polnoprivodniy-minitraktor-mitraks-t150/>

© Серебренников А.В., 2022 *Международный журнал прикладных наук и технологий "Integral" №1/2022.*

Для цитирования: Серебренников А.В. Выбор оптимальной конструкции малогабаритного лесохозяйственного трактора// *Международный журнал прикладных наук и технологий "Integral" №1/2022*

Научная статья

Original article

УДК 616.31



**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛАЗЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В КОСМЕТОЛОГИИ.
ФРАКЦИОННАЯ АБЛЯЦИОННАЯ ЛАЗЕРНАЯ ШЛИФОВКА
THE USE OF LASER TECHNOLOGIES IN COSMETOLOGY. FRACTIONAL
ABLATIVE LASER GRINDING**

Полянская Ангелина Андреевна, лечебный факультет, студент,
Ставропольский государственный медицинский университет

Стерлева Екатерина Андреевна, Лечебный факультет, студент,
Ставропольский государственный медицинский университет

Гиркина Диана Борисовна, Лечебный факультет, студент, Ставропольский
государственный медицинский университет

Лакомова Екатерина Евгеньевна, Лечебный факультет, студент,
Ставропольский государственный медицинский университет

Polyanskaya Angelina Andreevna, Faculty of Medicine, student, Stavropol State
Medical University

Stebleva Ekaterina Andreevn, Faculty of Medicine, student, Stavropol State
Medical University

Girkina Diana Borisovna, Faculty of Medicine, student, Stavropol State Medical
University

Lakomova Ekaterina Evgenievna, Faculty of Medicine, student, Stavropol State
Medical University

Аннотация: В современной косметологии всё большую актуальность приобретает аппаратные методы лечения недостатков и несовершенств кожи. Лазерные технологии активно применяются во многих областях медицины и получили широкое распространение, в косметологии они используются при лечении пигментных и других типов новообразований, а также при устранении ороговевших участков кожи.

Часто используемой лазерной методикой в последнее время стала возможность применения лазерной шлифовки углекислым газом. В настоящее время фракционный CO₂-лазер с длиной волны 10600 нм широко используется в области косметологии и клинической терапии различных кожных заболеваний и позволяет эффективно улучшать регенерацию кожи и образование рубцов. Фракционная абляционная лазерная шлифовка углекислым газом является одним из передовых методов лечения шрамов от угревой сыпи.

Лазерное излучение создает несколько микроскопических зон обработки для ускорения образования коллагена и процесса заживления реэпителизации в соответствии с принципом фракционного фототермолиза.

Для получения удовлетворительных результатов у пациентов с рубцами всегда требуется повторная фракционная лазерная терапия; однако это лечение может легко привести к таким осложнениям, как эритема, отек, инфекция и поствоспалительная гиперпигментация. Кроме того, различные типы шрамов от угревой сыпи могут по-разному реагировать на лазер, что еще больше ограничивает его широкое применение. В связи с увеличением пула пациентов с заболеванием акне данная методика становится всё более актуальной.

Abstract: In modern cosmetology, hardware methods of treating skin defects and imperfections are becoming increasingly relevant. Laser technologies are actively used in many fields of medicine and have become widespread, in

cosmetology they are used in the treatment of pigmented and other types of neoplasms, as well as in the elimination of keratinized skin areas.

A frequently used laser technique in recent years has become the possibility of using laser grinding with carbon dioxide. Currently, a fractional CO₂ laser with a wavelength of 10600 nm is widely used in the field of cosmetology and clinical therapy of various skin diseases and can effectively improve skin regeneration and scar formation. Fractional ablative laser resurfacing with carbon dioxide is one of the advanced methods of treating acne scars.

Laser radiation creates several microscopic treatment zones to accelerate the formation of collagen and the healing process of reepithelization in accordance with the principle of fractional photothermolysis.

To obtain satisfactory results in patients with scars, repeated fractional laser therapy is always required; however, this treatment can easily lead to complications such as erythema, edema, infection and post-inflammatory hyperpigmentation. In addition, different types of acne scars may react differently to the laser, which further limits its widespread use. Due to the increase in the pool of patients with acne, this technique is becoming more and more relevant.

Ключевые слова: шрамы от угревой сыпи; комбинированная терапия; фракционный CO₂-лазер, абляционная лазерная шлифовка, АФ CO₂ лазер.

Keywords: acne scars; combination therapy; fractional CO₂ laser, ablative laser resurfacing, AF CO₂ laser.

Акне является наиболее распространенным хроническим воспалительным заболеванием волосяных фолликулов и сальных желез у подростков и взрослых. Исследования показали, что около 80% людей старше 20 лет когда-либо страдали от прыщей [1,2] и около 95% пациентов с акне имели бы шрамы от акне различной степени [3].

Атрофические рубцы лица могут наносить вред внешнему виду пациента, часто негативно влиять на социальную активность и психическое здоровье пациента, серьезно влиять на качество жизни пациента [4,5].

В настоящее время основные методы лечения отпугивания акне включают шлифование, хирургическое высвобождение, обогащенную тромбоцитами плазмотерапию, лазерную терапию [5], но многие из этих методов имеют недостатки и серьезно ограничены навыками врача-косметолога.

Лазерная терапия в настоящее время является наиболее широко используемым клиническим лечением [2,3,4,5]. рубцевания акне. Тем не менее, как традиционный лазер, так и решетчатый лазер исходят из принципа фототермического эффекта, часто трудно контролировать точно, что приводит к повреждению окружающих нормальных тканей [6], и сообщаемые результаты часто преувеличены. Традиционные лазеры, включая CO₂ фракционные лазеры, благотворно влияют на атрофические рубцы акне, но они могут вызвать ссадины, длительную задержку работы, очевидную боль и более высокий риск пигментации после лечения [4]. Поэтому поиск терапевтического метода с достаточной эффективностью и безопасностью является основной задачей, стоящей перед клиникой.

Нами был проведен анализ статистических и рандомизированных исследований эффективности применения фракционной абляционной лазерной методики. Лазерное лечение шрамов от акне является распространённым явлением, но качественные доказательства его эффективности всё ещё необходимы. Обзор имеющихся исследований, включал рандомизированные контролируемые испытания, и опубликованные клинические исследования, в том числе серии случаев и отчеты о случаях, относящиеся к теме.

Фракционный фототермолиз (ФП), новая методика омоложения кожи, была разработана для преодоления проблем реэпителизации глубоких

повреждений лица. Для достижения однородного теплового повреждения на определенной глубине кожи ФП создает микроскопические тепловые раны, называемые микроскопической тепловой зоной, и, в частности, сохраняет ткани, окружающие каждую рану. Абляционный фракционный лазер на углекислом газе (АФ СО₂) с помощью системы ФП представляет собой безопасный и эффективный метод лечения рубцевания акне.

По сравнению с обычным СО₂ лазером, АФ СО₂ может обеспечить быструю реэпителизацию из окружающих неповрежденных тканей, что приводит к более быстрому восстановлению, сокращению времени простоя и значительному уменьшению побочных эффектов для пациентов.

Magnani и Schweiger оценивали эффективность и безопасность ФП СО₂ для лечения атрофических рубцов, вторичных по отношению к угревой сыпи. [16]

Оценивая параметры лечения важно обращать внимание на исследования, в которых сообщалось о периоде лечения от двух до семи сеансов с интервалом от 4 до 12 недель. [12] [13] [14] [19] [21] [23] [24] [25] [26] [31] [32] [33] [34] [35] [37] [38] [39] [40] [41] Около 30 пациентов (16 женщин, 14 мужчин) получали лечение с 4-недельными интервалами в двух исследованиях. [37] [39] Wang et al [21] и Manuskiatti et al [41] в своих статьях описали интервал лечения 25 пациентов, который составил два сеанса с 8-недельными интервалами.

Стоит отметить результат лечения ФП СО₂ с интервалом в 4 недели [25] [26] [34] [38] [40] Согласно оценкам ЕССА,[42] ускорение рубцевания шрамов было отчетливо заметно после двухкратно проведенного лечения, в исследовании Zhang et al [33] через 6 месяцев после последнего лечения. Самый длинный период наблюдения составил 12 месяцев после последнего лечения (в исследовании Qian et al [14]), где у 80,6% пациентов были более чем справедливые улучшения, что было выше, чем в 3-месячном наблюдении.

Оценка особенностей применения лазера в различных областях лица, проводилась в 12 исследованиях. [12] [13] [16] [17] [18] [24] [27] [28] [30] [32] [33] [38] В исследовании Schweiger [22] был проведен так называемый метод «фокального лечения шрамов от акне (FAST)», где лечились только шрамы от акне, а нормальная кожа оставалась нетронутой. Всех пациентов в исследовании Reinholz et al [31] лечили только на щеках. В общей сложности щеки 24 пациентов и нос 1 пациента были обработаны в исследовании Hsiao et al [15]. В исследовании Qian et al [14] у 8 пациентов проводилось лечение всей области лица; у 9 пациентов лечение только в области щек и лба, а у 14 пациентов только щек.

В общей сложности 26 из 30 исследований прокомментировали неблагоприятные эффекты, связанные с фракционным CO₂ лазерное лечение. Наиболее распространенными отмеченными побочными эффектами были боль, эритема и отек, а также повышенное ороговение, образование корок или шелушение. Показатели относительной боли во время лазерного лечения оценивали с использованием 10-сантиметровых визуальных аналоговых шкал (VAS). [13] [24] [25] [28] [29] [30] [31] [33] [38] [40] [41]

Рубцевание акне возникает после отклонения от обычного восстановления кожи во время процесса заживления акне. Высокое соотношение азиатских участников в рецензируемых статьях было частично связано с высокой распространенностью акне в азиатских популяциях. Согласно обзору [43] Тайвань (Восточная Азия) и страны Южной Азии имеют самую высокую в мире распространенность акне среди их возрастных групп позднего подросткового возраста (диапазон: 15-19 лет). Этот вывод согласуется с обзором Ghodsi et al [44] нескольких крупных мировых исследований о распространенности вульгарных угрей среди подростковых возрастных групп.

Стоит сказать, что применение АФ СО₂ лазера на лице должно заранее проводиться с заданными параметрами и меняться в зависимости от областей

лица. Максимальные параметры лазерного облучения должны быть использованы при выраженных шрамах от акне, и в основном приходится на шею, подбородок, губы, щеки и лоб. Агрессивное лечение (с высокими флюенсами и множественными проходами) следует избегать в чувствительных областях лица, к числу которых стоит отнести шею и веки, для уменьшения риска возникновения осложнений. [21] Следует также учитывать толщину кожи.

Согласно исследованию [46], лечение оказалось более эффективным у молодых пациентов с более тонкой кожей. Сальная кожа обычно толще,[34] и, таким образом, может потребовать увеличения количества проходов, а также более плотной обработки. Поэтому важно, чтобы врачи пользовались переменные параметры для одного и того же пациента в соответствии с оценкой состояния. [34]

Параметры лечения могут варьироваться в зависимости от сеанса, например, охват лечением может увеличиваться на протяжении всей серии лечения.

Фракционный углекислый лазер является эффективной терапией для лечения шрамов от акне. Крайне важно учитывать характеристики рубца (такие как тип, тяжесть, история возникновения и течения акне, а также предыдущие и текущие методы лечения), разрабатывать индивидуальные планы лечения (такие как параметры, интервалы, монотерапия или комбинированная терапия и средства анестезии) и сообщать детали результатов лечения (такие как результаты, бюджет, график и боль), чтобы врачи могли достичь оптимальных результатов и сроков, которые соответствуют информированным ожиданиям пациента.

Список литературы

1. Rao J. Treatment of acne scarring. Facial Plast Surg Clin North Am 2011;19:275-91.

2. Ip A, Muller I, Geraghty AWA, et al. Views and experiences of people with acne vulgaris and healthcare professionals about treatments: systematic review and thematic synthesis of qualitative research. *BMJ Open* 2021;11:e041794
3. Abdel Hay R, Shalaby K, Zaher H, et al. Interventions for acne scars. *Cochrane Database Syst Rev* 2016;4:CD011946
4. Barbaric J, Abbott R, Posadzki P, et al. Light therapies for acne. *Cochrane Database Syst Rev* 2016;9:CD007917
5. Sobanko JF, Alster TS. Management of acne scarring, part I: a comparative review of laser surgical approaches. *Am J Clin Dermatol* 2012;13:319-30.
6. Sadick NS, Cardona A. Laser treatment for facial acne scars: A review. *J Cosmet Laser Ther* 2018;20:424-35.
7. Bernstein EF, Schomacker KT, Basilavecchio LD, et al. A novel dual-wavelength, Nd:YAG, picosecond-domain laser safely and effectively removes multicolor tattoos. *Lasers Surg Med* 2015;47:542-8.
8. Wu DC, Goldman MP, Wat H, et al. A Systematic Review of Picosecond Laser in Dermatology: Evidence and Recommendations. *Lasers Surg Med* 2021;53:9-49.
9. Bernstein EF, Schomacker KT, Basilavecchio LD, et al. Treatment of acne scarring with a novel fractionated, dual-wavelength, picosecond-domain laser incorporating a novel holographic beam-splitter. *Lasers Surg Med* 2017;49:796-802.
10. Manuskiatti W, Punyaratabandhu P, Tantrapornpong P, et al. Objective and Long-Term Evaluation of the Efficacy and Safety of a 1064-nm Picosecond Laser With Fractionated Microlens Array for the Treatment of Atrophic Acne Scar in Asians. *Lasers Surg Med* 2020; Epub ahead of print.
11. Yang CS, Huang YL, Cheng CY, et al. A Prospective Study of Fractionated Dual-Wavelength Picosecond Laser in Treating Acne Scar. *Lasers Surg Med* 2020;52:735-42.

12. Chapas AM, Brightman L, Sukal S. , et al. Successful treatment of acneiform scarring with CO2 ablative fractional resurfacing. *Lasers Surg Med* 2008; 40 (06) 381-386
13. Walgrave SE, Ortiz AE, MacFalls HT. , et al. Evaluation of a novel fractional resurfacing device for treatment of acne scarring. *Lasers Surg Med* 2009; 41 (02) 122-127
14. Qian H, Lu Z, Ding H, Yan S, Xiang L, Gold MH. Treatment of acne scarring with fractional CO2 laser. *J Cosmet Laser Ther* 2012; 14 (04) 162-165
15. Hsiao PF, Lin YC, Huang CC, Wu YH. Efficacy and safety of a single treatment using a 10,600-nm carbon dioxide fractional laser for mild-to-moderate atrophic acne scars in Asian skin. *Zhonghua Pifuke Yixue Zazhi* 2013; 31 (02) 59-63
16. Cho SB, Lee SJ, Kang JM, Kim YK, Chung WS, Oh SH. The efficacy and safety of 10,600-nm carbon dioxide fractional laser for acne scars in Asian patients. *Dermatol Surg* 2009; 35 (12) 1955-1961
17. Huang L. A new modality for fractional CO₂ laser resurfacing for acne scars in Asians. *Lasers Med Sci* 2013; 28 (02) 627-632
18. Trelles MA, Shohat M, Urdiales F. Safe and effective one-session fractional skin resurfacing using a carbon dioxide laser device in super-pulse mode: a clinical and histologic study. *Aesthetic Plast Surg* 2011; 35 (01) 31-42
19. Ahmad TJ, Muzaffar F, Nabi H, Malik S, Noreen A, Hayat R. Efficacy and safety of ablative fractional carbon dioxide laser for acne scars. *J Pak Assoc Dermatol* 2012; 22: 41-44
20. Kim HW, Chang SE, Kim JE, Ko JY, Ro YS. The safe delivery of fractional ablative carbon dioxide laser treatment for acne scars in Asian patients receiving oral isotretinoin. *Dermatol Surg* 2014; 40 (12) 1361-1366
21. Wang YS, Tay YK, Kwok C. Fractional ablative carbon dioxide laser in the treatment of atrophic acne scarring in Asian patients: a pilot study. *J Cosmet Laser Ther* 2010; 12 (02) 61-64

22. Schweiger ES, Sundick L. Focal acne scar treatment (FAST), a new approach to atrophic acne scars: a case series. *J Drugs Dermatol* 2013; 12 (10) 1163-1167
23. Alajlan AM, Alsuwaidan SN. Acne scars in ethnic skin treated with both non-ablative fractional 1,550 nm and ablative fractional CO₂ lasers: comparative retrospective analysis with recommended guidelines. *Lasers Surg Med* 2011; 43 (08) 787-791
24. Manuskiatti W, Triwongwanat D, Varothai S, Eimpunth S, Wanitphakdeedecha R. Efficacy and safety of a carbon-dioxide ablative fractional resurfacing device for treatment of atrophic acne scars in Asians. *J Am Acad Dermatol* 2010; 63 (02) 274-283
25. Hedelund L, Haak CS, Togsverd-Bo K, Bogh MK, Bjerring P, Haedersdal M. Fractional CO₂ laser resurfacing for atrophic acne scars: a randomized controlled trial with blinded response evaluation. *Lasers Surg Med* 2012; 44 (06) 447-452
26. Kim S, Cho KH. Clinical trial of dual treatment with an ablative fractional laser and a nonablative laser for the treatment of acne scars in Asian patients. *Dermatol Surg* 2009; 35 (07) 1089-1098
27. Jung JY, Lee JH, Ryu DJ, Lee SJ, Bang D, Cho SB. Lower-fluence, higher-density versus higher-fluence, lower-density treatment with a 10,600-nm carbon dioxide fractional laser system: a split-face, evaluator-blinded study. *Dermatol Surg* 2010; 36 (12) 2022-2029
28. Yuan XH, Zhong SX, Li SS. Comparison study of fractional carbon dioxide laser resurfacing using different fluences and densities for acne scars in Asians: a randomized split-face trial. *Dermatol Surg* 2014; 40 (05) 545-552
29. Bjørn M, Stausbøl-Grøn B, Braae Olesen A, Hedelund L. Treatment of acne scars with fractional CO₂ laser at 1-month versus 3-month intervals: an intra-individual randomized controlled trial. *Lasers Surg Med* 2014; 46 (02) 89-93
30. Cho SB, Lee SJ, Cho S. , et al. Non-ablative 1550-nm erbium-glass and ablative 10 600-nm carbon dioxide fractional lasers for acne scars: a randomized split-

- face study with blinded response evaluation. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2010; 24 (08) 921-925
31. Reinholz M, Schwaiger H, Heppt MV. , et al. Comparison of two kinds of lasers in the treatment of acne scars. *Facial Plast Surg* 2015; 31 (05) 523-531
 32. Asilian A, Salimi E, Faghihi G, Dehghani F, Tajmirriahi N, Hosseini SM. Comparison of Q-Switched 1064-nm Nd: YAG laser and fractional CO₂ laser efficacies on improvement of atrophic facial acne scar. *J Res Med Sci* 2011; 16 (09) 1189-1195
 33. Zhang Z, Fei Y, Chen X, Lu W, Chen J. Comparison of a fractional microplasma radio frequency technology and carbon dioxide fractional laser for the treatment of atrophic acne scars: a randomized split-face clinical study. *Dermatol Surg* 2013; 39 (04) 559-566
 34. Azzam OA, Atta AT, Sobhi RM, Mostafa PI. Fractional CO(2) laser treatment vs autologous fat transfer in the treatment of acne scars: a comparative study. *J Drugs Dermatol* 2013; 12 (01) e7-e13
 35. Ahmed R, Mohammed G, Ismail N, Elakhras A. Randomized clinical trial of CO₂ LASER pinpoint irradiation technique versus chemical reconstruction of skin scars (CROSS) in treating ice pick acne scars. *J Cosmet Laser Ther* 2014; 16 (01) 8-13
 36. Cameli N, Mariano M, Serio M, Ardigò M. Preliminary comparison of fractional laser with fractional laser plus radiofrequency for the treatment of acne scars and photoaging. *Dermatol Surg* 2014; 40 (05) 553-561
 37. Faghihi G, Keyvan S, Asilian A, Nouraei S, Behfar S, Nilforoushzadeh MA. Efficacy of autologous platelet-rich plasma combined with fractional ablative carbon dioxide resurfacing laser in treatment of facial atrophic acne scars: A split-face randomized clinical trial. *Indian J Dermatol Venereol Leprol* 2016; 82 (02) 162-168

38. Gawdat HI, Hegazy RA, Fawzy MM, Fathy M. Autologous platelet rich plasma: topical versus intradermal after fractional ablative carbon dioxide laser treatment of atrophic acne scars. *Dermatol Surg* 2014; 40 (02) 152-161
39. Lee JW, Kim BJ, Kim MN, Mun SK. The efficacy of autologous platelet rich plasma combined with ablative carbon dioxide fractional resurfacing for acne scars: a simultaneous split-face trial. *Dermatol Surg* 2011; 37 (07) 931-938
40. Zhou BR, Zhang T, Bin Jameel AA. , et al. The efficacy of conditioned media of adipose-derived stem cells combined with ablative carbon dioxide fractional resurfacing for atrophic acne scars and skin rejuvenation. *J Cosmet Laser Ther* 2016; 18 (03) 138-148
41. Manuskiatti W, Iamphonrat T, Wanitphakdeedecha R, Eimpunth S. Comparison of fractional erbium-doped yttrium aluminum garnet and carbon dioxide lasers in resurfacing of atrophic acne scars in Asians. *Dermatol Surg* 2013; 39 (1 Pt 1): 111-120
42. Dreno B, Khammari A, Orain N. , et al. ECCA grading scale: an original validated acne scar grading scale for clinical practice in dermatology. *Dermatology* 2007; 214 (01) 46-51
43. Lynn DD, Umari T, Dunnick CA, Dellavalle RP. The epidemiology of acne vulgaris in late adolescence. *Adolesc Health Med Ther* 2016; 7: 13-25
44. Ghodsi SZ, Orawa H, Zouboulis CC. Prevalence, severity, and severity risk factors of acne in high school pupils: a community-based study. *J Invest Dermatol* 2009; 129 (09) 2136-2141
45. Lauermann FT, Almeida Jr HL, Duquia RP, Souza PR, Breunig JdeA. Acne scars in 18-year-old male adolescents: a population-based study of prevalence and associated factors. *An Bras Dermatol* 2016; 91 (03) 291-295
46. Naouri M, Atlan M, Perrodeau E. , et al. High-resolution ultrasound imaging to demonstrate and predict efficacy of carbon dioxide fractional resurfacing laser treatment. *Dermatol Surg* 2011; 37 (05) 596-603

47. Magnani LR, Schweiger ES. Fractional CO₂ lasers for the treatment of atrophic acne scars: a review of the literature. *J Cosmet Laser Ther* 2014; 16 (02) 48-56
48. Mu, Y. Z., Jiang, L., & Yang, H. (2019). The efficacy of fractional ablative carbon dioxide laser combined with other therapies in acne scars. *Dermatologic therapy*, 32(6), e13084.
49. Galal, O., Tawfik, A. A., Abdalla, N., & Soliman, M. (2019). Fractional CO₂ laser versus combined platelet-rich plasma and fractional CO₂ laser in treatment of acne scars: Image analysis system evaluation. *Journal of cosmetic dermatology*, 18(6), 1665–1671. <https://doi.org/10.1111/jocd.12909>

© Полянская А.А., Стерлева Е.А., Гиркина Д.Б., Лакомова Е.Е., 2022
Международный журнал прикладных науки и технологий "Integral"
№1/2022.

Для цитирования: Полянская А.А., Стерлева Е.А., Гиркина Д.Б., Лакомова Е.Е. Использование лазерных технологий в косметологии. Фракционная абляционная лазерная шлифовка// Международный журнал прикладных наук и технологий "Integral" №1/2022

Научная статья

Original article

УДК 616.31



**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БОТУЛОТОКСИНА ТИПА А ДЛЯ
ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОЙ ПРОФИЛАКТИКИ РУБЦОВ И
УЛУЧШЕНИЯ ЗАЖИВЛЕНИЯ РАН**

**THE USE OF BOTULINUM TOXIN TYPE A FOR POSTOPERATIVE
PREVENTION OF SCARS AND IMPROVEMENT OF WOUND HEALING**

Стерлева Екатерина Андреевна, Лечебный факультет, студент,
Ставропольский государственный медицинский университет

Гиркина Диана Борисовна, Лечебный факультет, студент, Ставропольский
государственный медицинский университет

Полянская Ангелина Андреевна, лечебный факультет, студент,
Ставропольский государственный медицинский университет

Шахбазян Аида Мурадovна, Лечебный факультет, студент, Ставропольский
государственный медицинский университет

Sterleva Ekaterina Andreeva, Faculty of Medicine, student, Stavropol State
Medical University

Girkina Diana Borisovna, Faculty of Medicine, student, Stavropol State Medical
University

Polyanskaya Angelina Andreevna, Faculty of Medicine, student, Stavropol State
Medical University

Shahbazyan Aida Muradovna, Medical Faculty, student, Stavropol State Medical University

Аннотация: Ботулинический токсин типа А (БТА), нейротоксин, продуцируемый *Clostridium botulinum*, хорошо известен своим паралитическим действием за счет ингибирования высвобождения ацетилхолина в синаптическую щель. При заживлении ран он временно денервирует мышцы, сводит к минимуму силу растяжения краев раны и приводит к ускоренному заживлению ран с отложением и ремоделированием коллагена. Количество современных исследований, направленных на изучение эффективности БТА в предотвращении образования рубцов с каждым годом все больше, несмотря на отсутствие крупных и нормативных рандомизированных контролируемых испытаний (РКИ). Поэтому для получения высококачественных доказательств необходим обновленный метаанализ, включающий последние РКИ.

БТА обладает рядом эффектов, которые можно использовать в том числе для улучшения заживления ран. Современные клинические испытания продолжают появляться каждый год, и обновленная информация, основанная на фактических данных, оправдана. Множество клинических исследований направлено на оценку эффективности и безопасности БТА.

Важна роль активной профилактики рубцов в послеоперационном лечении рубцов. Было показано, что ботулинический токсин типа А (БТА) оказывает влияние на послеоперационные рубцы. Эффективность и безопасность инъекций БТА для профилактики рубцов послеоперационных ран постоянно вызывает серьезную озабоченность как у хирургов, так и у пациентов, поскольку патологические рубцы, включая гипертрофические и келоидные рубцы, сильно влияют на физическое и психологическое состояние человека, вызывая зуд, изъязвление, боль и контрактуры. Поэтому вопрос

применения БТА становится актуальным и его применение в послеоперационном периоде является одним из современных направлений.

Abstract: Botulinum toxin type A (BTA), a neurotoxin produced by *Clostridium botulinum*, is well known for its paralytic effect by inhibiting the release of acetylcholine into the synaptic cleft. During wound healing, it temporarily denervates muscles, minimizes the force of stretching the edges of the wound and leads to accelerated wound healing with the deposition and remodeling of collagen. The number of modern studies aimed at studying the effectiveness of BTA in preventing scar formation is increasing every year, despite the absence of large and regulatory randomized controlled trials (RCTs). Therefore, an updated meta-analysis, including the latest RCTs, is needed to obtain high-quality evidence.

BTA has a number of effects that can be used, among other things, to improve wound healing. Modern clinical trials continue to appear every year, and updated evidence-based information is warranted. Many clinical studies are aimed at evaluating the effectiveness and safety of BTA.

The role of active scar prevention in postoperative scar treatment is important. Botulinum toxin type A (BTA) has been shown to have an effect on postoperative scars. The effectiveness and safety of BTA injections for the prevention of scars of postoperative wounds is constantly of serious concern to both surgeons and patients, since pathological scars, including hypertrophic and keloid scars, strongly affect the physical and psychological state of a person, causing itching, ulceration, pain and contractures. Therefore, the issue of the use of BTA becomes relevant and its use in the postoperative period is one of the modern directions.

Ключевые слова: ботулинический токсин типа А (БТА); послеоперационный рубец; мета-анализ; рубец; заживление ран.

Keywords: botulinum toxin type A (BTA); postoperative scar; meta-analysis; scar; wound healing.

Список сокращений: Ванкуверская шкала шрамов (VSS), Визуальная аналоговая шкала (VAS), Шкалы оценки шрамов Стоуни-Брук (SBSES), модифицированные SBSES (mSBSES), ботулинический токсин типа А (БТА), рандомизированное клиническое испытание (РКИ), фосфатаза с двойной субстратной специфичностью (PTEN)

Патологическое образование рубцов является серьезным осложнением операций, потому как, не оказывая влияния на состояние здоровья, оно может вызвать серьезные болевые ощущения с последующей инвалидизацией пациентов. В настоящее время не существует золотых методов лечения для предотвращения патологических рубцов, и, как правило, клиницисты эмпирически выбирают один или нескольких методов из широкого спектра вариантов лечения рубцов, включая применение силикона, уменьшение натяжения поверхностных тканей, выворачивание краев раны, импульсную терапию, лазерное излучение, компрессионную одежду и массаж рубцов.

Недостаточное понимание патогенеза образования рубцов приводит к невозможности восприятия данного патологического процесса и эмпирическому, а не обоснованному лечению возможных рубцов.

Доказано, что БТА влияет на пролиферацию, миграцию, дифференцировку и апоптоз фибробластов [39]. Большая часть фибробластов фиксируется в непролиферативных фазах после лечения БТА, а подавляющий эффект зависит от дозы и гиперэкспрессируется при формировании патологического рубца, является первостепенной молекулой.

Многие исследования показали, что уровень экспрессии TGF- β значительно снижается под действием БТА в зависимости от дозы.[44,45] TGF- β / Smad и ERK могут быть сигнальным путем, которые обусловлены действием БТА[44] и между тем, другие, такие как PTEN и JNK, также подтверждают ингибирующий эффект БТА на функцию фибробластов.[46,47] Другие профибротические факторы, включая интерлейкин-6, фактор роста

соединительной ткани и фактор роста эндотелия сосудов, также быстро подавляются,[45] и параллельно подавляется ангиогенез. [48,49] БТА ослабляет сокращение рубцовой ткани, отрицательно влияя на экспрессию α -актина гладких мышц и миозина II в фибробластах. [43,44,50,51]

Отложение коллагена и процессы ремоделирования также меняются в ответ на введение БТА. Выработка коллагена I и III, индуцированная TGF- β , снижается из-за введения БТА [44,51], что было подтверждено образованием коллагеновых волокон в организованном порядке при проведении экспериментального исследования на модели кролика.[52]

В ряде исследований удалось выяснить механизмы действия БТА на заживление ран, однако результаты, полученные *in vitro*, иногда противоречили друг другу. [52]. В одном из исследований было проведено патологоанатомическое исследование, обнаружившее, что применение БТА способствовало отложению коллагеновых волокон -они были тоньше, а показатели эластичности, меланина (пигментации) и эритемы были ближе к нормальным значениям. [35]

Вышеупомянутые исследования создают теоретическую основу для клинического использования БТА для профилактики патологических рубцов, однако доказательства все еще ограничены, и необходимы более глубокие фундаментальные исследования.

БТА применяются для профилактики раневых осложнений у пациентов с высоким риском после реконструкции век, показывая удовлетворительный эффект,[53] а его эффективность в улучшении косметического вида рубцов была подтверждена на приматах в 2000 г.[54]

Gassner et al. [68] - организовали первое РКИ для изучения влияния «химиоиммобилизации» на улучшение послеоперационных и травматических ран лица. Kim [32] впервые применил метод расщепленных рубцов, чтобы уменьшить искажающее влияние межиндивидуальной гетерогенности.

В течение последних 5 лет применяются многие методики при рубцах различной локализации, и, соответственно, после первого описательного системного обзора, опубликованного в 2015 г., было проведено несколько количественных метаанализов, которые не предоставили достаточных подтверждающих доказательств к использованию БТА.[65]

Wang et al.,[38] Wang et al.,[56] и Guo et al. [37] опубликовали результаты трех метаанализов в 2019 г, все они пришли к положительному заключению о том, что ботулотоксин является эффективным и безопасным дополнительным средством для улучшения заживления ран, однако некоторые новые РКИ с показали частично отрицательные результаты [69,35] и основное внимание сфокусировано на рубцах после маммопластики и абдоминопластики [34].

Метаанализ, проведенный Yang et al. [57], включал восемь статей на китайском языке, показал, что превосходство БТА над контролем в отношении других методик требует дополнительных исследований, чтобы избежать ложноположительных результатов [37, 38].

Например, как проанализировал Ziade et al.[67] , существует четыре степени шкалы высоты рубца (0 мм, 0–2 мм, 2–5 мм и более 5 мм) при VSS, но все рубцы в его исследовании были менее 2 мм и оценивался от 0 до 1. Соответственно, возвышение рубца оценивалось качественно (отсутствие возвышения, присутствует возвышение или заметное возвышение) по SBSES или mSBSES, шкалам, специально разработанным для краткосрочной и долгосрочной оценки послеоперационных рубцов. [36] SBSES уже широко применялась для хирургических разрезов при тиреоидэктомии [31, 32, 60–62] и операциях на туловище, [34,63] показывая некоторые сильные стороны при оценке больших и линейных хирургических ран. Он имеет преимущество использования цифровых фотоизображений, а межэкспериментальная надежность продемонстрировала хорошее согласие в диапазоне от 0,73 до 0,[36]. В этом исследовании количественный синтез SBSES и mSBSES с использованием объединенных результатов трех исследований дал

положительные результаты в отношении БТА. Также наблюдалась хорошая корреляция между SBSES и VAS, измеряющими общий косметический вид,[26] что указывает на то, что общий балл SBSES может различать хорошие и плохие рубцы.

Во всех исследованиях, использующих VAS в качестве измерения, наблюдались значительно более высокие баллы в группе БТА, чем в контрольной группе, но среди них некоторые показали незначительное общее различие VSS. [26,28]

В исследовании Kim et al. [35] POSAS был статистически идентичен между группами, в то время как SBSES предполагали значительно лучшие результаты в группе БТА. Кроме того, были проанализированы подмножества VSS. изолированно, демонстрируя, что значительные улучшения наблюдались только в росте или пластичности, но не в пигментации или васкуляризации. [26,27]

Напротив, каждая из четырех категорий mSBSES показала значительные улучшения, [32,34] подразумевая, что оцениваемые параметры mSBSES были более выраженными. для этого. Основываясь на вышеизложенном, SBSES или mSBSES могут дать больше информации, особенно когда обычно используемый VSS показал отрицательный результат.

Пять включенных исследований включали рубцы, расположенные на шее, груди, груди или животе, что, насколько мне известно, было, наибольшее количество нелицевых испытаний. Три исследования, посвященные разрезам после тиреоидэктомии, и два из них, в которых mSBSES использовалась в качестве инструмента оценки и были запущены в азиатской популяции, дали значительно лучшие результаты в группе БТА, чем в контрольной группе [31,32] в то время как в исключительном исследовании, замечательные улучшения наблюдались только у пациентов европеоидной расы с тяжелыми рубцами в анамнезе. Это было объяснимо, поскольку европеоиды менее восприимчивы к патологическому образованию рубцов, плюс VSS, шкала,

использованная в исследовании, имеет тенденцию быть менее чувствительной.

В целом БТА благоприятна для шеи, особенно для населения, склонного к образованию патологических рубцов. Область грудины склонна к образованию гипертрофических рубцов из-за высокого напряжения.

В двух исследованиях, посвященных разрезам грудной клетки или молочной железы, [33,34] заживление ран в течение 6 месяцев после операции, а при применении БТА было более удовлетворительным, чем при применении mSBSES, а также рубцов после абдоминопластики. Таким образом, профилактический эффект БТА на рубцы на лице может быть экстраполирован на рубцы на других участках тела, но все еще требует дополнительных клинических испытаний для проверки.

Время введения БТА часто обсуждалось. Не существует стандартизированного алгоритма лечения, и в 7 из 15 включенных исследований была выбрана предоперационная или интраоперационная инъекция, в то время как в 8 из 15 исследований была выбрана инъекция БТА не позднее чем через 14 дней после операции. Учитывая, что улучшающий эффект БТА проявляется уже в фазе воспаления, в период от первых до 2–5 дней после операции, [54] предполагается, что введение БТА на ранней стадии заживления раны может быть наиболее полезным [25,32] и рекомендуемый метод фармацевтической подготовки заключается в восстановлении БТА в растворе 1% лидокаина с адреналином 1:100000, чтобы повысить точность и предсказуемость лечебного эффекта. [65]

Учитывая, что патологические образования были всеобщей проблемой для различных отделений, необходимо междисциплинарное сотрудничество для расширенного применения БТА. Для дальнейших исследований нормализация алгоритма лечения БТА должна быть в центре внимания, а для оценки долгосрочной эффективности и безопасности необходимы РКИ с большим размером выборки и более длительным периодом наблюдения.

Необходимы дальнейшие крупномасштабные и хорошо спланированные исследования, чтобы подтвердить предложение об оптимальном времени инъекции и прояснить другие ключевые моменты протокола. инъекция БТА может уменьшить ширину рубца в ранах и улучшить общий внешний вид послеоперационных рубцов, и предполагает, что БТА может быть безопасной терапией для профилактики рубцов.

Список литературы

1. Takeo M, Lee W, Ito M. Wound healing and skin regeneration. *Cold Spring Harb Perspect Med.* 2015;5(1):a023267. doi:10.1101/cshperspect.a023267
2. Fu, Z., Huang, H., & Huang, J. (2022). Efficacy and safety of botulinum toxin type A for postoperative scar prevention and wound healing improvement: A systematic review and meta-analysis. *Journal of cosmetic dermatology*, 21(1), 176–190. <https://doi.org/10.1111/jocd.14617>
3. Austin E, Koo E, Jagdeo J. The cellular response of keloids and hypertrophic scars to botulinum toxin A: A comprehensive literature review. *Dermatologic Surg.* 2018;44(2):149-157. doi:10.1097/DSS.0000000000001360
4. Halim AS, Emami A, Salahshourifar I, Kannan TP. Keloid scarring: Understanding the genetic basis, advances, and prospects. *Arch Plast Surg.* 2012;39(3):184. doi:10.5999/aps.2012.39.3.184
5. Khansa I, Harrison B, Janis JE. Evidence-based scar management: How to improve results with technique and technology. *Plast Reconstr Surg.* 2016;138(3):165S-178S. doi:10.1097/PRS.0000000000002647
6. Jablonka E, Sherris D, Gassner H. Botulinum toxin to minimize facial scarring. *Facial Plast Surg.* 2012;28(5):525-535. doi:10.1055/s-0032-1325641
7. Sohrabi C, Goutos I. The use of botulinum toxin in keloid scar management: a literature review. *Scars Burn Heal.* 2020;6:205951312092662. doi:10.1177/2059513120926628

8. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, et al. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *PLoS Medicine*. 2009;6(7):e1000097. doi:10.1371/journal.pmed.1000097
9. Sterne JAC, Savović J, Page MJ, et al. RoB 2: A revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ*. 2019;366:l4898. doi:10.1136/bmj.l4898
10. Higgins JPT, Thomas J, Chandler J, et al. (editors). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions version 6.0*. Cochrane Collab. Published online 2019.
11. Ismail SA, Mohammed NHK, Sotohy M, Abou-Taleb DAE. Botulinum toxin type A versus 5-Fluorouracil in treatment of keloid. *Arch Dermatol Res*. 2020;313(7):549-556. doi:10.1007/s00403-020-02132-8
12. Rasaii S, Sohrabian N, Gianfaldoni S, et al. Intralesional triamcinolone alone or in combination with botulinum toxin A is ineffective for the treatment of formed keloid scar: A double blind controlled pilot study. *Dermatol Ther*. 2019;32(2):e12781. doi:10.1111/dth.12781
13. Elshahed AR, Elmanzalawy KS, Shehata H, ElSaie ML. Effect of botulinum toxin type A for treating hypertrophic scars: a split-scar, double-blind randomized controlled trial. *J Cosmet Dermatol*. 2020;19(9):2252-2258. doi:10.1111/jocd.13627
14. Pruksapong C, Yingtaweessittikul S, Burusapat C. Efficacy of botulinum toxin A in preventing recurrence keloids: double blinded randomized controlled trial study: intraindividual subject. *J Med Assoc Thai*. 2017;100(3):280-286.
15. Gamil HD, Khattab FM, El Fawal MM, Eldeeb SE. Comparison of intralesional triamcinolone acetonide, botulinum toxin type A, and their combination for the treatment of keloid lesions. *J Dermatolog Treat*. 2020;31(5):535-544. doi:10.1080/09546634.2019.1628171
16. Popescu R, Tampa M, Matei C. Assessment of the use of botulinum toxin in preventing keloid formation. *J Investig Dermatol*. 2012;132 CC-:S66. doi:10.1038/jid.2012.299

17. Çalışkan E, Gamsızkan M, Açıkgöz G, et al. Intralesional treatments for hypertrophic scars: comparison among corticosteroid, 5-fluorouracil and botulinum toxin in rabbit ear hypertrophic scar model. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2016;20(8):1603-1608.
18. Elhefnawy AM. Assessment of intralesional injection of botulinum toxin type A injection for hypertrophic scars. *Indian J Dermatol Venereol Leprol.* 2016;82(3):279-283. doi:10.4103/0378-6323.173586
19. Bi M, Sun P, Li D, Dong Z, Chen Z. Intralesional injection of botulinum toxin type A compared with intralesional injection of corticosteroid for the treatment of hypertrophic scar and keloid: A systematic review and meta-analysis. *Med Sci Monit Int Med J Exp Clin Res.* 2019;25:2950-2958. doi:10.12659/MSM.916305
20. Zhou M, Wang L, Jiang R, Zhu M, Chen F. Evaluation on efficacy and adverse reactions of combined therapy with botulinum toxin type A in treatment of keloid. *J Jilin Univ Med Ed.* 2017;43(2):386-390. doi:10.13481/j.1671-587x.20170234
21. Schwaiger H, Reinholz M, Poetschke J, Ruzicka T, Gauglitz G. Evaluating the therapeutic success of keloids treated with cryotherapy and intralesional corticosteroids using noninvasive objective measures. *Dermatol Surg.* 2018;44(5):635-644. doi:10.1097/dss.0000000000001427
22. Koonce S, Lloreda A, Stelnicki E. Long-term results of the use of botox as an adjunct for cleft lip reconstruction. *Cleft Palate-Craniofacial J.* 2017;54(3):e27. doi:<https://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&id=L617893614...>
23. Park S, Park J, Joo Y, Nam I. Randomized controlled study of the effects of botulinum toxin type A on scar formation after thyroidectomy. *Thyroid.* 2018;28:A39. doi:10.1089/thy.2018.29065.abstracts
24. Dadaci M, Yildirim MEC, İnce B. Effects of botulinum toxin on improving facial surgical scars: a prospective, split-scar, double-blind, randomized

- controlled trial. *Plast Reconstr Surg.* 2019;143(1):237e-238e. doi:10.1097/PRS.0000000000005136
25. Lee SH, Min HJ, Kim YW, Cheon YW. The efficacy and safety of early postoperative botulinum toxin A injection for facial scars. *Aesthetic Plast Surg.* 2018;42(2):530-537. doi:10.1007/s00266-017-1008-7
26. Hu L, Zou Y, Chang SJ, et al. Effects of botulinum toxin on improving facial surgical scars: A prospective, split-scar, double-blind, randomized controlled trial. *Plast Reconstr Surg.* 2018;141(3):646-650. doi:10.1097/PRS.0000000000004110
27. Huang R-LL, Ho C-KK, Tremp M, Xie Y, Li Q, Zan T. Early postoperative application of botulinum toxin type A prevents hypertrophic scarring after epicanthoplasty: a split-face, double-blind, randomized trial. *Plast Reconstr Surg.* 2019;144(4):835-844. doi:10.1097/PRS.0000000000006069
28. Chang CS, Wallace CG, Hsiao YC, Chang CJ, Chen PKT. Botulinum toxin to improve results in cleft lip repair. *Plast Reconstr Surg.* 2014;134(3):511-516. doi:10.1097/PRS.0000000000000416
29. Chang C-S, Wallace CG, Hsiao Y-C, Chang C-J, Chen PK-T. Botulinum toxin to improve results in cleft lip repair: a double-blinded, randomized, vehicle-controlled clinical trial. *PLoS One.* 2014;9(12):e115690. doi:10.1371/journal.pone.0115690
30. Zelken J, Yang SY, Chang CS, et al. Donor site aesthetic enhancement with preoperative botulinum toxin in forehead flap nasal reconstruction. *Ann Plast Surg.* 2016;77(5):535-538. doi:10.1097/SAP.0000000000000625
31. Bae DS, Koo DH, Kim JE, Cho J-M, Park J-O. Effect of botulinum toxin A on scar healing after thyroidectomy: a prospective double-blind randomized controlled trial. *J Clin Med.* 2020;9(3):868. doi:10.3390/jcm9030868
32. Kim YS, Lee HJ, Cho SH, Lee JD, Kim HS. Early postoperative treatment of thyroidectomy scars using botulinum toxin: A split-scar, double-blind

- randomized controlled trial. *Wound Repair Regen.* 2014;22(5):605-612. doi:10.1111/wrr.12204
33. Li YH, Yang J, Liu JQ, et al. A randomized, placebo-controlled, double-blind, prospective clinical trial of botulinum toxin type A in prevention of hypertrophic scar development in median sternotomy wound. *Aesthetic Plast Surg.* 2018;42(5):1364-1369. doi:10.1007/s00266-018-1187-x
34. Abedini R, Mehdizade Rayeni N, Haddady Abianeh S, Rahmati J, Teymourpour A, Nasimi M. Botulinum toxin type A injection for mammoplasty and abdominoplasty scar management: a split-scar double-blinded randomized controlled study. *Aesthetic Plast Surg.* 2020;44(6):2270-2276. doi:10.1007/s00266-020-01916-7
35. Kim SH, Lee SJ, Lee JW, Jeong HS, Suh IS, Aiempanakit K. Clinical trial to evaluate the efficacy of botulinum toxin type A injection for reducing scars in patients with forehead laceration: A double-blinded, randomized controlled study. *Medicine (United States).* 2019;98(34):e16952. doi:10.1097/MD.00000000000016952
36. Singer AJ, Arora B, Dagum A, Valentine S, Hollander JE. Development and validation of a novel scar evaluation scale. *Plast Reconstr Surg.* 2007;120(7):1892-1897. doi:10.1097/01.prs.0000287275.15511.10
37. Guo X, Song G, Zhang D, Jin X. Efficacy of botulinum toxin type A in improving scar quality and wound healing: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Aesthetic Surg J.* 2020;40(5):NP273-NP285. doi:10.1093/asj/sjz165
38. Wang D, Qu J, Jiang H, Jiang Y. The safety and efficacy of botulinum toxin for management of scars: A systematic review with meta-analysis and trial sequential analysis. *Toxicon.* 2019;166:24-33. doi:10.1016/j.toxicon.2019.04.018

39. Gassner HG, Sherris DA. Addition of an anesthetic agent to enhance the predictability of the effects of botulinum toxin type A injections: a randomized controlled study. *Mayo Clin Proc.* 2000;75(7):701-704. doi:10.4065/75.7.701
40. Liu D-Q, Li X-J, Weng X-J. Effect of BTXA on inhibiting hypertrophic scar formation in a rabbit ear model. *Aesthetic Plast Surg.* 2017;41(3):721-728. doi:10.1007/s00266-017-0803-5
41. Hao RT, Li ZC, Chen X, Ye W. Efficacy and possible mechanisms of Botulinum Toxin type A on hypertrophic scarring. *J Cosmet Dermatol.* 2018;17(3):340-346. doi:10.1111/jocd.12534
42. Muthayya P, Miminis DA, Balakrishnan S, Humzah MD. Botulinum toxin type A affects cell cycle distribution of fibroblasts derived from hypertrophic scar. *J Plast Reconstr Aesthetic Surg.* 2008;61(9):1128-1129. doi:10.1016/j.bjps.2008.05.003
43. Chen M, Yan T, Ma K, et al. Botulinum toxin type A inhibits α -smooth muscle actin and myosin II expression in fibroblasts derived from scar contracture. *Ann Plast Surg.* 2016;77(3):e46-e49. doi:10.1097/SAP.0000000000000268
44. Li Y-HH, Yang J, Zheng Z, Hu D-HH, Wang Z-DD. Botulinum toxin type A attenuates hypertrophic scar formation via the inhibition of TGF- β 1/Smad and ERK pathways. *J Cosmet Dermatol.* 2020;20(5):1374-1380. doi:10.1111/jocd.13842
45. Xiaoxue W, Xi C, Zhibo X. Effects of botulinum toxin type A on expression of genes in keloid fibroblasts. *Aesthetic Surg J.* 2014;34(1):154-159. doi:10.1177/1090820X13482938
46. Zhang X, Lan D, Ning S, Jia H, Yu S. Botulinum toxin type A prevents the phenotypic transformation of fibroblasts induced by TGF- β 1 via the PTEN/PI3K/Akt signaling pathway. *Int J Mol Med.* 2019;44(2):661-671. doi:10.3892/ijmm.2019.4226

47. Park GS, An MK, Yoon JH, et al. Botulinum toxin type A suppresses pro-fibrotic effects via the JNK signaling pathway in hypertrophic scar fibroblasts. *Arch Dermatol Res.* 2019;311(10):807-814. doi:10.1007/s00403-019-01975-0
48. Gugerell A, Kober J, Schmid M, Buchberger E, Kamolz L-P, Keck M. Botulinum toxin A. *Plast Reconstr Surg Glob Open.* 2016;4(8):e837. doi:10.1097/gox.0000000000000852
49. Zhou N, Li D, Luo Y, Li J, Wang Y. Effects of botulinum toxin type A on microvessels in hypertrophic scar models on rabbit ears. *Biomed Res Int.* 2020;2020:1-7. doi:10.1155/2020/2170750
50. Jeong HS, Lee BH, Sung HM, et al. Effect of botulinum toxin type A on differentiation of fibroblasts derived from scar tissue. *Plast Reconstr Surg.* 2015;136(2):171e-178e. doi:10.1097/PRS.0000000000001438
51. Wang J, Liu D, Li X, Li X-J. BTXA could induce fibroblast apoptosis and inhibit the expression of α -SMA and myosin II in scar tissue of rabbit ears. *Biotechnol Bioprocess Eng.* 2020;25(5):699-706. doi:10.1007/s12257-019-0431-9
52. Xiao Z, Qu G. Effects of botulinum toxin type A on collagen deposition in hypertrophic scars. *Molecules.* 2012;17(2):2169-2177. doi:10.3390/molecules17022169
53. Choi JC, Lucarelli MJ, Shore JW. Use of botulinum A toxin in patients at risk of wound complications following eyelid reconstruction. *Ophthalmic Plast Reconstr Surg.* 1997;13(4):259-264. doi:10.1097/00002341-199712000-00006
54. Gassner HG, Sherris DA, Otley CC. Treatment of facial wounds with botulinum toxin A improves cosmetic outcome in primates. *Plast Reconstr Surg.* 2000;105(6):1948-1953. doi:10.1097/00006534-200005000-00005
55. Prodromidou A, Frountzas M, Vlachos D-EG, et al. Botulinum toxin for the prevention and healing of wound scars: A systematic review of the literature. *Plast Surg (Oakville, Ont).* 2015;23(4):260-264. doi:10.4172/plastic-surgery.1000934

56. Wang Y, Wang J, Zhang J, Hu C, Zhu F. Effectiveness and safety of botulinum toxin type A injection for scar prevention: a systematic review and meta-analysis. *Aesthetic Plast Surg.* 2019;43(5):1241-1249. doi:10.1007/s00266-019-01358-w
57. Yang W, Li G. The Safety and efficacy of botulinum toxin type A injection for postoperative scar prevention: A systematic review and meta-analysis. *J Cosmet Dermatol.* 2019;19(4):799-808. doi:10.1111/jocd.13139
58. Vercelli S, Ferriero G, Sartorio F, Cisari C, Bravini E. Clinimetric properties and clinical utility in rehabilitation of postsurgical scar rating scales. *Int J Rehabil Res.* 2015;38(4):279-286. doi:10.1097/mrr.000000000000134
59. Brusselaers N, Pirayesh A, Hoeksema H, Verbelen J, Blot S, Monstrey S. Burn scar assessment: A systematic review of different scar scales. *J Surg Res.* 2010;164(1):e115-e123. doi:10.1016/j.jss.2010.05.056
60. Lee KH, Kim EY, Park CH, Park YL, Yun JS, Lee GY. Assessing cosmetic results after conventional thyroidectomy using the EASY-EYE-C: A double-blind randomized controlled trial. *Ann Surg Treat Res.* 2017;93(5):231-239. doi:10.4174/astr.2017.93.5.231
61. Ku D, Koo DH, Bae DS. A prospective randomized control study comparing the effects of dermal staples and intradermal sutures on postoperative scarring after thyroidectomy. *J Surg Res.* 2020;256:413-421. doi:10.1016/j.jss.2020.06.052
62. Teoh LY, Chong SS, Hoh SY, Teoh MS, Ng KL. A comparison of aesthetic outcome between tissue adhesive and subcuticular suture in thyroidectomy wound closure in a multiracial country: A randomized controlled trial. *Asian J Surg.* 2019;42(5):634-640. doi:10.1016/j.asjsur.2018.09.014
63. Hyldig N, Möller S, Joergensen JS, Bille C. Clinical evaluation of scar quality following the use of prophylactic negative pressure wound therapy in obese women undergoing cesarean delivery: A trial-based scar evaluation. *Ann Plast Surg.* 2020;85(6):e59-e65. doi:10.1097/SAP.0000000000002468

64. Lee B-J, Jeong J-H, Wang S-G, Lee J-C, Goh E-K, Kim H-W. Effect of botulinum toxin type A on a rat surgical wound model. Clin Exp Otorhinolaryngol. 2009;2(1):20-27. doi:10.3342/ceo.2009.2.1.20
65. Gassner HG, Sherris DA. Chemoimmobilization: improving predictability in the treatment of facial scars. Plast Reconstr Surg. 2003;112(5):1464-1466. doi:10.1097/01.PRS.0000081073.94689.DB
66. An MK, Cho EB, Park EJ, Kim KHJ, Kim LS, Kim KHJ. Appropriate timing of early postoperative botulinum toxin type A injection for thyroidectomy scar management: a split-scar study. Plast Reconstr Surg. 2019;144(4):659e-668e. doi:10.1097/PRS.0000000000006064
67. Ziade M, Domergue S, Batifol D, et al. Use of botulinum toxin type A to improve treatment of facial wounds: A prospective randomised study. J Plast Reconstr Aesthetic Surg. 2013;66(2):209-214. doi:10.1016/j.bjps.2012.09.012
68. Gassner HG, Brissett AE, Otley CC, et al. Botulinum toxin to improve facial wound healing: A prospective, blinded, placebo-controlled study. Mayo Clin Proc. 2006;81(8):1023-1028. doi:10.4065/81.8.1023
69. Phillips TJ, Fung E, Rigby MH, et al. The use of botulinum toxin type A in the healing of thyroidectomy wounds: a randomized, prospective, placebo-controlled study. Plast Reconstr Surg. 2019;143(2):375e-381e. doi:10.1097/PRS.0000000000005264

© Стерлева Е.А., Гиркина Д.Б., Полянская А.А., Шахбазян А.М., 2022
Международный журнал прикладных науки и технологий "Integral"
№1/2022.

Для цитирования: Стерлева Е.А., Гиркина Д.Б., Полянская А.А., Шахбазян А.М. Использование ботулотоксина типа А для послеоперационной профилактики рубцов и улучшения заживления ран// Международный журнал прикладных наук и технологий "Integral" №1/2022

Научная статья

Original article

УДК 616.31



БИОПРИНТИНГ В МЕДИЦИНЕ. ОСОБЕННОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

BIOPRINTING IN MEDICINE. FEATURES AND PROSPECTS OF USE

Полянская Ангелина Андреевна, лечебный факультет, студент,
Ставропольский государственный медицинский университет

Гиркина Диана Борисовна, Лечебный факультет, студент, Ставропольский
государственный медицинский университет

Стерлева Екатерина Андреевна, Лечебный факультет, студент,
Ставропольский государственный медицинский университет

Кузнецова Оксана Владимировна, асс.каф.тер.стом Ставропольский
государственный медицинский университет

Сергеев Юрий Андреевич, заочный аспирант кафедры общей и детской стом.
Ставропольский государственный медицинский университет

Polyanskaya Angelina Andreevna, Medical Faculty, student, Stavropol State
Medical University

Girkina Diana Borisovna, Medical Faculty, student, Stavropol State Medical
University

Startseva Ekaterina Andreevna, Medical Faculty, student, Stavropol State
Medical University

Kuznetsova Oksana Vladimirovna, ass.kaf.ter.stom Stavropol State Medical University

Sergeyev Yuri Andreevich, correspondence graduate student of the Department of General and Pediatric stom. Stavropol State Medical University

Аннотация: Изучение регенеративной медицины, как новой области, основанной на восстановлении и регенерации компонентов тканей позволяет решить ряд существующих проблем в здравоохранении. В основном это возможно за счёт активного применения тканевой инженерии, в частности, для воссоздания тканей и даже целых органов. Технология 3D печати является методом тканевой инженерии и обретает всё новые возможности в разных сферах и специальностях медицины в сравнении с другими методиками.

Эта обзорная статья в первую очередь посвящена технологии биопечати для биомедицинского применения. Биопечать может быть использована для изготовления широкого спектра тканей. Особое внимание уделено трудностям и потенциалу в разработке конструкции для регенерации тканей. А также применение 3D-биопечати в регенерации тканей.

Abstract: The study of regenerative medicine as a new field based on the restoration and regeneration of tissue components allows solving a number of existing problems in healthcare. This is mainly possible due to the active use of tissue engineering, in particular, for the reconstruction of tissues and even entire organs. 3D printing technology is a method of tissue engineering and is gaining new opportunities in various fields and specialties of medicine in comparison with other techniques.

This review article is primarily devoted to bioprinting technology for biomedical applications. Bioprinting can be used to make a wide range of fabrics. Particular attention is paid to the difficulties and potential in developing a design for tissue regeneration. As well as the use of 3D bioprinting in tissue regeneration.

Ключевые слова: регенеративная медицина, тканевая инженерия, 3D-биопечать, биочернила, биореакторы.

Keywords: regenerative medicine, tissue engineering, 3D bioprinting, bio-ink, bioreactors.

Восстановление компонентов поврежденных тканей решается за счёт тканевой инженерии, в основе которой лежат принципы регенеративной медицины, в частности регенерации определённых тканей за счёт методов *in vitro* и *in situ* с последующим воссозданием оптимальной функциональности тканей.

Тканевая инженерия и регенеративная медицина (TERM) [3] — это интеграция медицины и биоинженерии, в результате чего они стали широко взаимозаменяемыми терминами, так как данные области сосредоточены на восстановлении функциональности тканей в организме. В последнее десятилетие исследования в области TERM являются всё более актуальными.

Согласно Cui X., Voland T. и др. регенерация тканей осуществляется путем имплантации клеток и биоматериалов в организм, используемые биоматериалы часто используют технологию стволовых клеток для стимулирования роста клеток [8].

Роль тканевой инженерии различается в зависимости от степени повреждения тканей. Здесь особое внимание стоит уделить применению 3D-биопечати в конкретных доклинических моделях как *in vitro*, так и *in vivo* для дальнейшего улучшения области TERM.

Трёхмерная (3D) печать использует программное обеспечение для автоматизированного проектирования (CAD) и сегментации для последовательного наложения 2D-медицинских изображений (КТ, МРТ и т. д.)

3D-модели в виде цифровых файлов (STL, AMF), обрабатываются и печатаются в физических 3D-структурах [45,46]. Технология 3D-печати используется во многих медицинских специальностях для хирургического

планирования, образовательного моделирования, создания имплантируемых медицинских устройств и т. д. Обычная 3D-печать использует небологический, бесклеточный материал, такой как порошки или гели, для создания 3D-печатного объекта [15,24]. Однако, когда 3D-принтер использует биологические, живые клетки (биочернила) в качестве материала для печати структуры, этот процесс известен как биопечать [15].

Обычные методы 3D-печати и аддитивного производства использовались для печати бесклеточных каркасов для имплантации в хирургии, а 3D-биопечать в настоящее время изучается как технология для сборки живых клеток, биоматериалов и биохимических веществ в функциональных тканеподобных структурах.

3D-биопечать эволюционировала от обычного процесса 3D-печати каркасов с последующим засевом их клетками к одновременному процессу, который создает 3D-биопечатную матрицу и клетки одновременно. После имплантации этих клеточных биологических структур 3D-биопечать имеет потенциал для интеграции инженерной ткани в естественную ткань, что позволит восстановить естественную функцию ткани и органа [8,28 ,30 ,31].

В то время как традиционные подходы тканевой инженерии продемонстрировали успех в прошлом, важно учитывать ограничения реконструкции естественных тканей пациентов с помощью этих методов. Некоторые ограничения классических методов тканевой инженерии обусловлены невозможностью создания структуры органа, в сравнении с анатомией естественной ткани, а также невозможностью выбора биоматериалов.

Есть много преимуществ 3D-биопечати перед обычными методами тканевой инженерии. Трехмерная биопечать совершенствует старые методики для реализации более автоматизированного процесса, а также обеспечивает высокую точность и настройку для определённого случая [24].

Кроме того, с технической точки зрения, процесс использования 3D-биопринтера для создания моделей на основе медицинских изображений позволяет изготавливать сложные и сложные биомиметические тканевые системы [33]. Возможность изготовления 3D-печатных реплик тканей помогает врачу больший контроль над пространственно-временным размещением клеток и биоматериалов за счет послойной конструкции. Это позволяет настраивать анатомические особенности в тканевой реплике, такие как взаимосвязанные поры, а также размер и размещение кровеносных сосудов, что может улучшить неоваскуляризацию, перфузию и клеточную связь, а также позволяет создавать более крупные 3D-биопечатные ткани [23,35].

Создание тканей путём биопринтинга осуществляется последовательно в три этапа, которые включают подготовительный(предварительный) этап, этап 3D прототипирования и этап постобработки с последующей реализацией тканевой модели.

Предварительная обработка состоит из детального планирования этапов, предшествующих фактическому производству биопечатной ткани. Этот этап включает в себя два ключевых этапа получения изображения и цифрового создания 3D-модели за счёт анатомического реконструирования цифровых прототипов изображений (КТ, МРТ).

Этап постобработки состоит из фактической печати и изготовления 3D-модели путем выбора способа печати, а также биочернил, который включает в себя как биоматериалы, так и клеточную линию [39 ,46].

В то время как биопринтинг включает в себя несколько различных процессов и методологий, три наиболее часто используемые технологии биопринтинга включают (1) струйную биопечать, (2) лазерную биопечать и (3) биопечать на основе экструзии (или биопечать под давлением) [32,39]

Каждая из этих методик имеет свои технические характеристики и определяет типы биоматериалов, совместимых с принтером.

Струйная биопечать была получена из типичных настольных принтеров, заменив обычные чернильные картриджи специализированными биочернилами для печати живых клеток на 3D-структуре [39]. Преимущества струйной печати включают высокое разрешение около 50 мкм, высокую скорость печати и низкие общие затраты на производство. Однако низкая вязкость биочернила, которая требуется для того, чтобы избежать засорения сопла при струйной биопечати, ослабляет структурную целостность биочернила и требует дополнительного сшивания для стабилизации его структуры [24,34 ,39 ,48].

Лазерная биопечать использует монохроматическую лазерную энергию, импульсную или непрерывную, для освещения ленточного биочернила и слоя фотоабсорбирования, что приводит к созданию 3D-конструкции [32,50]. Этот процесс является бесконтактным и не использует сопло для доставки биочернил, что приводит к высокому разрешению, высокой жизнеспособности клеток, высокой плотности клеток и быстрым скоростям производства [24,44,48,50,51]. Однако к недостаткам можно отнести высокие затраты на техническое обслуживание, а также риск повреждения клеток, вызванного лазерной энергией [24,44 ,50]. В зависимости от источника лазера, лазерная биопечать может быть дополнительно классифицирована как лазерно-индуцированная прямая передача (LIFT), прямая запись с лазерным наведением (LG DW), матричная импульсная лазерная испарительно-прямая запись (MAPLE DW) и т. Д. [24].

Биопечать на основе экструзии является наиболее часто используемой формой биопечати и использует механические сжатия или пневматическое давление для непрерывного извлечения биочернила из сопла и осаждения его наслаиванием [24,32,39]. Консистенция биочернил, используемых в биопечати на основе экструзии, имеет тенденцию собираться в виде паст или дисперсий с более высокой вязкостью по сравнению с другими методами [32,34,52].

Правильный выбор клеток в качестве биоматериала играет решающую роль в тканевой инженерии. Выбранная клеточная линия определяет дизайн и функциональность тканевой конструкции [12]. Клетки взаимодействуют и определяют структуру тканевой конструкции и функциональность биочернила [12,39]. В частности, при биопечати кровеносных сосудов перициты также могут быть включены в биочернила для сохранения первичных эндотелиальных клеток в сосудистой системе [48,58]. Количество клеток и скорость их доставки являются ключевыми факторами в биопечати тканей. Чтобы создать меньшую тканевую конструкцию, которая требует больше деталей, одноклеточная дисперсия позволяет лучше контролировать детали и точную доставку [50]. Однако этот способ не был бы предпочтительным для производства больших тканей, в которых клетки могут быть рассеяны в группах, называемых сфероидами [59].

Биопечать также может происходить *in situ* путем непосредственной биопечати на естественную ткань. В частности, это характерно при биопечати тканей кожи, которая является еще одной системой органов, имеющая широкий потенциал для помощи пациентам с травмами или ожогами. Binder et al. непосредственно имплантировали гидрогели, изготовленные из кератиноцитов и фибробластов, на кожу мышей с использованием системы доставки на основе картриджей. Они обнаружили успешное заживление ран и эндотелиализацию кожи через восемь недель после имплантации [75].

Многие исследователи добились успеха в биопечати кожи с использованием традиционных методов *in vitro* для создания тканей кожи [48,76,77,78,79,80].

Cubo et al. использовали методы *in vitro* для биопечати двухслойных конструкций кожи, полученных из плазмы человека [79]. Кожные пластыри были имплантированы мышам с иммунодефицитом и продемонстрировали очень сходные характеристики с кожей человека при созревании и содержали все функциональные слои естественной кожи. Последующие исследования

также были проведены для совместного печати других ключевых анатомических особенностей в биопечатной коже, таких как потовые железы, волосяные фолликулы и даже меланоциты для регенерации полностью функциональной ткани.

Технология 3D-биопечати зарекомендовала себя как многообещающая инновация в области регенерации тканей и даже имеет дополнительные потенциальные применения помимо регенерации тканей.

Например, 3D-биопечатные тканевые конструкции еще не наблюдаются в клинических условиях человека на практике из-за плохих механических свойств и отсутствия долгосрочных данных для поддержания достаточной стабильности биофабрикованной ткани [34]. Эти проблемы также связаны с типами выбранных клеток и биоматериалов, а также с используемым методом биопечати [34].

Существует множество ограничений биочернил и биопринтеров, затрудняющих выбор чернил, обладающих всеми желаемыми характеристиками конкретного применения [7,28]. Выбранный метод биопечати должен быть совместим с печатаемой тканью, а также с выбранным биочернилом. Современные технологии биопечати также должны быть усовершенствованы для увеличения скорости печати, разрешения и масштабируемости клеток биопечатных структур [24,28]. Сосредоточение внимания на улучшении этих проблем может привести к прорыву в 3D-биопечати.

Важно учитывать экономическую эффективность 3D-биопечати, особенно в отношении высокой стоимости 3D-принтеров, соевых материалов и даже компьютерного программного обеспечения [26]. Некоторые организации наняли специализированных инженеров для проектирования и сегментации 3D-моделей из-за значительного количества времени и обучения, необходимых для правильного создания 3D-моделей. В целом, затраты на

обслуживание и расширение технологий биопечати затрудняют легкое внедрение возможностей 3D-печати в клиниках.

Кроме того, размер 3D-печатных тканей также остается проблемой. В настоящее время биопечатные ткани, как правило, небольшие и состоят из нескольких типов клеток, что приводит к ограниченной функциональности и масштабируемости [26,50 ,51]. 3D-принтеры часто ограничены в печатном пространстве, что приводит к ограничению максимального размера 3D-печатных тканей, а также ограничивает возможность создания 3D-печатных целых органов. Даже сборка меньших 3D-печатных тканевых конструкций в большую модель приведет к ошибкам во время сборки. В дополнение к ограничениям по размеру, прямая 3D-биопечать часто ограничена характеристиками моделирования современных материалов, что приводит к трудностям имитации естественной ткани тела и печати целых органов.

В области 3D-биопечати в последнее время был достигнут большой прогресс, появилась возможность использовать данную методику при проведении многих реконструктивных и восстановительных операций в ЧЛХ, кардиохирургии, пластической хирургии а также абдоминальной хирургии, в том числе с учётом принципов современной персонализированной медицины. позволило в будущем применять его во многих областях клинической медицины и, возможно, в каждой основной системе в организме [34]. Из-за неспособности некоторых тканей к естественной регенерации, хирургическое восстановление или искусственное восстановление являются основой лечения [51]. Следовательно, биопечать показала огромный успех в тех случаях, когда трансплантация органов является трудным или нежизнеспособным вариантом. Основные ткани организма, такие как сердце, кровеносные сосуды и кожа, добились успеха с 3D-биопечатной имплантацией тканей.

В последнее время изучаются более новые методы и стратегии для продвижения 3D-биопечати. Например, недавнее исследование создало новый биочернило на керамической основе, состоящее из фосфата кальция, и

обнаружило, что они смогли 3D-биопечатать костно-подобную ткань, которая затвердевает в течение нескольких минут после помещения в воду. Хотя эти группы находятся на ранних стадиях открытия, эти новые идеи могут значительно продвинуть область 3D-биопечати [34]. Будущие достижения в области 3D-биопечати и ее технологий имеют широкий потенциал в области регенерации тканей, позволяя более сложное производство тканей и улучшенные медицинские приложения.

Список литературы:

1. Gupta S, Bit A. 3D bioprinting in tissue engineering and regenerative medicine. *Cell Tissue Bank*. 2021 May 22.
2. Caddeo S., Boffito M., Sartori S. Tissue Engineering Approaches in the Design of Healthy and Pathological In Vitro Tissue Models. *Front. Bioeng. Biotechnol.* 2017;5:40.
3. Han F., Wang J., Ding L., Hu Y., Li W., Yuan Z., Guo Q., Zhu C., Yu L., Wang H., et al. Tissue Engineering and Regenerative Medicine: Achievements, Future, and Sustainability in Asia. *Front. Bioeng. Biotechnol.* 2020;8:83.
4. Abdulghani S., Mitchell G.R. Biomaterials for In Situ Tissue Regeneration: A Review. *Biomolecules*. 2019;9:750. doi: 10.3390/biom9110750.
5. Ali M., Anil Kumar P.R., Lee S.J., Jackson J.D. Three-dimensional bioprinting for organ bioengineering: Promise and pitfalls. *Curr. Opin. Organ Transplant*. 2018;23:649–656. doi: 10.1097/MOT.0000000000000581.
6. Salgado A.J., Oliveira J.M., Martins A., Teixeira F.G., Silva N.A., Neves N.M., Sousa N., Reis R.L. Tissue engineering and regenerative medicine: Past, present, and future. *Int. Rev. Neurobiol.* 2013;108:1–33. doi: 10.1016/B978-0-12-410499-0.00001-0.
7. Matai I., Kaur G., Seyedsalehi A., McClinton A., Laurencin C.T. Progress in 3D bioprinting technology for tissue/organ regenerative engineering. *Biomaterials*. 2020;226:119536. doi: 10.1016/j.biomaterials.2019.119536.

8. Cui X., Boland T., D’Lima D.D., Lotz M.K. Thermal inkjet printing in tissue engineering and regenerative medicine. *Recent Pat. Drug Deliv. Formul.* 2012;6:149–155. doi: 10.2174/187221112800672949.
9. Howard D., Buttery L.D., Shakesheff K.M., Roberts S.J. Tissue engineering: Strategies, stem cells and scaffolds. *J. Anat.* 2008;213:66–72. doi: 10.1111/j.1469-7580.2008.00878.x.
10. Knowlton S., Cho Y., Li X.J., Khademhosseini A., Tasoglu S. Utilizing stem cells for three-dimensional neural tissue engineering. *Biomater. Sci.* 2016;4:768–784. doi: 10.1039/C5BM00324E.
11. Ong C.S., Yesantharao P., Huang C.Y., Mattson G., Boktor J., Fukunishi T., Zhang H., Hibino N. 3D bioprinting using stem cells. *Pediatr. Res.* 2018;83:223–231. doi: 10.1038/pr.2017.252.
12. Polak J.M., Mantalaris S. Stem cells bioprocessing: An important milestone to move regenerative medicine research into the clinical arena. *Pediatr. Res.* 2008;63:461–466. doi: 10.1203/PDR.0b013e31816a8c1c. [[PubMed](#)]
13. Mhanna R. *Tissue Engineering for Artificial Organs*. Wiley; Hoboken, NJ, USA: 2017. Introduction to Tissue Engineering; pp. 1–34. Chapter 1.
14. O’Brien F.J. Biomaterials & scaffolds for tissue engineering. *Mater. Today*. 2011;14:88–95. doi: 10.1016/S1369-7021(11)70058-X.
15. Ravnic D.J., Leberfinger A.N., Koduru S.V., Hospodiuk M., Moncal K.K., Datta P., Dey M., Rizk E., Ozbolat I.T. Transplantation of Bioprinted Tissues and Organs: Technical and Clinical Challenges and Future Perspectives. *Ann. Surg.* 2017;266:48–58. doi: 10.1097/SLA.0000000000002141.
16. Starzl T.E. The early days of transplantation. *JAMA*. 1994;272:1705. doi: 10.1001/jama.272.21.1705.
17. Giwa S., Lewis J.K., Alvarez L., Langer R., Roth A.E., Church G.M., Markmann J.F., Sachs D.H., Chandraker A., Wertheim J.A., et al. The promise of organ and tissue preservation to transform medicine. *Nat. Biotechnol.* 2017;35:530–542. doi: 10.1038/nbt.3889.

18. Rosen R.D., Burns B. *StatPearls*. StatPearls Publishing; Treasure Island, FL, USA: 2020. Trauma Organ Procurement.
19. UNOS Transplant Trends. [(accessed on 15 October 2020)]. Available online: <https://unos.org/data/transplant-trends/>
20. Gao G., Cui X. Three-dimensional bioprinting in tissue engineering and regenerative medicine. *Biotechnol. Lett.* 2016;38:203–211. doi: 10.1007/s10529-015-1975-1.
21. Wang H., Li Y., Zuo Y., Li J., Ma S., Cheng L. Biocompatibility and osteogenesis of biomimetic nano-hydroxyapatite/polyamide composite scaffolds for bone tissue engineering. *Biomaterials*. 2007;28:3338–3348. doi: 10.1016/j.biomaterials.2007.04.014. [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
22. Zhang Y., Wu D., Zhao X., Pakvasa M., Tucker A.B., Luo H., Qin K.H., Hu D.A., Wang E.J., Li A.J., et al. Stem Cell-Friendly Scaffold Biomaterials: Applications for Bone Tissue Engineering and Regenerative Medicine. *Front. Bioeng. Biotechnol.* 2020;8:598607. doi: 10.3389/fbioe.2020.598607. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
23. Griffith L.G., Naughton G. Tissue engineering—Current challenges and expanding opportunities. *Science*. 2002;295:1009–1014. doi: 10.1126/science.1069210.
24. Vijayavenkataraman S., Yan W.C., Lu W.F., Wang C.H., Fuh J.Y.H. 3D bioprinting of tissues and organs for regenerative medicine. *Adv. Drug Deliv. Rev.* 2018;132:296–332. doi: 10.1016/j.addr.2018.07.004.
25. Mitsouras D., Liacouras P., Imanzadeh A., Giannopoulos A.A., Cai T., Kumamaru K.K., George E., Wake N., Caterson E.J., Pomahac B., et al. Medical 3D Printing for the Radiologist. *Radiographics*. 2015;35:1965–1988. doi: 10.1148/rg.2015140320

26. Murphy S.V., De Coppi P., Atala A. Opportunities and challenges of translational 3D bioprinting. *Nat. Biomed. Eng.* 2020;4:370–380. doi: 10.1038/s41551-019-0471-7.
27. Kang H.W., Lee S.J., Ko I.K., Kengla C., Yoo J.J., Atala A. A 3D bioprinting system to produce human-scale tissue constructs with structural integrity. *Nat. Biotechnol.* 2016;34:312–319. doi: 10.1038/nbt.3413.
28. Xie Z., Gao M., Lobo A.O., Webster T.J. 3D Bioprinting in Tissue Engineering for Medical Applications: The Classic and the Hybrid. *Polymers.* 2020;12:1717. doi: 10.3390/polym12081717.
29. Hockaday L.A., Kang K.H., Colangelo N.W., Cheung P.Y., Duan B., Malone E., Wu J., Girardi L.N., Bonassar L.J., Lipson H., et al. Rapid 3D printing of anatomically accurate and mechanically heterogeneous aortic valve hydrogel scaffolds. *Biofabrication.* 2012;4:035005. doi: 10.1088/1758-5082/4/3/035005.
30. Vettori L., Sharma P., Rnjak-Kovacina J., Gentile C. 3D Bioprinting of Cardiovascular Tissues for In Vivo and In Vitro Applications Using Hybrid Hydrogels Containing Silk Fibroin: State of the Art and Challenges. *Curr. Tissue Microenviron. Rep.* 2020;1:261–276. doi: 10.1007/s43152-020-00026-3.
31. Cui X., Breitenkamp K., Finn M.G., Lotz M., D’Lima D.D. Direct human cartilage repair using three-dimensional bioprinting technology. *Tissue Eng.* 2012;18:1304–1312. doi: 10.1089/ten.tea.2011.0543.
32. Papaioannou T.G., Manolesou D., Dimakakos E., Tsoucalas G., Vavuranakis M., Tousoulis D. 3D Bioprinting Methods and Techniques: Applications on Artificial Blood Vessel Fabrication. *Acta Cardiol. Sin.* 2019;35:284–289. doi: 10.6515/ACS.201905_35(3).20181115A.
33. Seol Y.-J., Kang H.-W., Lee S.J., Atala A., Yoo J.J. Bioprinting technology and its applications. *Eur. J. Cardio-Thorac. Surg.* 2014;46:342–348. doi: 10.1093/ejcts/ezu148.

34. Tan B., Gan S., Wang X., Liu W., Li X. Applications of 3D bioprinting in tissue engineering: Advantages, deficiencies, improvements, and future perspectives. *J. Mater. Chem. B.* 2021;9:5385–5413. doi: 10.1039/D1TB00172H.
35. Agarwal S., Saha S., Balla V.K., Pal A., Barui A., Bodhak S. Current Developments in 3D Bioprinting for Tissue and Organ Regeneration—A Review. *Front. Mech. Eng.* 2020;6:90. doi: 10.3389/fmech.2020.589171.
36. Lee K., Silva E.A., Mooney D.J. Growth factor delivery-based tissue engineering: General approaches and a review of recent developments. *J. R. Soc. Interface.* 2011;8:153–170. doi: 10.1098/rsif.2010.0223.
37. Irvine S.A., Venkatraman S.S. Bioprinting and Differentiation of Stem Cells. *Molecules.* 2016;21:1188. doi: 10.3390/molecules21091188.
38. Vermeulen N., Haddow G., Seymour T., Faulkner-Jones A., Shu W. 3D bioprint me: A socioethical view of bioprinting human organs and tissues. *J. Med. Ethics.* 2017;43:618–624. doi: 10.1136/medethics-2015-103347.
39. Xing F., Xiang Z., Rommens P.M., Ritz U. 3D Bioprinting for Vascularized Tissue-Engineered Bone Fabrication. *Materials.* 2020;13:2278. doi: 10.3390/ma13102278.
40. Chepelev L., Wake N., Ryan J., Althobaity W., Gupta A., Arribas E., Santiago L., Ballard D.H., Wang K.C., Weadock W., et al. Radiological Society of North America (RSNA) 3D printing Special Interest Group (SIG): Guidelines for medical 3D printing and appropriateness for clinical scenarios. *3D Print. Med.* 2018;4:11. doi: 10.1186/s41205-018-0030-y.
41. Filippou V., Tsoumpas C. Recent advances on the development of phantoms using 3D printing for imaging with CT, MRI, PET, SPECT, and ultrasound. *Med. Phys.* 2018;45:e740–e760. doi: 10.1002/mp.13058.
42. Datta P., Barui A., Wu Y., Ozbolat V., Moncal K.K., Ozbolat I.T. Essential steps in bioprinting: From pre- to post-bioprinting. *Biotechnol. Adv.* 2018;36:1481–1504.

43. Kim J., Piao Y., Hyeon T. Multifunctional nanostructured materials for multimodal imaging, and simultaneous imaging and therapy. *Chem. Soc. Rev.* 2009;38:372–390. doi: 10.1039/B709883A.
44. Khoda A.K.M., Ozbolat I.T., Koc B. Designing heterogeneous porous tissue scaffolds for additive manufacturing processes. *Comput.-Aided Des.* 2013;45:1507–1523.
45. Wang X., Zhao L., Fuh J.Y.H., Lee H.P. Effect of Porosity on Mechanical Properties of 3D Printed Polymers: Experiments and Micromechanical Modeling Based on X-ray Computed Tomography Analysis. *Polymers.* 2019;11:1154. doi: 10.3390/polym11071154.
46. Allevi Bioprinting 101: Learn How To 3D Bioprint. [(accessed on 2 November 2020)]. Available online: <https://www.allevi3d.com/bioprinting-101/>
47. Merceron T.K., Burt M., Seol Y.J., Kang H.W., Lee S.J., Yoo J.J., Atala A. A 3D bioprinted complex structure for engineering the muscle-tendon unit. *Biofabrication.* 2015;7:035003. doi: 10.1088/1758-5090/7/3/035003.
48. Augustine R. Skin bioprinting: A novel approach for creating artificial skin from synthetic and natural building blocks. *Prog. Biomater.* 2018;7:77–92. doi: 10.1007/s40204-018-0087-0.
49. Li J., Chen M., Fan X., Zhou H. Recent advances in bioprinting techniques: Approaches, applications and future prospects. *J. Transl. Med.* 2016;14:271. doi: 10.1186/s12967-016-1028-0.
50. Zhang Y.S., Oklu R., Dokmeci M.R., Khademhosseini A. Three-Dimensional Bioprinting Strategies for Tissue Engineering. *Cold Spring Harb. Perspect. Med.* 2018;8:a025718. doi: 10.1101/cshperspect.a025718
51. Jana S., Lerman A. Bioprinting a cardiac valve. *Biotechnol. Adv.* 2015;33:1503–1521. doi: 10.1016/j.biotechadv.2015.07.006.
52. Jones N. Science in three dimensions: The print revolution. *Nature.* 2012;487:22–23. doi: 10.1038/487022a.

53. Duan B., Hockaday L.A., Kang K.H., Butcher J.T. 3D bioprinting of heterogeneous aortic valve conduits with alginate/gelatin hydrogels. *J. Biomed. Mater. Res. Part A*. 2013;101:1255–1264. doi: 10.1002/jbm.a.34420.
54. Kang L.H., Armstrong P.A., Lee L.J., Duan B., Kang K.H., Butcher J.T. Optimizing Photo-Encapsulation Viability of Heart Valve Cell Types in 3D Printable Composite Hydrogels. *Ann. Biomed. Eng.* 2017;45:360–377. doi: 10.1007/s10439-016-1619-1.
55. Ozbolat I.T., Hospodiuk M. Current advances and future perspectives in extrusion-based bioprinting. *Biomaterials*. 2016;76:321–343. doi: 10.1016/j.biomaterials.2015.10.076
56. Ashammakhi N., Ahadian S., Xu C., Montazerian H., Ko H., Nasiri R., Barros N., Khademhosseini A. Bioinks and bioprinting technologies to make heterogeneous and biomimetic tissue constructs. *Mater. Today Bio*. 2019;1:100008. doi: 10.1016/j.mtbio.2019.100008.
57. Do A.V., Khorsand B., Geary S.M., Salem A.K. 3D Printing of Scaffolds for Tissue Regeneration Applications. *Adv. Healthc. Mater.* 2015;4:1742–1762. doi: 10.1002/adhm.201500168.
58. Caporali A., Martello A., Miscianinov V., Maselli D., Vono R., Spinetti G. Contribution of pericyte paracrine regulation of the endothelium to angiogenesis. *Pharmacol. Ther.* 2017;171:56–64.
59. Bhise N.S., Manoharan V., Massa S., Tamayol A., Ghaderi M., Miscuglio M., Lang Q., Shrike Zhang Y., Shin S.R., Calzone G., et al. A liver-on-a-chip platform with bioprinted hepatic spheroids. *Biofabrication*. 2016;8:014101.
60. 80. Zhang S., Wang H. Current Progress in 3D Bioprinting of Tissue Analogs. *SLAS Technol.* 2019;24:70–78.
61. Rosser J., Thomas-Vazquez D. *3D Bioprinting for Reconstructive Surgery*. Woodhead Publishing; Sawston, UK: 2018. Bioreactor Processes for Maturation of 3D Bioprinted Tissue.

62. Ahmed S., Chauhan V.M., Ghaemmaghami A.M., Aylott J.W. New generation of bioreactors that advance extracellular matrix modelling and tissue engineering. *Biotechnol. Lett.* 2019;41:1–25. doi: 10.1007/s10529-018-2611-7.
63. Gaspar D.A., Gomide V., Monteiro F.J. The role of perfusion bioreactors in bone tissue engineering. *Biomatter.* 2012;2:167–175. doi: 10.4161/biom.22170.
64. Salehi-Nik N., Amoabediny G., Pouran B., Tabesh H., Shokrgozar M.A., Haghhighipour N., Khatibi N., Anisi F., Mottaghy K., Zandieh-Doulabi B. Engineering parameters in bioreactor's design: A critical aspect in tissue engineering. *Biomed. Res. Int.* 2013;2013:762132. doi: 10.1155/2013/762132.
65. Smith L.J., Li P., Holland M.R., Ekser B. FABRICA: A Bioreactor Platform for Printing, Perfusing, Observing, & Stimulating 3D Tissues. *Sci. Rep.* 2018;8:7561. doi: 10.1038/s41598-018-25663-7.
66. Noor N., Shapira A., Edri R., Gal I., Wertheim L., Dvir T. 3D Printing of Personalized Thick and Perfusable Cardiac Patches and Hearts. *Adv. Sci.* 2019;6:1900344. doi: 10.1002/advs.201900344.
67. 3D Printing Industry. [(accessed on 16 November 2020)]. Available online: <https://3dprintingindustry.com/news/fraunhofer-3d-bioprinted-blood-vessels-pumps-new-life-bioprinted-organ-research-57283/>
68. Northwestern University 3-D Printed Ovaries Produce Healthy Offspring. [(accessed on 16 November 2020)]. Available online: <https://news.northwestern.edu/stories/2017/may/3-d-printed-ovaries-offspring/>
69. Wake Forest School of Medicine Replacement Organs and Tissue. [(accessed on 16 November 2020)]. Available online: <https://school.wakehealth.edu/Research/Institutes-and-Centers/Wake-Forest-Institute-for-Regenerative-Medicine/Research/Replacement-Organs-and-Tissue>.

70. The European Space Agency Upside-Down 3D-Printed Skin and Bone, for Humans to Mars. [(accessed on 16 November 2020)]. Available online: https://www.esa.int/Enabling_Support/Space_Engineering_Technology/Upside-down_3D-printed_skin_and_bone_for_humans_to_Mars.
71. Pandorum BIO-ENGINEERED Human Cornea. [(accessed on 16 November 2020)]. Available online: <http://www.pandorumtechnologies.com/cornea.php>.
72. Hasan A., Paul A., Memic A., Khademhosseini A. A multilayered microfluidic blood vessel-like structure. *Biomed. Microdevices*. 2015;17:88. doi: 10.1007/s10544-015-9993-2.
73. Bertassoni L.E., Cecconi M., Manoharan V., Nikkhah M., Hjortnaes J., Cristino A.L., Barabaschi G., Demarchi D., Dokmeci M.R., Yang Y., et al. Hydrogel bioprinted microchannel networks for vascularization of tissue engineering constructs. *Lab Chip*. 2014;14:2202–2211. doi: 10.1039/C4LC00030G.
74. Gaebel R., Ma N., Liu J., Guan J., Koch L., Klopsch C., Gruene M., Toelk A., Wang W., Mark P., et al. Patterning human stem cells and endothelial cells with laser printing for cardiac regeneration. *Biomaterials*. 2011;32:9218–9230. doi: 10.1016/j.biomaterials.2011.08.071.
75. Binder K.W., Zhao W., Aboushwareb T., Dice D., Atala A., Yoo J.J. In situ bioprinting of the skin for burns. *J. Am. Coll. Surg*. 2010;211:S76. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2010.06.198.
76. He P., Zhao J., Zhang J., Li B., Gou Z., Gou M., Li X. Bioprinting of skin constructs for wound healing. *Burn. Trauma*. 2018;6:5. doi: 10.1186/s41038-017-0104-x.
77. Koch L., Deiwick A., Schlie S., Michael S., Gruene M., Coger V., Zychlinski D., Schambach A., Reimers K., Vogt P.M., et al. Skin tissue generation by laser cell printing. *Biotechnol. Bioeng*. 2012;109:1855–1863. doi: 10.1002/bit.24455.

78. Varkey M., Visscher D.O., van Zuijlen P.P.M., Atala A., Yoo J.J. Skin bioprinting: The future of burn wound reconstruction? *Burn. Trauma*. 2019;7:4. doi: 10.1186/s41038-019-0142-7.
79. Cubo N., Garcia M., Del Canizo J.F., Velasco D., Jorcano J.L. 3D bioprinting of functional human skin: Production and in vivo analysis. *Biofabrication*. 2016;9:015006. doi: 10.1088/1758-5090/9/1/015006.
80. Lee V., Singh G., Trasatti J.P., Bjornsson C., Xu X., Tran T.N., Yoo S.S., Dai G., Karande P. Design and fabrication of human skin by three-dimensional bioprinting. *Tissue Eng. Part C Methods*. 2014;20:473–484. doi: 10.1089/ten.tec.2013.0335.

© Полянская А.А., Гиркина Д.Б., Стерлева Е.А., Кузнецова О.В., Сергеев Ю.А., 2022 Международный журнал прикладных науки и технологий "Integral" №1/2022.

Для цитирования: Полянская А.А., Гиркина Д.Б., Стерлева Е.А., Кузнецова О.В., Сергеев Ю.А. Биопринтинг в медицине. Особенности и перспективы использования// Международный журнал прикладных наук и технологий "Integral" №1/2022

Научная статья

Original article

МК 3-22

УДК 336.02

DOI 10.55186/02357801-2022-7-1-2



РАЗВИТИЕ БАНКОВСКИХ ЭКОСИСТЕМ В РОССИИ
DEVELOPMENT OF BANKING ECOSYSTEMS IN RUSSIA

С.А. Майоров, ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», г. Пенза, Россия

S.A. Maiorov, Penza State University, Penza, Russia

Аннотация: В статье представлен обзор основных направлений развития банковских экосистем. Показаны конкурентные преимущества новой формы организации бизнеса в виде платформенной экономики.

Abstract: The article provides an overview of the main directions of development of banking ecosystems. The competitive advantages of a new form of business organization in the form of a platform economy are shown.

Ключевые слова: банки, экосистема, цифровая платформа.

Key words: banks, ecosystem, digital platform.

Общая теория экосистем в настоящее время находится на стадии зарождения, однако западная научная мысль сформировала определённый пласт материалов, который может стать основой для понимания тех

тектонических изменений, которые повсеместно происходят в тех или иных экономических системах.

По мнению ряда экономистов, осуществляющих исследования в области управления, под экосистемой понимается многосторонний набор партнеров, нуждающихся во взаимодействии с целью материального воплощения определенных ценностных предложений и связанных между собой структурой, обеспечивающей выравнивание инновационной активности».

Есть и другое определение, которое рассматривает экосистему с точки зрения взаимодополняемости: под экосистемой понимается совокупность акторов с различной степенью многосторонней необщей взаимодополняемости, которые не в полной мере контролируются иерархией.

Создание и функционирование экосистем было бы невозможно без происходящего сегодня процесса цифровизации, которая способствует интеграционным процессам и формированию растущего класса экосистем на пересечении финансового и нефинансового секторов. На этом фоне процессы возникновения финтех-компаний способствуют формированию всё большего числа экосистем, объединяющих предприятия из разных отраслей экономики [2].

Финансовая отрасль исторически лидировала во внедрении инновационных технологий: компьютеризация, повышение эффективности действующих процессов, открытие новых транзакционных каналов; в настоящее время ситуация изменилась: разработки в области финансовых технологий обуславливают фундаментальную трансформацию всей индустрии финансовых услуг и бизнес-моделей традиционных банков.

Переход к платформенной экономике, наблюдаемый сегодня практически на всех мировых рынках, является естественным следствием совокупности нескольких факторов: это накопленные технологические изменения, совершившие качественный переход от этапа прорыва к этапу практического внедрения, запрос на изменения и снятие географических

барьеров со стороны спроса, исчерпание возможностей роста традиционных бизнес-моделей, в первую очередь с точки зрения маржинальности бизнеса и генерации привычного роста дохода акционеров. Особенности платформенной бизнес-модели, эксплуатирующие в равной степени как технологические, так и поведенческие изменения, могут привести к качественной перестройке бизнеса.

Полноценная экосистема должна включать в себя четыре взаимосвязанные части: объектную подсистему в виде кластера; средовую подсистему в виде платформы; процессную подсистему в виде сети; проектную подсистему в виде бизнес-инкубатора [2].

Экосистема, как правило, состоит из нескольких платформ, на которых клиенту предоставляются различные продукты и услуги. Также экосистема может включать офлайн-сервисы, предлагаемые клиенту, например, через офисную сеть. Крупнейшие экосистемы развивают широкую линейку сервисов для удовлетворения большинства основных потребностей человека, таких как покупка или аренда жилья, услуги здравоохранения и образования, пассажирские перевозки, путешествия, мобильная связь, социальные сети, финансовые продукты и многие другие товары и услуги. Экосистемы могут быть также выстроены вокруг одной или нескольких базовых потребностей – например, экосистема недвижимости может включать помимо сервиса по подбору и приобретению квартиры также связанные продукты, начиная от ипотеки и заканчивая услугами по ремонту, дизайну и клинингу. При этом экосистемы могут развивать свои сервисы не только для физических лиц, но и для клиентов – юридических лиц. Важной характеристикой экосистемы является составление единого «профиля клиента», обобщение сведений обо всех его приобретениях в экосистеме и использование этих данных для адресного предложения клиенту товаров и услуг.

В России, равно как и в мире, пока не сформировались законченные организационные формы – наиболее часто упоминаемые в контексте

экосистем компании (группы компаний) находятся на разных этапах создания / формирования цепочек добавленной стоимости в рамках своих индивидуальных бизнес-моделей. Экономика (финансовый результат) этих групп компаний крайне разнообразна – от очень прибыльных (например, Alphabet в США, Сбер в России) до средних по рынку величин. Отдельные компании, впервые использовавшие платформенные бизнес-модели (такие как Uber), никогда не имели положительного финансового результата, что, однако, не препятствовало росту стоимости акций компании (капитализации).

Убыточность новых платформ на первом этапе их существования чаще всего является осознанной стратегией по быстрому привлечению клиентов – как потребителей, так и продавцов. В дальнейшем возникающие сетевые эффекты и эффекты масштаба позволяют включить механизмы монетизации и выводят платформенный бизнес в прибыль, что и закладывается инвесторами в цену акций. Именно такие примеры высокой оценки перспектив компании со стороны инвесторов стимулируют конкурентов (то есть практически подавляющее большинство компаний, чьи акции обращаются на открытом рынке или которые ведут переговоры о продаже бизнеса) исследовать вопрос возможного использования платформенных решений в своей области.

У потребителей часто создаётся иллюзия бесплатности услуг платформы при отсутствии комиссии за ее сервисы для клиентов – физических лиц. Необходимо учитывать, что в этом случае формой монетизации для платформы является реклама (т.е. потребитель платит своим вниманием) либо комиссия платформы учтена в цене на приобретаемый товар или услугу. Таким образом, адресное предложение потребителю может быть подобрано платформой исходя не столько из его интересов, сколько из условий соглашений о рекламном продвижении того или иного товара. Поиск баланса между интересами потребителей и поставщиков, управление внутренним конфликтом интересов является ключевой задачей в деятельности платформы.

Особенности платформенных бизнес-моделей (акцент на стремительный набор клиентской базы для активизации сети, склонность клиентов оставаться внутри системы, эффект экономии на масштабе, формирование и анализ больших клиентских данных, их использование для маркетинга и продвижения товаров, в том числе при выходе платформ на новые сегменты) создают мощную основу роста их рыночной власти, вплоть до доминирования на рынках, на которых они представлены. Как отмечается в докладе «О конкуренции в цифровой экономике», подготовленном Европейским союзом, наличие большой клиентской базы у какой-либо компании, применяющей платформенную бизнес-модель, дает ей очень сильные конкурентные преимущества, провоцирует ее развитие как экосистемы и делает почти невозможным ее вытеснение с обслуживаемых рынков. Соответственно, растет роль платформ и экосистем в перераспределении ресурсов в экономике, что позволяет говорить о ее «платформизации» [1].

Само появление экосистем связано, с тем, что в условиях цифровой трансформации крупные организации должны масштабировать свою деятельность. Лёгкость перевода средств, получения кредитов, а также создание собственных платёжных средств (криптовалюта) ставят отдельные финансовые и нефинансовые организации перед необходимостью создания условно закрытых сообществ потребителей, которым будет доступен весь спектр товаров и услуг, в том числе финансовых – почти всё можно купить в кредит или приобрести по рассрочке. Классик маркетинга Филипп Котлер в своём учебнике «Основы Маркетинга» приводит любопытный пример о том, что в середине 80-х гг., когда представителей банковской сферы спросили о том, какую угрозу они видят в качестве основной, ими был дан ответ, что главной опасностью является сеть торговых центров Сирс. Связано это с тем, что Сирс не только обеспечивал покупателей товарами в качестве продавца, но и кредитовал их. В настоящее время, благодаря развитию коммуникационно-

телекоммуникационных технологий, возможно создание объединённых цифровой платформой конгломератов, которые смогут обеспечить клиента буквально всеми потенциально возможными товарами и услугами. Такое преобразование является новой эпохой не только в сфере экономических, но и общественных отношений, встаёт вопрос о пересмотре форм собственности, а также о роли государства в новом мире.

В настоящее время в российской экономике складываются благоприятные предпосылки для расширения экосистем как перспективной формы организации финансового и нефинансового бизнеса. Цифровизация экономики способствует снижению специфичности активов, дезинтермедиации, уменьшению трансакционных издержек производителей, отделению информации от устройств и технологий и, как следствие, интеграционным процессам и формированию экосистем. Позитивным фактором формирования экосистем в финансовом секторе является также развитие финтех-инновационных технологий, основанных на применении современных средств коммуникации и обработки данных и обуславливающих трансформацию внутрифирменного пространства банков и других игроков рынка, их внешнего окружения в финансовом и нефинансовом секторах и создание экосистем, объединяющих участников, принадлежащих различным секторам экономики. Экономической миссией финтех-компаний является объединение в рамках экосистем различных участников финансового и нефинансового секторов экономик, осуществление услуг финансового и нефинансового характера.

В перспективе на смену термину «банк», возможно, придет термин «финансовая экосистема», центральным звеном которой является финансово-кредитная организация, обеспечивающая реализацию и расширение основного набора услуг за счет координации непрофильных бизнесов (кластер); предложение данных услуг на базе платформы (маркетплейса); автоматизацию внутренних процессов и интеграцию бизнесов с помощью финтех-компаний

(сеть); поиск инноваций за счет организации бизнес-инкубатора, акселератора или проведения хакатонов. [2]

Список использованных источников

1. Доклад ЦБ РФ (апрель 2021 г.) https://cbr.ru/Content/Document/File/119960/Consultation_Paper_02042021.pdf;
2. Клейнер Г.Б., Рыбачук М.А., Карпинская В.А. (2020). Развитие экосистем в финансовом секторе России // Управленец. Т. 11, №4. С. 2–15. DOI: 10.29141/2218-5003-2020-11-4-1;
3. Л. А. Чалдаева [и др.] Финансы : учебник и практикум для вузов /. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021.

List of sources used

1. Report of the Central Bank of the Russian Federation (April 2021) https://cbr.ru/Content/Document/File/119960/Consultation_Paper_02042021.pdf;
2. Kleiner G.B., Rybachuk M.A., Karpinskaya V.A. (2020). Development of ecosystems in the financial sector of Russia // Manager. T. 11, No. 4. pp. 2–15. DOI: 10.29141/2218-5003-2020-11-4-1;
3. L. A. Chaldaeveva [and others] Finance: textbook and workshop for universities /. - 3rd ed., revised. and additional - Moscow: Yurayt Publishing House, 2021.

© С.А. Майоров, 2022 *Международный журнал прикладных наук и технологий "Integral" №1/2022.*

Для цитирования: С.А. Майоров Развитие банковских экосистем в России// Международный журнал прикладных наук и технологий "Integral" №1/2022

Научная статья

Original article

МК 3-22

УДК 336.02

DOI 10.55186/02357801-2022-7-1-3



РАЗВИТИЕ ЭКОСИСТЕМЫ ПАО «СБЕРБАНК»
DEVELOPMENT OF THE ECOSYSTEM OF PJSC SBERBANK

С.А. Майоров, ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», г. Пенза, Россия

S.A. Maiorov, Penza State University, Penza, Russia

Аннотация. В статье представлен обзор развития экосистемы ПАО «Сбербанк», даётся описание ключевых сегментов нефинансового бизнеса банка.

Annotation. The article provides an overview of the development of the ecosystem of Sberbank PJSC, describes the key segments of the bank's non-financial business.

Ключевые слова: банки, экосистема, цифровая платформа, Сбербанк.

Key words: banks, ecosystem, digital platform, Sberbank.

Сбербанк с 2017 года развивает крупнейшую в РФ экосистему. Для этого он покупает других игроков финансового и нефинансового рынка. За 2017–2020 гг. «Сбер» потратил на развитие своей экосистемы \$1 млрд, или 3% чистой прибыли. Общий объем инвестиций «Сбера» в нефинансовые активы

экосистемы на конец 2020 года составил около 150 млрд руб. В настоящее время в экосистему «Сбера» входит более 50 компаний и сервисов по многим направлениям: электронная коммерция, доставка готовой еды, такси, каршеринг, медиа и развлечения, мобильные услуги, здравоохранение, сделки с недвижимостью и т.д. На 2020 г. значительная часть нефинансовых потребностей клиентов банка закрыта. Общая выручка экосистемы в 2020 г. составила 71,4 млрд рублей. Аудитория нефинансовых сервисов составляет более 60 млн человек в месяц. Ведущими сервисами являются: СберМаркет, СберЗвук, 2GIS (онлайн карты), YouDrive (каршеринг), Delivery Club, Rambler&Co, Okko (онлайн кинотеатр), Ситимобил (такси), Самокат, ДомКлик (сделки с недвижимостью), СберЗдоровье, СберЕаптека (интернет аптека с доставкой), Vi.Zone (кибербезопасность), VisionLabs (компьютерное зрение и машинное обучение), SberCloud (облачное хранение данных), СберДиск (карманное облако для файлов), ЦРТ (Центр речевых технологий), Cognitive Pilot (искусственный интеллект) и др.

Среди основных направлений работы в настоящее время можно выделить:

- 1) Выстраивание связи бизнеса с розничными маркетплейсами;
- 2) Продвижение маркетплейсов для клиентов физических лиц;
- 3) Продвижение бизнеса юридических лиц через маркетплейсы.

Экосистему «Сбера» можно условно поделить на финансовый и нефинансовый сегменты. Финансовый сегмент в Сбербанке является, на наш взгляд, лучшим в России по своим показателям эффективности: самое большое число клиентов, как физических, так и юридических лиц, отделений, видов финансовых услуг.

Итогом внедрения технологических инноваций стал рост эффективности работы всех процессов банка:

- 1) Повысили скорость вывода новых продуктов в 7 раз;
- 2) Сократили объем нового кода при создании продуктов более чем на 50% за счет переиспользования технологических компонентов;

- 3) Инвестиции в технологии уже приносят около 20% прибыли Сбера;
- 4) Более чем в 2 раза сократилась средняя стоимость одной транзакции;
- 5) Создали собственное внутреннее облако, в котором предоставляем всем нашим разработчикам более 90% инфраструктуры;
- 6) Утилизация существующего оборудования увеличилась в 4 раза;
- 7) Первые в мире вывели на рынок целое семейство виртуальных ассистентов «Салют», обладающих самостоятельными характерами и поведением;
- 8) Специально для виртуальных ассистентов начали создавать умные устройства: ТВ-приставку SberBox и смарт-дисплей SberPortal;
- 9) Запустили магазин «умных» приложений – SmartMarket.

Большое значение отводится качеству человеческого капитала. В 2020 году Сбербанк продолжил совершенствовать путь сотрудника через новые компетенции, найм IT- и data-специалистов, развитие сотрудников и гибких методов разработки. Структура сотрудников показывает движение в сторону стратегии развивающейся экосистемы.

В 2020 г. к банку присоединилось еще больше IT-специалистов – 6400 чел. (было 5450 чел. в 2019 г.); 14 тыс. чел. стали сотрудниками компаний экосистемы. Курс на развитие технологий является фокусом и в обучении, и развитии персонала. Сбербанк инвестировал в развитие цифровых навыков своей команды, обучив более 72 тыс. сотрудников современным технологиям. Фабрика образовательного контента выпускает медиаконтент нового качества, доступный на различных площадках: «Пульс», Okko, YouTube, VK (более 1 млн просмотров с мая 2020 г.).

В рамках анализа развития экосистемы необходимо ознакомиться со Стратегией 2023, которая является логическим продолжением той стратегии, которую банк утвердил три года назад. В новой стратегии особое внимание уделяется построению лучшего бесшовного клиентского опыта и формированию уникального предложения для клиента. Акцент ставится не на

развитие отдельных направлений, а на интегрированную бизнес-модель – экосистему.

В рамках Стратегии 2023 Сбербанк намерен оказывать поддержку Правительству РФ для ускорения экономического роста:

- Способствовать благополучию населения;
- Развивать малый и средний бизнес;
- Ускорить цифровизацию;
- Трансформировать экономические отрасли;
- Поддерживать образование и науку;
- Помогать экологии и развитию принципов ESG.

Нефинансовые сервисы Сбера относятся к быстрорастущим индустриям с фокусом на цифровой опыт. Они оказались крайне востребованы в период пандемии 2020 года, заметно усилившей цифровые привычки клиентов. Наибольшим спросом пользовались сервисы в части доставки продуктов, товаров потребительского назначения и готовой еды, а также развлекательные и медиасервисы.

Можно выделить 6 основных сегментов нефинансового бизнеса Сбера:

- 1) E-commerce. Сервисы электронной коммерции и логистические сервисы. Основными компаниями данного подсегмента являются СберМаркет, СберЛогистика, «Самокат». Дальнейшее расширение этого подсегмента за счет новых маркетплейсов запланировано на 2021 год. В результате развития маркетплейсов и логистических компаний Сбербанк, скорее всего, сформирует мегамаркетплейс – своего рода Amazon, на котором будут представлены все категории товаров и услуг, как отечественные, так и импортные. Создание подобной структуры, как нам видится, является ключевым звеном развивающейся экосистемы;
- 2) Развлечения. Сервисы видео- и аудиостриминга и другие медиасервисы. Данный подсегмент включает в себя онлайн-кинотеатр Okko и другие медиаактивы Рамблера, СберЗвук, Союзмультфильм. В рамках этого сегмента

можно ожидать консолидацию усилий по продвижению новых продуктов и услуг, в частности смарт-ТВ приставка SberBox обеспечивает не только мультимедиа сервисы, но и игры. Огромная команда программистов Сбера потенциально может выйти и на игровой рынок;

3) Health. Цифровые сервисы в здравоохранении, такие как телемедицина, онлайн-запись к врачу, вызов врача на дом, дистанционный мониторинг пациентов, электронная медкарта и другие. К этому подsegmentу относится СберЗдоровье. Учитывая оптимизацию системы здравоохранения, спрос на платные медицинские услуги будет расти. Для Сбера это возможность найти и освоить ещё один рынок сбыта своих услуг;

4) B2B-сервисы. Нефинансовые сервисы для юридических лиц, в составе которых:

- облачные сервисы – хранение и обработка информации в облачных хранилищах. К данному подsegmentу относится SberCloud;

- кибербезопасность: услуги по защите персональных и коммерческих данных, защита от кибератак. К данному подsegmentу относится компания Vi.Zone;

- прочие сервисы: маркетинговые услуги, биометрия и другие нефинансовые сервисы для юридических лиц.

5) Прочие нефинансовые услуги. Услуги виртуального мобильного оператора, поиска работы, подбора и сопровождения сделок с недвижимостью и ряд иных услуг. Основными компаниями, предоставляющими данные услуги, являются Сбербанк Телеком, Работа для вас, ДомКлик, Сбердевайсы.

6) FoodTech&Mobility. Сервисы доставки готовой еды, такси и каршеринг. Основными компаниями данного подsegmentа являются Delivery Club, «Кухня на районе», Ситимобил, You Drive. В настоящее время происходит расширение сети доставки готовой еды, к примеру, сервис Самокат совсем недавно открылся в Пензе (будет открыт в каждом региональном центре и, как нам видится, в городах с населением свыше 300 тыс. человек), и если сейчас он нацелен на доставку продуктов под чужими брендами, то в перспективе

линейка продуктов под собственным брендом будет расширяться. Это ставит перед Сбером 2-е задачи. Во-первых, необходимо подобрать большое количество помещений в каждом районе городах-участниках программы, что потребует значительных инвестиций в недвижимость и, во-вторых, необходимо выделить наиболее часто заказываемые продукты и организовать собственное производство. Сбер, по сути, уже этим занимается, но, как отмечено в первой главе, необходимо наладить работу таким образом, чтобы не создавать противоречий антимонопольному законодательству. С точки зрения государства, крайне важно поддерживать конкуренцию и в каждом сегменте Сбер должен обеспечивать доступ к рынкам многим участникам, что возможно благодаря организации экосистемной платформы, в большей степени тяготеющей к открытому типу. В случае отказа от поддержки конкуренции и обеспечения условий работы реального рынка, трудности могут появиться не только со стороны регулятора, но и гражданского, и предпринимательского сообществ. Чем более закрытым и монополизированным будет Сбер, тем быстрее станут расти экосистемы конкурентов.

Другой проблемой для Сбера может стать негативная кампания в СМИ, которую поддерживают некоторые довольно известные общественные деятели и журналисты. Так, сама концепция экосистемы Сбера подвергается критике со стороны Н.С. Михалкова, который прогнозирует превращение России в «цифровой концлагерь». Ведущий канала Царьград Юрий Пронько довольно часто поднимает темы об ограничении конкуренции со стороны Сбера, губительного для России подхода в построении Сбером многоотраслевой глобальной экосистемы. Вопрос не в том, что будущее отменить невозможно и прятаться от него бессмысленно, а в том, что в условиях развития многих экосистем попытка Сбером получить всё может сыграть с банком злую шутку. Именно из-за открытости своей платформы, Тинькофф Банк (активов на 1 123

млрд. рублей) успешно конкурирует со Сбербанком (активов на 37 523 млрд. рублей) в экосистемной трансформации бизнеса.

Список использованных источников.

1. Доклад ЦБ РФ (апрель 2021 г.) https://cbr.ru/Content/Document/File/119960/Consultation_Paper_02042021.pdf;
2. Клейнер Г.Б., Рыбачук М.А., Карпинская В.А. (2020). Развитие экосистем в финансовом секторе России // Управленец. Т. 11, №4. С. 2–15. DOI: 10.29141/2218-5003-2020-11-4-1;
3. Л. А. Чалдаева [и др.] Финансы : учебник и практикум для вузов /. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021.

List of used sources

1. Report of the Central Bank of the Russian Federation (April 2021) https://cbr.ru/Content/Document/File/119960/Consultation_Paper_02042021.pdf;
2. Kleiner G.B., Rybachuk M.A., Karpinskaya V.A. (2020). Development of ecosystems in the financial sector of Russia // Manager. T. 11, No. 4. pp. 2–15. DOI: 10.29141/2218-5003-2020-11-4-1;
3. L. A. Chaldaeveva [and others] Finance: textbook and workshop for universities /. - 3rd ed., revised. and additional - Moscow: Yurayt Publishing House, 2021.

© С.А. Майоров, 2022 *Международный журнал прикладных науки и технологий "Integral" №1/2022.*

Для цитирования: С.А. Майоров Развитие экосистемы ПАО «Сбербанк»//
Международный журнал прикладных наук и технологий "Integral" №1/2022

Научная статья

Original article

УДК 343.195.2



**СУД ПРИСЯЖНЫХ ЗАСЕДАТЕЛЕЙ В РОССИИ: НЕКОТОРЫЕ
ПРОБЛЕМЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

JURY TRIAL IN RUSSIA: SOME ACTIVITY PROBLEMS

Малыгин Павел Александрович, Северо-Западный филиал ФГБОУ ВО
«Российский государственный университет правосудия», pa_malygin@mail.ru

Malygin Pavel Alexandrovich, North-West Branch of the Russian State University
of Justice, pa_malygin@mail.ru

Аннотация: В статье исследованы некоторые проблемы деятельности суда присяжных заседателей в России. Автор отмечает, что проблемное поле, связанное с функционированием и развитием института суда присяжных заседателей довольно широкое, однако преодоление обозначенных проблем позволит повысить эффективность деятельности коллегии присяжных в области отправления правосудия, а также усилит роль данного института в правовой системе государства.

Abstract: The article examines some problems of the activity of the jury in Russia. The author notes that the problem field associated with the functioning and development of the institute of jury trial is quite wide, however, overcoming the identified problems will increase the effectiveness of the jury in the field of

administration of justice, as well as strengthen the role of this institution in the legal system of the state.

Ключевые слова: суд присяжных заседателей, судопроизводство, Россия, некоторые проблемы деятельности.

Keywords: jury trial, legal proceedings, Russia, some problems of activity

Суд присяжных заседателей в любом государстве призван выступать институтом, стоящим на страже демократии и верховенства закона. Причина этого заключена в том, что именно суд присяжных должен обеспечить реализацию прав человека «быть признанным виновным в совершении преступления по решению приравненных к нему лиц». При этом сама работа суда присяжных демонстрирует возможности граждан участвовать в отправлении правосудия, что также является демонстрацией демократических основ государственной власти [2].

В нашей стране восстановление рассматриваемого правового института относится к началу 1990 годов, когда стартовал переход к рыночной экономике. После принятия на рубеже веков нового законодательства суд присяжных получил в России новое развитие.

Однако правовая основа данного института оказалась не в полной мере доработанной, что вызывало отдельные правовые проблемы и коллизии, связанные с его функционированием. Также низкой была и «популярность» данного института на заре его восстановления в российской правовой системе, доказательством этого стало следующее: в 2003 году (после принятия нового УПК РФ в 2001 году) суды присяжных были введены в 85 из 98 субъектов РФ, причем в 62 новых субъектах они приступили к работе 1 января 2003 года и еще 14 - 1 июля 2003 года. Только 18% обвиняемых выбрали суд присяжных в 2003 году, 10,7% в 2004 году и 12% в 2005 году [7].

Следует отметить, что вариант укрепления общественного доверия к судебной власти посредством регулярно функционирующего суда присяжных также высказывался различными авторами [3]. Выработка четкой и бескомпромиссной позиции государства относительно необходимости существования этого института, стабилизация законодательства, его формулирование, популяризация его деятельности рассматриваются как актуальные. Однако рассчитывать на поддержку властей не приходится, напротив, многие изменения, внесенные в законодательство, иллюстрируют стремление государства минимизировать сферу уголовно-правовых и уголовно-процессуальных отношений, рассматриваемых судом присяжных. «Трудно оказать давление на присяжных в процессе, проблематично предсказать исход уголовного расследования, а значит, невозможно гарантировать определенное политическое решение» [4].

Для судебной системы и прямого представителя этой системы – судьи – какие-либо негативные издержки работы с присяжными заседателями отсутствуют, наоборот, с ними, возможно, даже легче работать психологически.

Судопроизводство с участием присяжных заседателей призвано решить одновременно несколько проблем: обеспечить истинную состязательность судебного процесса и реализовать право граждан на участие в судебном заседании, в процессе которого осуществляется защита прав подсудимого. Здесь следует говорить о реализации принципа состязательности в уголовном судопроизводстве, поскольку каждая из сторон имеет возможность на равных основаниях доказывать свою позицию. Важным также является то, что присяжные, которые не являются профессиональными юристами, имеют возможность объективно оценить все обстоятельства рассматриваемого дела и в финале судебного заседания вынести профессиональный вердикт в соответствии с УПК РФ [1].

Правовое государство, в принципе, немыслимо без рассматриваемого судебного института, по этой причине суд присяжных заседателей демонстрирует цивилизованные отношения, которые имеют место между судебной властью и обществом.

В рамках суда присяжных защита имеет возможность представить суду достаточно широкий спектр доказательств невиновности подсудимого и рассчитывать на то, что такие доказательства будут оценены, по возможности, объективно, поскольку их оценка будет осуществляться не судьей единолично, а группой независимых граждан, которыми и выступают присяжные заседатели.

Преимущества реализации института присяжных заседателей в уголовном процессе любой страны неоспоримы, однако в России на современном этапе данный процесс сталкивается с рядом проблем и препятствий, среди которых основными следует назвать недостаточную проработанность нормативно-правовой базы, а также незаинтересованность граждан, призванных принять участие в отправлении правосудия в качестве присяжных заседателей.

По этой причине практика функционирования суда присяжных в РФ демонстрирует ряд проблем, которые связаны с функционированием рассматриваемого института и в значительной степени тормозят процесс повышения его эффективности в системе судопроизводства в целом.

На первое место следует вынести недостаточный уровень правосознания. В частности, достаточно часто присяжные принимают решения с нарушением правил судопроизводства по причине недостаточного правопонимания порядка оценки собранных доказательств. Правовые ситуации, которые рассматривают присяжные заседатели, иногда достаточно сложны, и у большинства из членов коллегии не всегда достаточно опыта и специальных знаний, чтобы принять верное и взвешенное решение.

Следствием данной ситуации становятся вердикты, вынесенные ошибочно, и их в последствии пересматривают вышестоящие судебные инстанции.

Также следует среди основных проблем, препятствующих эффективному развитию суда присяжных заседателей в России, назвать правовой нигилизм. Так, граждане достаточно часто не доверяют как государству в целом, так и судебной системе в частности. Указанное недоверие рождает нежелание со стороны граждан принимать участие в отправлении правосудия, что также снижает эффективность института суда присяжных заседателей [6].

Необходимо также сказать, что законодатель также с течением времени существенно ограничил права присяжных заседателей на рассмотрение того или иного вида дел посредством исключения из их компетенции некоторых категорий уголовных дел. В частности, суд присяжных заседателей не вправе рассматривать дела по таким преступлениям, как террористический акт, захват заложников, массовые беспорядки, государственная измена, шпионаж, диверсия, получение взятки и пр. Причиной принятия такого решения законодателем выступила степень угрозы общественному порядку и безопасности государства и его граждан. Однако данный фактор является недостаточно обоснованным, поскольку носит оттенки субъективизма, которым законодатель руководствовался, принимая подобное решение. Присяжные же заседатели в данном случае будут выступать как представители общества, выражающие объективную точку зрения, они имеют право на собственные суждения в данном разрезе, и исключением из закона статей, дела по которым могут быть рассмотрены присяжными заседателями, косвенно нарушает их права и идет вразрез с демократическими устоями государства.

Одной из серьезных проблем, препятствующих развитию института присяжных заседателей в России, выступает наличие возможности оказания давления на присяжных, а также организация подкупа отдельных участников коллегии, которая часто применяется заинтересованными лицами.

Указанные выше проблемы достаточно актуальны и требуют поиска оптимального решения. Количество таких проблем вызывает в жизни неизбежность проведения реформирования самого института суда присяжных в России. Целями данной реформы должно выступать расширение возможностей института присяжных заседателей, повышение уровня их независимости. Также необходимо повысить уровень популяризации института присяжных заседателей, чтобы повысить доверие к нему со стороны граждан. Это будет служить усилению правосознания взрослого населения страны в целом, что не сможет не сказаться на сознательности граждан, которым предоставляется почетное право участия в работе коллегии суда присяжных заседателей, а также на качестве работы данного правового института в рамках отправления правосудия [5].

Таким образом, можно заключить, что судебные разбирательства с участием присяжных заседателей продолжают оставаться реальным механизмом повышения эффективности и беспристрастности уголовного судопроизводства

Список литературы

1. Батычко В.Т. Современные проблемы осуществления правосудия в России с участием присяжных заседателей // Известия ЮФУ. Технические науки. 2009. № 3 (92). С. 190-194.
2. Грудинин Н.С. Проблемы, возникающие при рассмотрении уголовных дел с участием присяжных заседателей // JUVENIS SCIENTIA. № 2. 2018. С. 21-23.
3. Джабраилов М.А. Состояние и значение суда с участием присяжных заседателей в России // Российский следователь. 2012. № 21. С. 32-33.
4. Ежова Е.В. Суд присяжных: от истоков к современности // Вестник Института права Башкирского государственного университета 2019. № 2 (4). С. 38-41.

5. Орлов, А. С. Организация осуществления правосудия присяжным заседателями в районных судах / А. С. Орлов // Российская юстиция. – 2017. – № 5. – С. 55–57.
6. Сауев И.Ш. Суд с участием присяжных заседателей: вопросы реформирования // Актуальные проблемы современного законодательства: Материалы IV Всероссийской межвузовской научно-практической конференции (г. Москва, 27 апреля 2016 г.) / отв. ред. А. Г. Забелин. М.: МФЮА, 2016. С. 280-284.
7. Янгок Ким. (2020). Исследование суда присяжных в России: исторический фон и современные проблемы. Славянский вестник, 35(3), С. 367-391

List of literature

1. Batyckho V.T. Modern problems of the administration of justice in Russia with the participation of jurors // News of the SFU. Technical sciences. 2009. No. 3 (92). pp. 190-194.
2. Grudin N.S. Problems arising in the consideration of criminal cases involving jurors // JUVENIS SCIENTIA. No. 2. 2018. pp. 21-23.
3. Dzhabrailov M.A. The state and significance of the trial with the participation of jurors in Russia // A Russian investigator. 2012. No. 21. pp. 32-33.
4. Yezhova E.V. Jury trial: from the origins to the present // Bulletin of the Institute of Law of Bashkir State University 2019. No. 2 (4). pp. 38-41.
5. Orlov, A. S. Organization of the administration of justice by jurors in district courts / A. S. Orlov // Russian Justice. - 2017. - No. 5. - pp. 55-57.
6. Sauev I.Sh. Trial with the participation of jurors: issues of reform // Actual problems of modern legislation: Materials of the IV All-Russian Interuniversity Scientific and Practical Conference (Moscow, April 27, 2016) / ed. A. G. Zabelin. M.: MFUA, 2016. pp. 280-284.

7. Yangok Kim. (2020). The study of the jury trial in Russia: historical background and modern problems. Slavyansky vestnik, 35(3), 367-391.

© Малыгин П.А., 2022 *Международный журнал прикладных науки и технологий "Integral" №1/2022.*

Для цитирования: Малыгин П.А. Суд присяжных заседателей в России: некоторые проблемы деятельности// Международный журнал прикладных наук и технологий "Integral" №1/2022

Научная статья

Original article

УДК 69

DOI 10.55186/02357801-2022-7-1-4



**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ
СТРОИТЕЛЬСТВЕ ГОРОДСКИХ ПЛАВАТЕЛЬНЫХ БАССЕЙНОВ
THE USE OF MODERN TECHNOLOGIES IN THE CONSTRUCTION OF
URBAN SWIMMING POOLS**

Гаврилюк Денис Олегович, студент, кафедра строительства, Сахалинский Государственный университет, Технический нефтегазовый институт, Россия, г. Южно-Сахалинск. e-mail: spacintellect@mail.ru

Gavrilyuk Denis Olegovich, student, department of construction, Sakhalin State University, Technical Oil and Gas Institute, Russia, Yuzhno-Sakhalinsk. e-mail: spacintellect@mail.ru

Аннотация

В последние годы строительство городских бассейнов стало актуальным в России из-за недостаточного количества уже существующих безопасных мест для купания. Благодаря ажиотажу желающих посетить городской плавательный бассейн, в отрасли стали появляться современные технологии, предназначенные не только для отдыха и развлечений, но и для реабилитации людей с ограниченными возможностями, а также открытия секций плавания для подготовки будущих олимпийских чемпионов. Уже на стадии

проектирования городского плавательного бассейна необходимо подумать об энергоэффективности, экологичности, удобстве, безопасности и экономичности уникальных архитектурных объектов.

Annotation

In recent years, the construction of urban swimming pools has become relevant in Russia due to the insufficient number of already existing safe places for swimming. Thanks to the excitement of those wishing to visit the city swimming pool, modern technologies began to appear in the industry, designed not only for recreation and entertainment, but also for the rehabilitation of disabled people, as well as the opening of swimming sections for the preparation of future Olympic champions. Already at the design stage of an urban swimming pool, it is necessary to think about energy efficiency, environmental friendliness, convenience, safety, and economy of unique architectural objects.

Ключевые слова: ажиотаж, современные технологии, реабилитация людей с ограниченными возможностями, подготовка чемпионов, энергоэффективность, экологичность, безопасность, экономичность.

Keywords: hype, modern technologies, rehabilitation of disabled people, training of champions, energy efficiency, environmental friendliness, safety, economy.

Перед началом проектирования городского бассейна нужно учесть необходимость данного сооружения. Количество человек, проживающих в данной местности, для каких целей будет использоваться и на какие бюджетные или инвестиционные деньги можно полагаться при строительстве и дальнейшей эксплуатации. Владимир Сальников – 4-кратный, олимпийский чемпион, выступая на Международном спортивном форуме «Россия-спортивная держава», сказал, что Россия на сегодняшний день обеспечена бассейнами на 10%. [2]. Следовательно, необходимость в строительстве есть, остаётся разобраться с функциональностью. Самым оптимальным на

сегодняшний день будет строительство в небольших городах спортивного комплекса, который будет включать в себя:

- Спортивный или плавательный бассейн, предназначенный для тренировок населения в возрасте от 14 лет с размером 25*16м и глубиной от 1,2м. до 2,4 м. Необходимо оборудовать его двумя несъёмными вышками для прыжков в воду высотой 5 и 10 метров и тремя съёмными вышками высотой от 1,5 до 2 метров, также необходимо разместить стартовые тумбы, предназначенные для ныряния в воду.
- Лечебный, или терапевтический для реабилитации после травм необходимо оборудовать: поручнями, аэромассажными лежаками, гидромассажем и водопадами. Размеры в данном случае выбираются индивидуально.
- Детский для обучения детей от 3-х лет. Такой вид бассейна имеет небольшие размеры любой формы привлекает особое внимание к очистке воды, качеству, температуре и глубине как правило от 0,6-0,85м; от 0,8 до 1,05м; от 0,9 до 1,25м.
- Также можно включить в комплекс и городскую баню для которой необходимо сделать купель любой формы и размера предназначенную для охлаждения тела после парной.

Выбор типа бассейна осуществляется между двумя видами. Скиммерный будет наиболее дешевле чем Переливной, но переливной наиболее эффективен при фильтрации воды, следовательно, пропускная способность желающих искупаться выше. Так как бассейны будут использоваться детьми и людьми с ограниченными возможностями очистке воды необходимо уделить особое внимание выбрать фильтр с автоматической промывкой с минимальным использованием хлора. Современная технология «флокулирование-озонирование-хлорирование» будет являться наиболее оптимальным решением позволяя минимизировать расходы и создать

наиболее комфортную и безопасную среду. Подогретая до необходимой температуры и очищенная вода возвращается в бассейн через систему вертикального водообмена. Подача воды происходит через форсунки в донном канале, что будет обеспечивать наилучшее смешивание воды. В связи с нехваткой чистой воды в регионах наилучшим вариантом выбора водообмена в бассейне будет рециркуляционный. Это позволит не менять воду долгое время и уменьшить расход воды на долив. Материалов для строительства бассейна существует огромное множество самыми распространенными являются: нержавейка высокого качества, стеклопластик, полипропилен, бетон. Среди всех выше перечисленных, наилучшим считается стальной, срок его службы составляет более 30 лет. Благодаря использованию высоколегированной стали, срок строительно-монтажных работ необычайно высок по сравнению с остальными в два, а то и в три раза быстрее. Технология не требует строительства чаши, что позволяет уменьшить расход бетона, вес конструкции уменьшается, подвальные помещения не требуются. Всё оборудование необходимое для обслуживания становится легче монтировать и ремонтировать, что в последствии сказывается на расходах, санитарные гигиенические условия наиболее эффективные за счет получения бесшовной поверхности. Стоит отметить способность данной конструкции выдерживать высокие нагрузки, что сказывается на сейсмостойкость. Бассейн имеет привлекательный внешний вид являясь прогрессивной технологией современности. Материал из которого будет изготавливаться каркас здания необходимо выбирать индивидуально, используя современные виды утеплителей, фасадов, изоляций, растворов, листовых материалов, и т. д. уделяя огромное внимание освещенности всех помещений и даже дна бассейна. Душевых комнат и раздевалок необходимо сделать 5 штук. Отдельно для мужчин, женщин, людей с ограниченными способностями и детей. Для удешевления стоимости комплекса можно обойтись без монтажа развлекательных горок и зрительских трибун. Окупить комплекс будет очень

сложно так как для окупаемости необходимо будет построить ещё и торговые точки с food court.

Литература

1. Амелёхин, Л.А. Особенности медицинской реабилитации инвалидов: государственные программы и услуги частных центров / Л. А. Амелёхин. — Текст: электронный // Комсомольская правда: [сайт]. — URL: <https://www.kp.ru/guide/meditsinskaja-reabilitatsija-invalidov.html> (дата обращения: 13.02.2022).
2. Кедров, В. С. Плавательные бассейны. Водоснабжение и водоотведение. / В. С. Кедров, Ю. В. Кедров, В. А. Чухин. — 3-е изд. — Москва: Стройиздат, 2002. — 184 с. — Текст: непосредственный.
3. Крячков, А. Д. Бани и купальни / А. Д. Крячков. — Томск: КУБУЧ, 1932. — 399 с. — Текст: непосредственный.
4. Современные технологии строительства плавательных бассейнов. — Текст: электронный // 2. СПОРТ АКАДЕМ РЕКЛАМА: [сайт]. — URL: <https://s-a-r.ru/2020/07/10/sovremennye-tehnologii-stroitelstva-plavatelnyh-bassejnov/> (дата обращения: 13.02.2022).
5. Ханников, А. А. Строим бани и сауны / А. А. Ханников. — Ростов-на-Дону: ФЕНИКС, 2004. — 256 с. — Текст: непосредственный.

Literature

1. Amelekhin, L.A. Features of medical rehabilitation of disabled people: state programs and services of private centers / L. A. Amelekhin. - Text: electronic // Komsomolskaya Pravda: [website]. - URL: <https://www.kp.ru/guide/meditsinskaja-reabilitatsija-invalidov.html> (date of publication: 13.02.2022).
2. Kedrov, V. S. Swimming pools. Water supply and sanitation. / V. S. Kedrov, Yu. V. Kedrov, V. A. Chukhin. - 3rd ed. - Moscow: Stroy-zdat, 2002. - 184 p. - Text: direct.

3. Kryachkov, A.D. Baths and baths / A.D. Kryachkov. - Tomsk: KUBUCH, 1932— - 399 p. - Text: direct.
4. Modern technologies for the construction of swimming pools. - Text: electronic // 2. SPORT AKADEM ADVERTISING: [website]. - URL: <https://s-a-r.ru/2020/07/10/sovremennye-tehnologii-stroitelstva-plavatelnyh-bassejnov/> / (date of reference: 02/13/2022).
5. Khannikov, A. A. We are building baths and saunas / A. A. Khannikov. - Rostov-on-Don: PHOENIX, 2004. - 256 p. - Text: direct.

© Гаврилюк Д.О., 2022 *Международный журнал прикладных наук и технологий "Integral" №1/2022.*

Для цитирования: Гаврилюк Д.О. Использование современных технологий при строительстве городских плавательных бассейнов // Международный журнал прикладных наук и технологий "Integral" №1/2022

Научная статья

Original article

УДК 69.05



**ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ВЕНТИЛИРУЕМЫХ ФАСАДОВ С
ДВОЙНОЙ ОБШИВКОЙ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЛУЧШИХ
ТЕМПЕРАТУРНЫХ И ВИЗУАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ КОМФОРТА
FEATURES OF THE USE OF VENTILATED FACADES WITH DOUBLE
CLADDING TO ENSURE THE BEST TEMPERATURE AND VISUAL
COMFORT CONDITIONS**

Харун Махмуд, Российский университет дружбы народов, Московский государственный строительный университет, miharun@yandex.ru

Тунджай Чорлак, Российский университет дружбы народов, tcorlak@gmail.com

Kharun Makhmud, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow State University of Civil Engineering, miharun@yandex.ru

Tunjay Chorlak, Moscow State University of Civil Engineering, miharun@yandex.ru

Аннотация: В статье рассмотрены особенности применения вентилируемых фасадов с двойной обшивкой для обеспечения лучших температурных и визуальных условий комфорта, которые были предложены в качестве гибких строительных систем для улучшения характеристик ограждающих конструкций. Надежное моделирование производительности таких фасадных

систем является необходимым условием для поддержки их проектирования и внедрения в реальных зданиях.

Abstract: The article discusses the features of the use of ventilated facades with double cladding to ensure the best temperature and visual comfort conditions, which were proposed as flexible building systems to improve the characteristics of enclosing structures. Reliable modeling of the performance of such facade systems is a prerequisite to support their design and implementation in real buildings.

Ключевые слова: вентилируемые фасады, температурные и визуальные условия комфорта, фасады с двойной обшивкой.

Keywords: ventilated facades, temperature and visual comfort conditions, facades with double cladding.

Фасады с двойной обшивкой (DSF) представляют собой типологию солнечных фасадов, которые часто применяются для снижения энергопотребления и обеспечения лучших температурных и визуальных условий комфорта по сравнению с традиционными фасадами с одной обшивкой. Из-за более сложного поведения, чем обычные решения ограждающих конструкций, проектирование и оптимизация DSF не могут основываться на эмпирических правилах или простых параметрах производительности [1]. Однако они должны основываться на результатах, полученных в результате моделирования динамических энергетических характеристик.

Детальное моделирование теплового, жидкостного и оптического поведения DSF может быть получено с использованием различных подходов, таких как специально построенные модели. Инструменты Building Energy Software (BES), с другой стороны, предназначены для моделирования всего здания и прогнозирования энергетических характеристик всего здания, и когда DSF моделируется в инструменте BES, можно связать производительность DSF с таковым всего здания.

Совместное моделирование всего здания и его отдельных компонентов необходимо для правильной оценки общих показателей энергопотребления и комфорта. Это единственный способ воспроизвести сложное взаимодействие между воздушным потоком на фасаде, системой энергоменеджмента и конструктивными особенностями здания.

Существует ряд исследований, в которых использовались различные инструменты BES для оценки поведения DSF. Инструменты BES не разрабатывались с точным требованием моделирования усовершенствованной системы ограждающих конструкций, такой как DSF. Только несколько инструментов BES включают в себя специальные модули для моделирования DSF, в то время как более распространено, что моделирование этих систем может потребовать некоторых обходных путей или использования относительно продвинутых стратегий моделирования.

Надежное и всестороннее сравнение и экспериментальная проверка инструментов моделирования характеристик зданий осуществляются с применением инструментов BES. Часто проверка ведется достаточно детальная, она включает изучение особенностей строительных систем и стеновых сборок в частности и экологических систем, в которых функционируют здания, в целом. Целью этих процедур является повышение уверенности в использовании инструментов BES и улучшение механизмов моделирования текущего поколения [2].

Оценивая и сравнивая производительность различных подходов к моделированию, исследователи анализируют следующие инструменты: EnergyPlus, IDA Indoor Climate and Energy (IDA ICE), IES Virtual Environment (IES VE) и TRNSYS.

EnergyPlus – это программа моделирования энергопотребления всего здания, используемая для моделирования энергопотребления – отопления, охлаждения, вентиляции, освещения, розеток и технологических нагрузок – и использования воды в зданиях. Это бесплатный программный инструмент с

общедоступным исходным кодом, который пользователь может изменить, чтобы создать специальную версию для добавления функций моделирования, что является нетривиальной задачей.

Что касается возможностей моделирования систем DSF, Energy Plus имеет встроенную модель под названием «Окно воздушного потока», которая использовалась в нескольких исследованиях для моделирования DSF.

IDA ICE – это лицензированная программа построения многозонного моделирования на основе уравнений, библиотека которой написана в формате нейтральной модели (NMF), распространенном формате выражения модели, который позволяет пользователям соединять различные модули и разрабатывать подпрограммы непосредственно в интерфейс программирования. Структура IDA ICE позволяет легко модифицировать по требованию различные уже реализованные модели. IDA ICE, как EnergyPlus, включает в себя встроенный компонент, специально разработанный для моделирования DSF, который называется «Вентилируемое окно».

Принятие моделирования нескольких зон на основе типичного подхода с накоплением тепловых зон всегда возможно, данный процесс рекомендуется к применению в литературе, особенно при моделировании многоэтажных зданий.

IES VE Virtual Environment – это коммерческий программный инструмент, код которого недоступен, что ограничивает его применение моделями, уже включенными в распространяемую версию программного обеспечения. В литературе имеется несколько примеров DSF, смоделированных как наложенные друг на друга тепловые зоны.

TRNSYS – коммерческий код моделирования, первоначально разработанный для солнечных тепловых систем, который дает возможность моделировать здания с несколькими зонами с помощью комбинированной модели тепловой сети и сети воздушного потока. Использование этого инструмента среди исследователей хорошо зарекомендовало себя, поскольку

он также позволяет относительно легко разрабатывать специальные подпрограммы [3].

В литературе имеется множество исследований, большинство из которых касается фасадов с естественной вентиляцией. В недавней версии TRNSYS 18 стала доступна встроенная модель под названием «Комплексная система окон». Помимо реализации оптической модели, основанной на так называемой «Функции распределения двунаправленного рассеяния» (BSDF), для обеспечения высококачественного моделирования дневного освещения для окон, оборудованных решетчатыми системами или сотовыми конструкциями, этот компонент позволяет моделировать механически вентилируемые зазоры.

Необходимо также рассмотреть конструктивные особенности DSF. В таких фасадных системах воздух из помещения поступает в полость снизу, проходит через полость и удаляется вверху и направляется в приточно-вытяжную установку системы ОВК в составе вентиляционной сети здания. Таким образом, скорость потока обычно связана с потребностями в подаче свежего воздуха, а не оптимизируется для достижения конкретных характеристик, когда речь идет о фасаде.

DSF может гарантировать стабильную температуру поверхности стекла (таким образом снижая риск теплового дискомфорта), снять большую долю (потенциальной) охлаждающей нагрузки из-за проникновения солнечного света через вентиляционный воздух, особенно когда в помещении установлено затеняющее устройство, и значительно снизить потери тепла благодаря двойному остеклению. Воздушный поток поступает в вентилируемую полость через небольшие отверстия в раме в нижней части фасада, а вентилятор вытягивает воздух из верхней части полости через воздуховод.

Внешняя обшивка DSF выполняется из теплоизоляционного стеклопакета с двумя стеклами с селективным покрытием, а внутренняя

обшивка – из одного прозрачного стекла. Глобальные солнечные оптические и тепловые свойства остекления и затенения рассчитываются на основе доступной информации с использованием LBNL Window 7.7 и Optics 6 с использованием IGDB v29.

Геометрические, тепловые, оптические и эксплуатационные (скорость воздушного потока) характеристики DSF реализуются в различных инструментах BES в соответствии с возможностями, предоставляемыми каждой программной средой.

Применение указанных выше программных инструментов дало следующие результаты.

Зональный подход с использованием инструментов EnergyPlus приводит к сильной недооценке солнечной радиации, передаваемой в помещение за DSF. Алгоритм, реализованный для обработки диффузной освещенности через тепловые зоны в этом инструменте, распределяет диффузную входящую освещенность равномерно по всем поверхностям тепловой зоны. Когда роликовый экран развернут, поскольку EnergyPlus рассматривает штору как идеальный рассеиватель, проходящий через затенение (как прямой, так и рассеянный компонент) считается рассеянным и, таким образом, равномерно распределяется по каждой поверхности тепловой зоны. Эти процедуры приводят к тому, что солнечная радиация трактуется некорректно при таком подходе к моделированию, и выявляется существенная недооценка прямого солнечного усиления в помещении за DSF [4].

Поскольку модель «Вентилируемое окно» дает немного лучшие результаты, а использование такой встроенной модели в IDA ICE происходит быстрее, чем реализация модели, основанной на зональной стратегии, этот подход может быть применен в проектировании рассматриваемого типа фасадов.

IDA ICE является наиболее эффективным инструментом для прогнозирования температуры поверхности, количественно определяемой

статистическими показателями и наблюдаемой на графиках рассеяния, которые учитывают все четыре периода вместе. IDA ICE реализует емкостной узел в модели расчета стекла – это функция, отсутствующая в трех других инструментах BES.

Однако исследователи приходят к выводу, что нет ни одного инструмента, который превосходил бы другие во всех протестированных конфигурациях. В большинстве случаев программа, представляющая дневной пик конкретной физической величины зимой с затенением вниз, допускает существенную ошибку при прогнозировании другой физической величины в тот же период. Поэтому ранжировать инструменты абсолютным образом непросто. Более целесообразно определить среду моделирования, которая обеспечивает наилучший результат для каждой из анализируемых физических величин. Точно так же невозможно сказать, какую конфигурацию или период легче всего правильно предсказать всеми инструментами.

IDA ICE является лучшим инструментом с точки зрения пригодности прогноза при прогнозировании температуры воздушного зазора и температуры внутренней поверхности остекления.

EnergyPlus обеспечивает наилучшие результаты для прогнозирования теплового потока и солнечного излучения, проходящего через компонент. Однако эти изображения основаны на общей производительности инструментов, в то время как, если основное внимание уделяется конкретной конфигурации (затенение вверх или вниз) и конкретному сезону (холодному сезону или теплому сезону), надежность различных инструментов варьируется в зависимости от времени года [5].

Таким образом, моделирование двухслойного фасада – нетривиальная задача, и надежность подходов к моделированию, принятых в инструментах моделирования энергопотребления зданий (BES), необходимо проверить и утвердить, чтобы завоевать доверие к использованию программ BES для моделирования DSF. Четыре различных инструмента моделирования

энергопотребления зданий (BES) были протестированы на основе экспериментальных данных. Оценивалась точность прогнозирования четырех физических величин, а именно температуры воздушного зазора, температуры внутренней поверхности остекления, теплового потока и прошедшего солнечного излучения.

Инструменты BES могут быть приемлемы для прогнозирования общей производительности фасада с точки зрения прироста и потери энергии за определенный, довольно длительный период (например, неделю), и ожидаемая точность прогноза соответствует общей точности для инструментов BES. Способность проанализированных инструментов точно прогнозировать краткосрочную динамику DSF вызывает сомнения из-за сложного поведения системы DSF и ограниченного представления этих систем в инструментах BES. Относительно большие погрешности наблюдаются по отдельным теплофизическим величинам, которые могут быть использованы для принятия важных решений в процессе проектирования. Использование инструментов BES для расчета систем на основе типовых или проектных особенностей также может привести к существенным неточностям и поэтому должно выполняться в сочетании с другими, более подробными подходами к моделированию. Поэтому такие прогнозы всегда должны быть либо проверены экспериментальными данными, либо выполнены с использованием более точных стратегий моделирования (например, могут применяться специальные коды, коды CFD).

Список литературы

1. Жуков А.Д. Системы вентилируемых фасадов // Строительство: наука и образование. 2012. №1.
2. F. Pomponi, P.A.E. Piroozfar, R. Southall, P. Ashton, E.R.P. Farr Energy performance of Double-Skin Façades in temperate climates: a systematic review and meta-analysis *Renew. Sustain. Energy Rev.*, 54 (2016), pp. 1525-1536

3. A. Dama, D. Angeli, O. Kalyanova Larsen Naturally ventilated double-skin façade in modeling and experiments Energy Build., 114 (2017), pp. 17-29
4. M. Haase, F. Marques da Silva, A. Amato Simulation of ventilated facades in hot and humid climates Energy Build., 41 (2009), pp. 361-373
5. A.S. Anđelković, I. Mujan, S. Dakić, A.S. Anđelković, I. Mujan, S. Dakić Experimental validation of a EnergyPlus model: application of a multi-storey naturally ventilated double skin façade Energy Build., 118 (2016), pp. 27-36

List of literature

1. Zhukov A.D. Systems of ventilated facades // Construction: science and education. 2012. No. 1.
2. F. Pom-poms, PAE. Piroozfar, R. Southall, P. Ashton, E.R.P. Farr Energy characteristics of double-skin facades in temperate climates: a systematic review and updating of meta-analysis. Support. Energy Rev., 54 (2016), pp. 1525-1536
3. A. Dama, D. Angeli, O. Kalyanova Larsen Naturally ventilated two-layer facade in modeling and experiments Energy Build., 114 (2017), pp. 17-29
4. M. Haase, F. Marques da Silva, A. Amato Simulation of ventilated facades in the hot and humid climate, Energy Build., 41 (2009), pp. 361-373
5. And.With. Anđjelkovic, I. Mougins, S. Dakic, A. S. Anđjelkovic, I. Mougins, S. Dacic Experimental verification of the model EnergyPlus: the use of high-rise buildings with natural ventilation with dual front., 118 (2016), pp. 27-36

© Харун М., Тунджай Ч., 2022 *Международный журнал прикладных науки и технологий "Integral" №1/2022.*

Для цитирования: Харун М., Тунджай Ч. Особенности применения вентилируемых фасадов с двойной обшивкой для обеспечения лучших температурных и визуальных условий комфорта // *Международный журнал прикладных наук и технологий "Integral" №1/2022*

Научная статья

Original article

УДК 69.05



ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ФАСАДНЫХ СИСТЕМ

APPROACHES TO THE STUDY OF ENERGY EFFICIENCY OF FACADE SYSTEMS

Котляревская Алена Валерьевна, Российский университет дружбы народов

Кочетова Анастасия Андреевна, Российский университет дружбы народов

Kotlyarevskaya Alyona Valeryevna, Peoples' Friendship University of Russia

Kochetova Anastasiya Andreevna, Peoples' Friendship University of Russia

Аннотация: Рост объемов потребления энергии в строительном секторе в современных условиях выступает значительной проблемой для потребителей и государства. Большая часть энергии, потребляемой на протяжении всего жизненного цикла здания, расходуется во время его эксплуатации и технического обслуживания, поэтому регулирование уровня расхода энергии осуществляется посредством применения той или иной конструкции вентилируемых фасадов. В настоящее время в практике строительных организаций находят применение различные фасадные конструкции, которые позволяют сократить объем потребляемой зданием энергии и снизить вредное воздействие на окружающую среду. Кроме того, для оптимизации фасадных технологий сегодня находят применение экологичные материалы на биологической основе, которые создаются в соответствии с принципами

экономики замкнутого цикла. Для изготовления внешней облицовки таких фасадов применяют тростник, переработанный текстиль, отходы очистки питьевой воды, полиэфирную смолу на биологической основе и другие материалы. Практика показывает, что такие фасады, наряду с традиционными, достаточно эффективны для достижения цели экономии энергии, и, кроме того, они позволяют сократить вредное воздействие на экологию.

Abstract: The growth of energy consumption in the construction sector in modern conditions is a significant problem for consumers and the state. Most of the energy consumed throughout the life cycle of the building is consumed during its operation and maintenance, therefore, the regulation of the level of energy consumption is carried out through the use of one or another design of ventilated facades. Currently, various facade structures are used in the practice of construction organizations, which allow to reduce the amount of energy consumed by the building and reduce the harmful impact on the environment. In addition, eco-friendly materials on a biological basis, which are created in accordance with the principles of a closed-cycle economy, are being used today to optimize facade technologies. Reeds, recycled textiles, waste from drinking water purification, bio-based polyester resin and other materials are used to manufacture the exterior cladding of such facades. Practice shows that such facades, along with traditional ones, are effective enough to achieve the goal of saving energy, and, in addition, they reduce the harmful impact on the environment.

Ключевые слова: вентилируемый фасад, фасадные системы, энергоэффективность, экологичность.

Keywords: ventilated facade, facade systems, energy efficiency, environmental friendliness.

Проблема потребления энергии зданиями, как жилыми, так и офисными, и промышленными становится в последнее время серьезной проблемой как для развивающихся, так и для развитых стран. Сокращение потребления

энергии и использование возобновляемых источников энергии в строительной отрасли являются необходимыми мерами для снижения общего воздействия на окружающую среду [1].

Стратегии энергосбережения, реализованные в зданиях, могут снизить потребление энергии. Эти стратегии можно в целом разделить на активные и пассивные. Пассивные стратегии зависят от оптимизации природных ресурсов (например, ориентация, остекление, затенение и изоляция), тогда как активные стратегии представляют собой эффективные механические системы, которые используют и производят электроэнергию (например, HVAC и фотогальванические системы). Местный климат необходимо учитывать при выборе наиболее подходящих стратегий пассивной и активной энергии для здания, чтобы оптимизировать потребление ресурсов.

Навесной вентилируемый фасад – это эффективная энергетическая стратегия для климата с теплым летом и мягкой зимой. Использование вентилируемых фасадов для различных типов зданий, климатических условий и конструктивных конфигураций в последние годы значительно увеличилось. Вентилируемый фасад по существу состоит из двух светонепроницаемых слоев и вентилируемой полости (или полостей) между двумя слоями [2].

Основным преимуществом вентилируемого фасада является отвод тепла. Эта особенность возникает из-за того, что внешний слой (т. е. облицовка) поглощает падающее прямое солнечное излучение, а вентиляционный вывод осуществляется за счет естественной конвекции в вентилируемой полости. Кроме того, внутренний слой фасада работает как строительная изоляция или тепловая масса. Явление управляемой плавучести также возникает в вентилируемой полости и выталкивает теплый воздух из фасада, тем самым позволяя более холодному воздуху проникать внутрь. Силы плавучести возникают из-за разницы между плотностью внутреннего и наружного воздуха, возникающей из-за разных температур и

уровней влажности. Кроме того, сила ветра может помочь удалить теплый воздух с фасада.

Вентилируемый фасад также обеспечивает изоляцию и контролирует влажность, тем самым предотвращая появление влаги и конденсата. Тепловые характеристики вентиляруемого фасада в основном зависят от конструкции его компонентов, таких как расстояние между двумя слоями, материал наружной облицовки и тип швов наружной облицовки (открытые или закрытые).

Оценка вентиляруемого фасада затруднена из-за отсутствия программного обеспечения и данных для полной оценки его тепловых характеристик. Тем не менее, для существующих зданий производительность вентиляруемого фасада можно оценить с помощью измерений на месте [3].

Выбор материалов также может значительно снизить воздействие зданий на окружающую среду. Поэтому нормативные акты начинают учитывать их влияние. Ввиду их устойчивости и универсальности материалы на биологической основе считаются многообещающими ресурсами для зданий XXI века. Эффективное связывание CO₂ наделяет такие материалы меньшим углеродным следом, чем их аналоги, такие как сталь, стекло и бетон.

Материалы на биологической основе являются возобновляемыми, пригодными для повторного использования и могут производиться на месте экологически безопасным способом с низкими транспортными затратами. В частности, древесина является подходящим материалом для фасадного интерфейса оболочки (полы, стены и крыша) между внутренней и внешней частью здания, учитывая ее низкую теплопроводность. Напротив, к определенным недостаткам материалов на биологической основе относятся размерная и термическая нестабильность, низкая огнестойкость, низкая устойчивость к биотическим и абиотическим процессам разложения и слабые механические свойства с течением времени. Тем не менее, несколько видов обработки, доступных на рынке, могут гарантировать ожидаемые свойства и

функциональность, тем самым продлевая срок их службы. Поэтому тщательное рассмотрение этих материалов имеет большое значение для проектирования устойчивого здания.

Несколько инициатив активно продвигают энергоэффективные здания. Министерство энергетики США Solar Decathlon организует коллегиальное соревнование Solar Decathlon с 2002 года [4]. Его цели сосредоточены на обучении студентов на примерах новейших технологий и материалов для энергоэффективного проектирования. В частности, студентам было предложено спроектировать дома с нулевым потреблением энергии и построить их в ближневосточном климате. В конкурсе участвовал ряд зданий, которые в основном питались от солнечной энергии и соответствовали целям, разделенным на следующие 10 категорий: архитектура, проектирование и строительство, управление энергопотреблением, энергоэффективность, комфортные условия, функционирование дома, устойчивый транспорт, устойчивость, коммуникации и инновации.

Студенческая команда VIRTUe[5] из Технологического университета Эйнховена (TUE) успешно представила квартиру LINQ в качестве кандидата на конкурс SDME 2018 года. Квартира LINQ является энергоэффективной благодаря нескольким инновационным активным и пассивным стратегиям, и она поставляет в сеть больше энергии, чем потребляет на протяжении всего периода конкуренции[6]. Его вентилируемый фасад был построен из материалов на биологической основе, соответствующих принципам экономики замкнутого цикла.

Биологический материал впервые был использован в 3D-фасаде в Дубае. Однако этот материал использовался в плоских конструкциях для восстановления фасада [7] и выставочного павильона в Нидерландах [8].

Квартира LINQ была включена в «квартирный комплекс LINQ», который был частью концепции, направленной на улучшение экологической, социальной и экономической устойчивости.

Температуры в Дубае летом, как правило, очень высокие, но зимой могут опускаться ниже 18 °С на несколько часов, соответственно, в данный момент может возникнуть потребность в отоплении. Поэтому была рекомендована эффективная изоляция в виде остекления с очень низким коэффициентом солнечного излучения и использования систем затенения и отражающих наружных поверхностей [9]. Стратегии, использованные в квартире LINQ, состояли из окон с двойным остеклением с металлическими покрытиями, высокоизолированной оболочки, бледно-отражающего сероватого цвета на внешней облицовке, южной стены, наклоненной наружу под углом 15° от вертикальной плоскости, чтобы уменьшить воздействие солнечного света.

Зеленые фасады обеспечивают естественное охлаждение и изоляцию, а также улучшают качество воздуха за счет удаления токсинов и других вредных веществ и, таким образом, оказывают положительное влияние на здоровье и благополучие людей [10].

Идея вентилируемого фасада заключалась в том, что воздух будет свободно проходить между плитами и внешней облицовкой. Предполагалось, что среди функций такого фасада следующие особенности:

- 1) внешний фасад будет поглощать падающее прямое солнечное излучение;
- 2) тепло будет распределяться за счет конвекции в вентилируемых полостях;
- 3) между плитами и внешней облицовкой будет создаваться плавучесть воздуха, учитывая разницу температур, которая будет выталкивать теплый воздух и втягивать более холодный, тем самым обеспечивая естественный воздушный поток между ними [11].

Вентилируемый фасад состоял из нескольких компонентов. Дизайн и конструкция этих компонентов представлены и обсуждаются в следующих

подразделах: наружная облицовка, конструкционные панели и излучающие тепловые панели.

Установка компонентов производилась в несколько этапов. Панели (с излучающими панелями, ранее прикрепленными к внутренней стороне) сначала устанавливались над полом квартиры с помощью крана и соединялись друг с другом. Затем оранжевые водоотталкивающие и паронепроницаемые пленки были заклеены воздухонепроницаемой герметизирующей лентой. Впоследствии, деревянные рейки, прикрепленные через определенные промежутки к панелям, служили опорами для фанерных досок, к которым была прочно прикручена наружная облицовка. Наконец, трубопроводы от лучистых термопанелей были подключены к квартирным коммуникациям.

По результатам проведенного исследования были сделаны выводы, что фасад из материалов на биологической основе, которые являются возобновляемыми и перерабатываемыми ресурсами, способствовал устойчивости квартиры: потребление энергии для контроля температуры окружающей среды в помещении было снижено [12].

Внешняя обшивка была сделана из материала на биологической основе, который включал, среди прочего, гигиеническую бумагу, траву, тростник, переработанный текстиль, отходы очистки питьевой воды и полиэфирную смолу на биологической основе. В соответствии с принципами экономики замкнутого цикла конечным продуктом стала прочная и легкая плитка со свойствами, аналогичными стеклу. Небольшие отступы по краям плитки были слишком хрупкими и могли сломаться, что отрицательно сказалось на функциональности. Таким образом, эти мелкие элементы должны быть прочно встроены в основной корпус плитки. Благодаря опыту, полученному при производстве плитки, материал можно четко адаптировать к потребностям каждого дизайна.

Повторение конструктивных решений и элементов в конструкции вентилируемого фасада способствовало качественному строительству, производительности и скорости монтажа. Дополнительные улучшения могут быть внесены путем стандартизации типов шурупов и гвоздей, необходимых для конструктивных деталей.

Измерения температуры и скорости воздуха, зарегистрированные в Дубае, подтвердили наличие восходящих воздушных потоков в полостях фасада и между внешней облицовкой и фанерными плитами. Эти воздушные потоки были в основном связаны с ветровыми потоками через полости фасада. Кроме того, колебания температуры также могут создавать потоки воздуха внутри полостей.

Воздушные потоки (включая ветер), затенение и теплоизоляция, обеспечиваемые слоями вентилируемого фасада, способствовали рассеиванию тепла в светлое время суток. Кроме того, вентилируемый фасад сохранял внутреннюю температуру квартиры в ночное время. Таким образом, фасад сокращал снижение температуры внутри квартиры под воздействием внешних факторов, что минимизировало необходимость использования систем отопления в зимнее время.

Список литературы

1. Бараненкова А.В., Ларина А.С. Влияние технологических факторов на энергоэффективность вентилируемых фасадов // Инновации и инвестиции. 2018. №4.
2. Егорочкина И.О., Романенко Е.Ю., Бузанова А.В., Дохленко И.А. Повышение теплозащиты ограждающих конструкций зданий // ИВД. 2021. №1 (73).
3. Сазанаква К.А. Проблемы энергетической и экономической эффективности систем навесных вентилируемых фасадов (обзор современных исследований) // Архитектура и дизайн. 2018. №4.

4. SD U.S. Department of energy. Solar Decathlon® Available online at: <https://www.solardecathlon.gov/> (2019), Accessed 2nd Apr 2020
5. VIRTUe Student Team VIRTUe Eindhoven University of Technology (2019) Available online at: <https://teamvirtue.nl/>, Accessed 2nd Apr 2020
6. E. Pujadas-Gispert, C.C. Korevaar, M. Alsailani, S.P.G. Moonen
7. Linking constructive and energy innovations for a net zero-energy building J. Green Build., 15 (2020)
8. NPSP NPSP maakt gevel van bermgras, toiletpapier en textile Available online at: <http://www.npsp.nl/> (2018), Accessed 2nd Apr 2020
9. R. Blok, B. Kuit, T. Schröder, P. Teuffel Building the Future: Bio-Based Composite Materials in Pavilion and Canopy Roof Design Eindhoven University of Technology (2019)
10. K.M. Al-Obaidi, M. Ismail, A.M. Abdul Rahman Passive cooling techniques through reflective and radiative roofs in tropical houses in Southeast Asia: a literature review Front. Archit. Res., 3 (2014), pp. 283-297
11. . Korjenic, J. Zach, J. Hroudová The use of insulating materials based on natural fibers in combination with plant façades in building constructions Energy Build., 116 (2016), pp. 45-58
12. F. Stazi, G. Ulpiani, M. Pergolini, C. Di Perna, M. D'Orazio The role of wall layers properties on the thermal performance of ventilated façades: experimental investigation on narrow-cavity design Energy Build., 209 (2020)

List of literature

1. Baranenkova A.V., Larina A.S. The influence of technological factors on the energy efficiency of ventilated facades // Innovations and investments. 2018. No. 4.
2. Egorochkin I. O. Romanenko, E. Yu., Bosanova A. V., I. A. Dolenko improving the thermal performance of building envelopes // IVD. 2021. №1 (73).

3. Sasinkova K. A. the problem of energy and economic efficiency of a ventilated facade system (an overview of current research) // the Architecture and design. 2018. No. 4.
4. SD U.S. Department of Energy. Solar Decathlon ® Available online at: <https://www.solardecathlon.gov/> (2019), Accessed April 2, 2020
5. Virtue Student Team of Eindhoven University of Technology Virtue (2019) Available online at: <https://teamvirtue.nl/>, Accessed April 2, 2020
6. E. Pujadas-Gispert, K.K. Korevaar, M. Alsailani, S.P.G. Munen
7. Linking constructive and energy innovations for a clean building with zero energy consumption J. Green Build., 15 (2020)
8. NPSP NPSP maakt Hevelius van berggras, toilet paper and textiles Available online at: <http://www.npsp.nl/> (2018), accessed April 2, 2020
9. R. Block, B. Cuite, T. Schroeder, P. Teuffel Building the future: Composite materials based on Bio in the design of the pavilions and awnings of the Technological University of Eindhoven (2019)
10. K. M. al-Obaidi, M. Ismail, A. M. Abdul Rahman Methods of passive cooling by reflecting and radiating roofs in tropical houses in Southeast Asia: a review of the literature. Archit. Rev., 3 (2014), pp. 283-297
11. Korjenic, John. Zach, J. Hroudova the Use of insulation materials based on natural fibers in combination with the facades of the plants in the building construction Energy Build., 116 (2016), pp. 45-58
12. F. Stazi, G. Vulpiani, M. Pergolani, C. Di Perna, M. D'orazio, the role of the properties of the wall layers in thermal characteristics of ventilated facades: an experimental study design with a narrow cavities., 209 (2020)

© Котляревская А.В., Кочетова А.А., 2022 *Международный журнал прикладных наук и технологий "Integral" №1/2022.*

Для цитирования: Котляревская А.В., Кочетова А.А. Подходы к изучению энергоэффективности фасадных систем// Международный журнал прикладных наук и технологий "Integral" №1/2022

Научная статья

Original article

УДК 66-94

DOI 10.55186/02357801-2022-7-1-5



**МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ХИМИКО-
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА
ГИДРОКСИДА НАТРИЯ ФЕРРИТНЫМ СПОСОБОМ
MATHEMATICAL MODEL OF CHEMICAL-TECHNOLOGICAL
PROCESS OF SODIUM HYDROXIDE PRODUCTION BY FERRITE
METHOD**

Ермолаева Вера Анатольевна, к.х.н., доцент кафедры «Техносферная безопасность», Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета имени А. Г. и Н. Г. Столетовых, E-mail: ErmolaevaVA2013@mail.ru

Шабалина Лариса Валерьевна, студент кафедры «Техносферная безопасность», Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета имени А. Г. и Н. Г. Столетовых, E-mail: lara1808shabalina@gmail.com

Ermolaeva Vera Anatolievna, Ph. D. in Chemistry, Associate Professor of the Department of Technosphere safety, Murom Institute (branch) Vladimir state University named A.G. and N.G. Stoletovs, E-mail: ErmolaevaVA2013@mail.ru

Shabalina Larisa Valeryevna, student of the Department of Technosphere safety, Murom Institute (branch) Vladimir state University named A.G. and N.G. Stoletovs, E-mail: lara1808shabalina@gmail.com

Аннотация: В статье рассмотрены физико-химические основы процесса производства гидроксида натрия ферритным способом. По ним были построены математические модели: модель упругости диссоциации Na_2CO_3 при разных температурах (в присутствии и отсутствии Fe_2O_3), кинетическая модель получения гидроксида натрия, модель среднего значения теплоемкости феррита натрия, а также приведены графики каждой моделей. Приведен расчет ферритной печи: тепловая мощность печи; объемная производительность печи; количество и скорость газов, проходящих через печь, продолжительность пребывания материала в печи.

Abstract: The article considers the physical and chemical foundations of the process of producing sodium hydroxide by the ferrite method. Mathematical models were built from them: a model of the elasticity of dissociation of Na_2CO_3 at different temperatures (in the presence and absence of Fe_2O_3), a kinetic model of the production of sodium hydroxide, a model of the average heat capacity of sodium ferrite, and graphs of each model are also given. The calculation of the ferrite furnace is given: the thermal capacity of the furnace; volumetric capacity of the furnace; quantity and velocity of gases passing through furnace, duration of material stay in furnace.

Ключевые слова: гидроксид натрия, кинетическая модель, упругость диссоциации, ферритная печь.

Keywords: sodium hydroxide, kinetic model, dissociation elasticity, ferrite furnace.

Введение

В работе подробно изучен технологический процесс производства гидроксида натрия ферритным способом, представлена технологическая

схема. Основным аппаратом производства является ферритная печь. Представляет интерес построение компьютерных моделей работы ферритной печи для детального анализа параметров работы и их усовершенствования. Также выполнен расчет ферритной печи и продолжительности пребывания материала в ней.

Модель упругости диссоциации Na_2CO_3 при разных температурах

Карбонат натрия, является одним из основных исходных веществ в производстве гидроксида натрия ферритным способом. Равновесное давление двуокиси углерода $p(\text{CO}_2)$ называют его упругостью диссоциации.

При исследовании магнитных свойств продуктов, получаемых при сплавлении углекислого натрия с окисью железа, было установлено, что $\text{Na}_2\text{O}\cdot\text{Fe}_2\text{O}_3$ и сплавы, содержащие большие количества щелочного окисла, приобретают магнитные свойства при температуре 70° . Процесс получения феррита натрия следует вести при $800\text{—}1000^\circ$.

В результате изучения упругости диссоциации Na_2CO_3 в присутствии Fe_2O_3 получены данные, приведенные в табл. 1.

Таблица 1- Упругости диссоциации Na_2CO_3 в присутствии Fe_2O_3

Температура $^\circ\text{C}$	$p(\text{CO}_2)$, мм рт. ст	Температура $^\circ\text{C}$	$p(\text{CO}_2)$, мм рт. ст
729	161,20	835	653,90
775	314,06	841	761,50
790	341,50	850	753,96
823	572,38	851,65	760,00

Из табл. 1 следует, что упругость диссоциации Na_2CO_3 в присутствии Fe_2O_3 резко возрастает, достигая 760 мм рт. ст. при температуре плавления соды.

Необходимо найти эмпирические зависимости $p(\text{CO}_2)$ от изменения температуры в присутствии Fe_2O_3 .

Используя метод аппроксимации, математическая модель зависимости упругости диссоциации от температуры в присутствии Fe_2O_3 будет выглядеть следующим образом:

$$f(z) = \begin{cases} a_1 \cdot (z - 729) + 161.2, & 729 \leq z \leq 790. \\ a_2 \cdot (z - 790) + 341.5, & 790 < z \leq 850. \end{cases}$$

где $a_1 = 3.08$; $a_2 = 6.9$

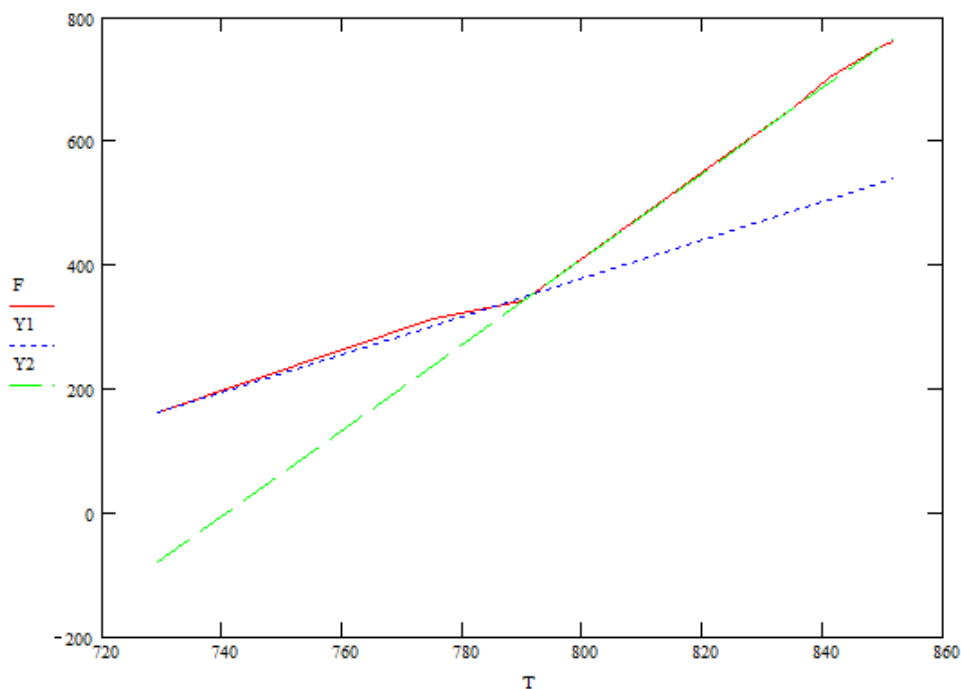


Рис. 1. Компьютерная модель зависимости упругости диссоциации от температуры в присутствии Fe_2O_3 :

F - равновесное давление двуокиси углерода $p(\text{CO}_2)$; T – температура;
 Y_1, Y_2 – коэффициенты уравнения математической модели научно-линейной функции аппроксимации температурной зависимости упругости диссоциации в присутствии Fe_2O_3 .

Ошибка аппроксимации $Q_1 = 182,449$, а $Q_2 = 129,107$.

При анализе данных, приведенные в таблице 2, где Fe_2O_3 отсутствует, можно заметить, что при температуре 1200 °С упругость диссоциации Na_2CO_3 достигает всего лишь 41,0 мм рт. ст.

Таблица 2- Упругости диссоциации Na_2CO_3 при отсутствии Fe_2O_3

Температура °С	$p(\text{CO}_2)$, мм рт. ст	Температура °С	$p(\text{CO}_2)$, мм рт. ст
700	1,0	1050	16,0
820	3,0	1150	28,1
920	4,6	1200	41,0
990	12,2		

По теоретическим расчетам упругость диссоциации Na_2CO_3 (при отсутствии Fe_2O_3) может достигнуть 760 мм рт. ст. при температуре около 2000°.

Необходимо найти эмпирические зависимости $p(\text{CO}_2)$ от изменения температуры в отсутствии Fe_2O_3 .

Используя метод аппроксимации, математическая модель зависимости упругости диссоциации от температуры в отсутствии Fe_2O_3 будет выглядеть следующим образом:

$$f(z) = a \cdot z^2$$

где $a = 0,3746$; а параметр z зависит от температуры:

$$z_i = \frac{T_i - 700}{50}$$

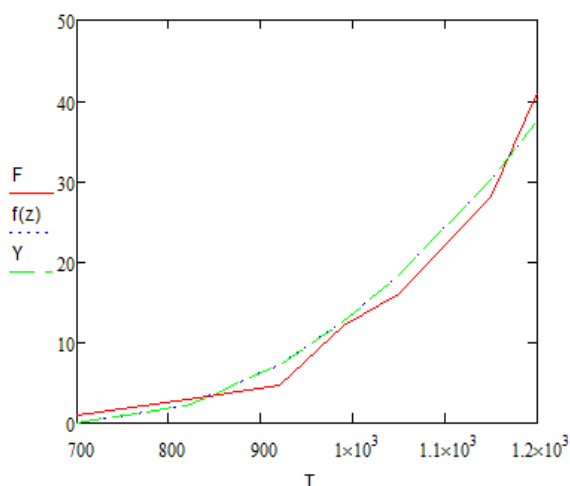


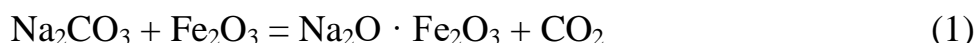
Рис. 2. Компьютерная модель зависимости упругости диссоциации от температуры в отсутствии Fe_2O_3 :

F - равновесное давление двуокиси углерода $p(\text{CO}_2)$; T – температура; Y – коэффициент уравнения математической модели научно-линейной функции аппроксимации температурной зависимости упругости диссоциации в отсутствии Fe_2O_3 ; $f(z)$ - зависимость упругости диссоциации от температуры в отсутствии Fe_2O_3

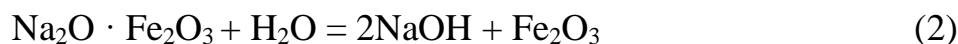
Ошибка аппроксимации $Q = 32,014$.

Кинетическая модель получения гидроксида натрия

Процесс производства едкого натра протекает в две стадии. При прокаливании смеси углекислого натрия с окисью железа образуется феррит натрия:



Феррит натрия разлагают водой:



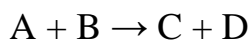
Построим математическую модель для реакции (1). Введем следующие обозначения:

а) Исходные вещества (реагенты): Na_2CO_3 – А; Fe_2O_3 – В.

б) Целевой продукт: $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ – С.

в) Побочный продукт: CO_2 – D.

Вследствие замены получим следующее уравнение:



Данную реакцию можно записать в следующем виде:

$$C + D - A - B = 0$$

Расчет проводится по модели кинетики для уравнения реакции, отображающего скорость протекания реакций (скорость изменения концентраций реагентов и продуктов в реакциях). Математическая модель выглядит следующим образом:

$$D(t, c) \equiv \begin{cases} \frac{dC_A}{dt} = -k_A \cdot C_A \cdot C_B \\ \frac{dC_B}{dt} = -k_B \cdot C_A \cdot C_B \\ \frac{dC_C}{dt} = k_C \cdot C_A \cdot C_B \\ \frac{dC_D}{dt} = k_D \cdot C_A \cdot C_B \end{cases}$$

где $k_{A, B, C, D}$ – константа скорости; $C_{A, B, C, D}$ – концентрация веществ А, В, С, D.

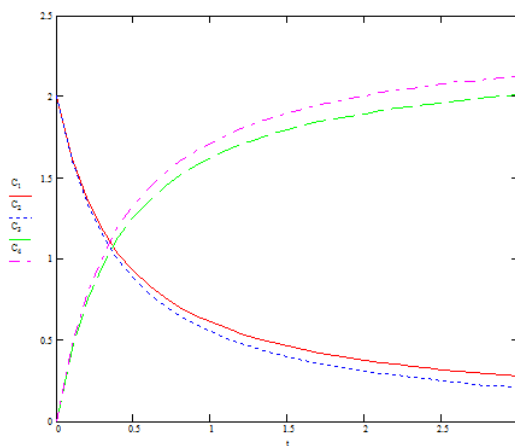


Рис.3. Компьютерная кинетическая модель реакции (1):

C_1 - концентрация вещества А; C_2 -концентрация вещества В; C_3 - концентрация вещества С; C_4 -концентрация вещества D; t – время.

Выводы следующие: вещество А (кальцинированная сода) расходуется до 0,284 за время равное 2,9 секундам; вещество В (окись железа) расходуется до 0,213 за время равное 2,9 секундам; выход целевого продукта С (феррит

натрия) составляет 2,002 за время равное 2,9 секундам и выход вещества D (углекислый газ) составляет 2,117 за время равное более 2,9 секундам.

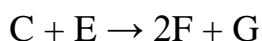
Построим математическую модель для реакции (2). Введем следующие обозначения:

а) Исходные вещества (реагенты): $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3 - \text{C}$; $\text{H}_2\text{O} - \text{E}$.

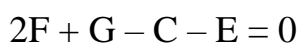
б) Целевой продукт: $2\text{NaOH} - \text{F}$.

в) Побочный продукт: $\text{Fe}_2\text{O}_3 - \text{G}$.

Вследствие замены получим следующее уравнение:



Данную реакцию можно записать в следующем виде:



Математическая модель выглядит следующим образом:

$$D(t, c) \equiv \begin{cases} \frac{dC_C}{dt} = -k_C \cdot C_C \cdot C_E \\ \frac{dC_E}{dt} = -k_E \cdot C_C \cdot C_E \\ \frac{dC_F}{dt} = k_F \cdot C_C \cdot C_E \\ \frac{dC_G}{dt} = k_G \cdot C_C \cdot C_E \end{cases}$$

где $k_{C, E, F, G}$ – константа скорости; $C_{C, E, F, G}$ – концентрация веществ C, E, F, G.

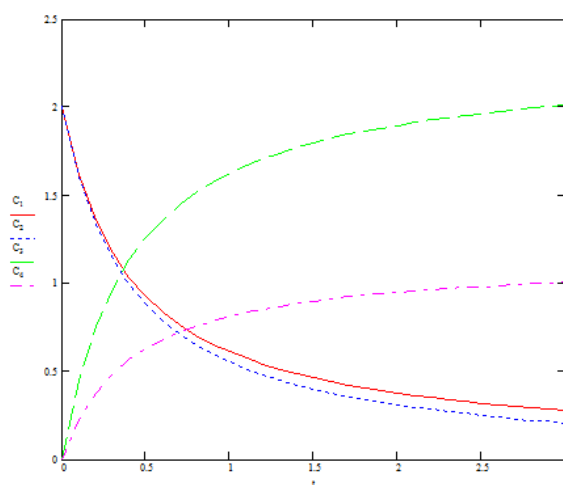


Рис.4. Компьютерная кинетическая модель реакции (2):

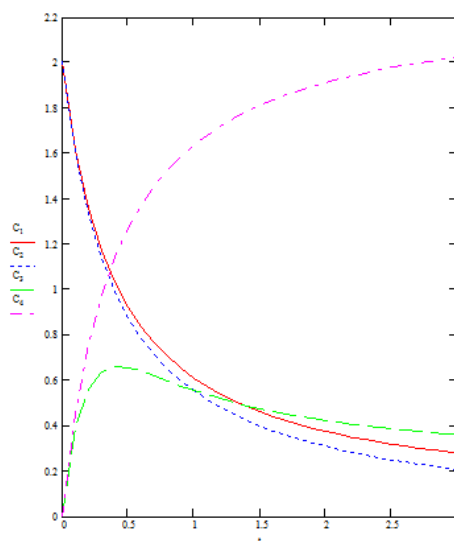
C_1 - концентрация вещества С; C_2 -концентрация вещества Е; C_3 - концентрация вещества F; C_4 -концентрация вещества G; t – время.

Выводы следующие: вещество С (феррит натрия) расходуется до 0,284 за время равное 2,9 секундам; вещество Е (вода) расходуется до 0,213 за время равное 2,9 секундам; выход целевого продукта F (гидроксида натрия) составляет 2,002 за время равное 2,9 секундам и выход вещества G (окись железа) составляет 1,001 за время равное 0,3 секундам.

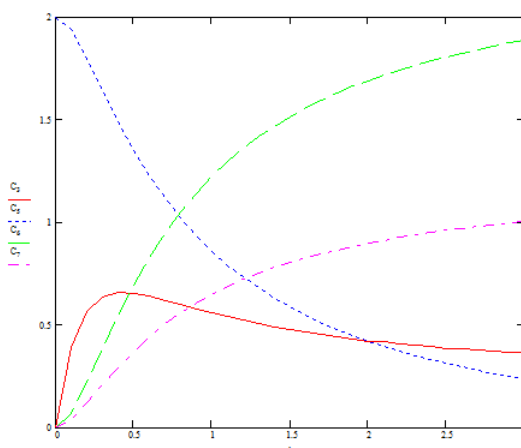
В результате проделанной работы, можно построить общую математическую модель по реакциям (1) и (2), которая выглядит следующим образом:

$$D(t, c) \equiv \left\{ \begin{array}{l} \frac{dC_A}{dt} = -k_A \cdot C_A \cdot C_B \\ \frac{dC_B}{dt} = -k_B \cdot C_A \cdot C_B \\ \frac{dC_C}{dt} = k_C \cdot C_A \cdot C_B - k_C \cdot C_C \cdot C_E \\ \frac{dC_D}{dt} = k_D \cdot C_A \cdot C_B \\ \frac{dC_E}{dt} = -k_E \cdot C_C \cdot C_E \\ \frac{dC_F}{dt} = k_F \cdot C_C \cdot C_E \\ \frac{dC_G}{dt} = k_G \cdot C_C \cdot C_E \end{array} \right.$$

где $k_{A, B, C, D, E, F, G}$ – константа скорости; $C_{A, B, C, D, E, F, G}$ – концентрация веществ А, В, С, D, Е, F, G.



а



б

Рис.5. Компьютерная кинетическая модель по двум реакция: а – по реакции (1); б – по реакции (2):

C_1 - концентрация вещества А; C_2 -концентрация вещества В; C_3 - концентрация вещества С; C_4 -концентрация вещества D; C_5 - концентрация вещества Е; C_6 -концентрация вещества F; C_7 - концентрация вещества G; t – время.

Выводы следующие: вещество А (кальцинированная сода) расходуется до 0,284 за время равное 2,9 секундам; вещество В (окись железа) расходуется

до 0,213 за время равное 2,9 секундам; выход целевого продукта С (феррита натрия) составляет 0,366 за время равное 2,9 секундам; выход побочного вещества D (углекислый газ) составляет 2,016 за время равное 2,9 секундам; вещество E (вода) расходуется до 0,247 за время равное 2,9 секундам; выход целевого продукта F (гидроксида натрия) составляет 1,87 за время равное 2,9 секундам и выход побочного вещества G (окись железа) составляет 0,933 за время равное 0,6 секундам.

Модель среднего значения теплоемкости феррита натрия

При расчете процессов, протекающих в ферритных печах, пользуются экспериментально определенными средними данными теплоемкости феррита в определенных интервалах температур. Эти данные приведены в табл.3 .

Таблица 3 - Средние значения теплоемкостей феррита натрия

Интервал температур °С	Средняя теплоемкость кал/г·град	Интервал температур °С	Средняя теплоемкость кал/г·град
20-100	0,189	20-500	0,214
20-150	0,195	20-550	0,228
20-200	0,201	20-600	0,219
20-250	0,208	20-650	0,219
20-300	0,212	20-700	0,222
20-350	0,214	20-750	0,228
20-400	0,216	20-800	0,237
20-450	0,214	20-850	0,249

Необходимо найти эмпирические зависимости средней теплоемкости феррита от изменения температуры в разных интервалах.

Используя метод аппроксимации, математическая модель зависимости средней теплоемкости феррита от температуры будет выглядеть следующим образом:

$$f(x) = m + n \cdot \left[1 + \frac{(x + p)^3}{4} \right]$$

где $m = 0,215$; $n = 0,000276$; $p = 2,675$.

Интервал температур, при которых протекает реакция, определяется по формуле: $T(x) = 500 + 50 \cdot x$

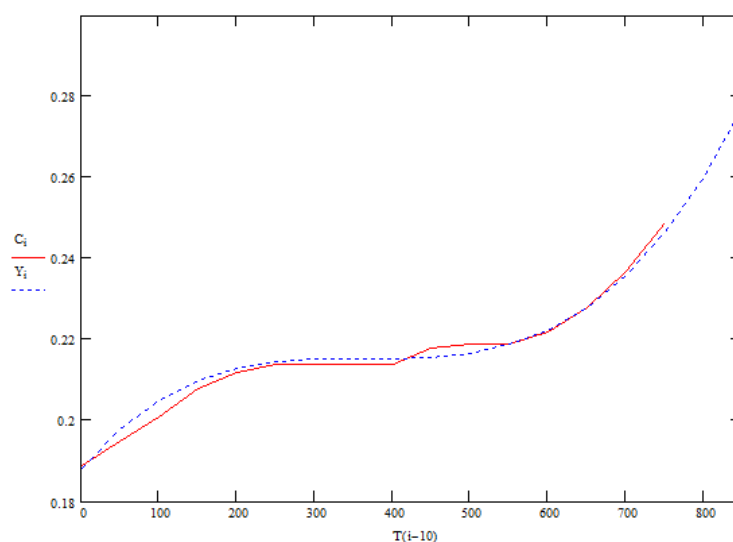


Рис.6. Компьютерная модель зависимости средней теплоемкости феррита натрия от температуры:

C_i - средняя теплоемкость феррита натрия; T - интервал температур; Y – коэффициент уравнения математической модели теплоемкости феррита натрия в зависимости от температуры.

Ошибка аппроксимации $Q = 5,124 \cdot 10^{-5}$.

Показатели работы ферритной печи

Производительность ферритной печи принята 20 т/сут каустической соды. Для получения 1 т каустической соды обжигается 7413,0 кг смеси и образуется 5321,8 кг феррита.

Расчетная часовая производительность печи (в кг/час): по смеси – 6177,5, по ферриту – 4434,2. Расход условного топлива на 1 т каустической соды составляет 600 кг.

Тепловая мощность печи найдена равной 3500000 ккал/час.

Удельная тепловая мощность печи при ее объеме, равном

$$\frac{\pi \cdot 1,7^2}{4} \cdot 13,0 = 29,5 \text{ м}^3$$

составляет: $3500000/29,5 = 118644,1 \text{ ккал/м}^3 \cdot \text{час}$

Объемная производительность печи равна ($\text{кг/м}^3 \cdot \text{час}$):

$$\text{по смеси: } \frac{6177,5}{29,5} = 209,4$$

$$\text{по ферриту: } \frac{4434,2}{29,5} = 150,3$$

Количество газа, проходящего через печь ($\text{нм}^3/\text{час}$) (см. материальный и тепловой балансы печи):

$$\text{продуктов горения: } \frac{530,5 \cdot 435,3 \cdot 22,4 \cdot 20}{1000 \cdot 24} = 4310,6$$

$$\text{СО}_2 \text{ от разложения } \text{Na}_2\text{CO}_3: \frac{548,0 \cdot 22,4 \cdot 20}{44 \cdot 24} = 232,5$$

$$\text{водяных паров из смеси: } \frac{912,6 \cdot 22,4 \cdot 20}{18 \cdot 24} = 946,4$$

$$\text{Всего: } 4310,6 + 232,5 + 946,4 = 5489,5$$

В зоне сжигания углеводородов температура газов 1000° , объем газов, проходящих через печь в течение 1 часа, равен:

$$4310,6 \left(1 + \frac{1}{273} t_1\right) = 4310,6 \left(1 + \frac{1000}{273}\right) = 20100 \text{ м}^3$$

На выходе из печи, при температуре 478° , объем газов, выходящих из печи в течение 1 часа, равен:

$$5489,5 \left(1 + \frac{1}{273} t_2\right) = 5489,5 \left(1 + \frac{478}{273}\right) = 15101 \text{ м}^3$$

где $\frac{1}{273}$ - тепловой коэффициент расширения газов;

t_1 и t_2 - температуры газов, $^\circ\text{C}$.

Скорость газов равна (в м/сек):

В зоне горения

$$\frac{20100}{\frac{0,75 \cdot \pi \cdot 1,7^2}{4} \cdot 3600} = 3,28$$

где 0,75 - коэффициент свободного сечения барабана печи.

На выходе

$$\text{в сечении печи: } \frac{15101}{\frac{0,75 \cdot \pi \cdot 1,7^2}{4}} = 2,47$$

$$\text{в газоходе: } \frac{15101}{\frac{\pi \cdot 0,6^2}{4} \cdot 3600} = 14,8$$

где 0,60 - диаметр газохода, м.

Заключение

В ходе работы были построены компьютерные модели по производству гидроксида натрия ферритным способом.

В компьютерную часть проекта включены модели: модель упругости диссоциации Na_2CO_3 при разных температурах; кинетическая модель получения гидроксида натрия; модель среднего значения теплоемкости феррита натрия.

Литература

1. Гумеров А.М. Математическое моделирование химико-технологических процессов: Учебное пособие. – 2-е изд. – СПб.: Изд-во Лань, 2014. – 176с.
2. Зеликин М.Б. Производство каустической соды химическими способами. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://booksee.org/book/485246>
3. Кутепов А.М., Бондарева Т.И., Беренгартен М.Г. Общая химическая технология. - М.: Высш. шк., 1990. – 520 с.
4. Ермолаева В.А., Лаврова Е.В. Расчетные характеристики кислотного способа получения криолита, Естественные и технические науки, № 11 (125), 2018. – с.458-461.
5. Николаева Д.М. Ермолаева В.А. Математическое моделирование ректификации многокомпонентной смеси, Международный журнал гуманитарных и естественных наук, № 2, том 2, 2019. – с.35-39.

6. Гельперин Н.И. Основные процессы и аппараты химической технологии [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.newlibrary.ru/book/gelperin_n_i_/osnovnye_processy_i_apparaty_himicheskoi_tehnologii_kn_2.html

References

1. Gumerov A.M. Mathematical modeling of chemical and technological processes: Tutorial. - 2nd ed. - St. Petersburg: Publishing House of Lan, 2014. – 176 pages.
2. Zelikin M.B. Caustic soda production by chemical methods. [Electronic Resource]. Access Mode: <https://booksee.org/book/485246>
3. Kutepov A.M., Bondareva T. I., Berengarten M. G. General chemical technology. - M.: Vysh. shk., 1990. – 520 pages.
4. Ermolaeva V.A., Lavrova E.V. Design characteristics of the acid method for producing cryolite, Natural and technical sciences, No. 11 (125), 2018. - p.458-461.
5. Nikolaev D.M. Ermolaeva V.A. Mathematical modeling of rectification of a multicomponent mixture, International Journal of Humanities and Natural Sciences, No. 2, volume 2, 2019. - p.35-39.
6. Gelperin N.I. Basic processes and devices of chemical technology [Electronic resource]. Режим доступа: http://www.newlibrary.ru/book/gelperin_n_i_/osnovnye_processy_i_apparaty_himicheskoi_tehnologii_kn_2.html

© Ермолаева В.А., Шабалина Л.В., 2022. Международный журнал прикладных науки и технологий "Integral" №1/2022.

Для цитирования: Ермолаева В.А., Шабалина Л.В. Математическая модель химико-технологического процесса производства гидроксида натрия ферритным способом // Международный журнал прикладных наук и технологий "Integral" №1/2022

Научная статья

Original article

УДК 66-94

DOI 10.55186/02357801-2022-7-1-6



РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ЭТАНОЛАМИНОВ
CALCULATION AND DESIGN OF ETHANOLAMINES PRODUCTION

Ермолаева Вера Анатольевна, к.х.н., доцент кафедры «Техносферная безопасность», Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета имени А. Г. и Н. Г. Столетовых, E-mail: ErmolaevaVA2013@mail.ru

Шметакова Полина Павловна, студент кафедры «Техносферная безопасность», Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета имени А. Г. и Н. Г. Столетовых, E-mail: polinasmetakova@gmail.com

Ermolaeva Vera Anatolievna, Ph. D. in Chemistry, Associate Professor of the Department of Technosphere safety, Murom Institute (branch) Vladimir state University named A.G. and N.G. Stoletovs, E-mail: ErmolaevaVA2013@mail.ru

Shmetakova Polina Pavlovna, student of the Department of Technosphere safety, Murom Institute (branch) Vladimir state University named A.G. and N.G. Stoletovs, E-mail: polinasmetakova@gmail.com

Аннотация: в статье были подробно изучены химико-технологические процессы синтеза этаноламинов, характеристики сырья и готового продукта.

Была построена схема технологического процесса производства этаноламинов. Были рассчитаны: материальный баланс процесса ректификации этаноламинов, тепловой баланс аппарата смешения этаноламинов. Также был проведен расчёт ректификационной колонны насадочного типа Кн-40, а именно: массовые расходы жидкости и пара в различных частях колонны, определение скорости пара и диаметра колонны и вязкость компонентов.

Abstract: the article studied in detail the chemical and technological processes of the synthesis of ethanolamines, the characteristics of the raw materials and the finished product.

A scheme of the technological process for the production of ethanolamines was built. The following were calculated: the material balance of the ethanolamine rectification process, the heat balance of the ethanolamine mixing apparatus. Also, a calculation was carried out for a distillation column of a packed type Кн-40, namely: the mass flow rates of liquid and steam in various parts of the column, the determination of the steam velocity and diameter of the column, and the viscosity of the components.

Ключевые слова: этаноламины, тепловой баланс, материальный баланс, ректификационная колонна

Key words: ethanolamines thermal balance, material balance distillation column.

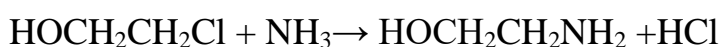
Введение

На сегодняшний день индустрия этаноламинов занимает значительный сегмент мирового химического комплекса. Это весьма сложный технологический процесс, включающий большое количество аппаратов-реакторов, теплообменников, ректификационных колонн, насосов и других видов оборудования. В зависимости от спроса рынка возникает задача преимущественного синтеза моноэтаноламина (МЭА), диэтаноламина (ДЭА) или триэтаноламина (ТЭА). Основным направлением применения

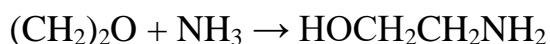
этанолamines является очистка природных и технологических газов от кислых примесей в нефтегазовой и азотной промышленности. Кроме того, их используют в металлообработке, в качестве растворителей и ПАВ, в производстве этилендиамина и гербицидов, в текстильной промышленности, при производстве цементов для интенсификации помола, пестицидов - в качестве эмульгаторов.

Физико-химические превращения

Этанолamines впервые были синтезированы Вюрцем в 1860 году нагреванием этиленхлоргидрина и водного аммиака в герметичной трубе.



Конор в 1897 году сообщил о реакции оксида этилена с аммиаком и разделении моно-, ди-, триэтанолamines фракционной дистилляцией.



На сегодняшний день этанолamines синтезируются по следующим химическим реакциям:

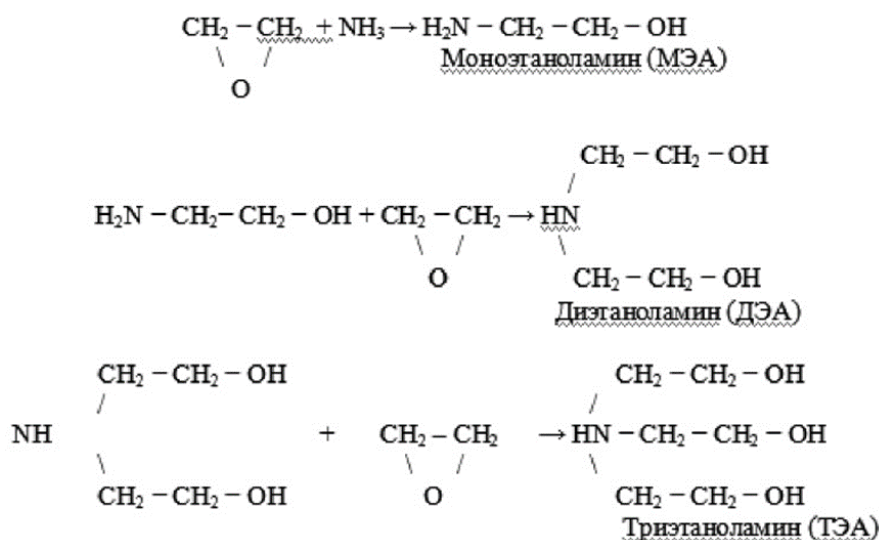


Рис.1. Основные реакции синтеза этанолamines.

Технологический процесс

Непрерывный технологический процесс получения этанолamines состоит из следующих стадий:

- подготовка и подача сырья;
- синтез смесей этаноламинов;
- отгонка аммиака;
- отгонка моноэтаноламина (МЭА) возвратного;
- отгонка товарного МЭА;
- доотгонка МЭА;
- отгонка диэтаноламина (ДЭА);
- доотгонка ДЭА;
- отгонка триэтаноламина (ТЭА);
- склад готовой продукции.

Технология производства этаноламинов позволяет селективно получить продукты — моноэтаноламин (МЭА) и диэтаноламин (ДЭА) в непрерывном энергосберегающем процессе.

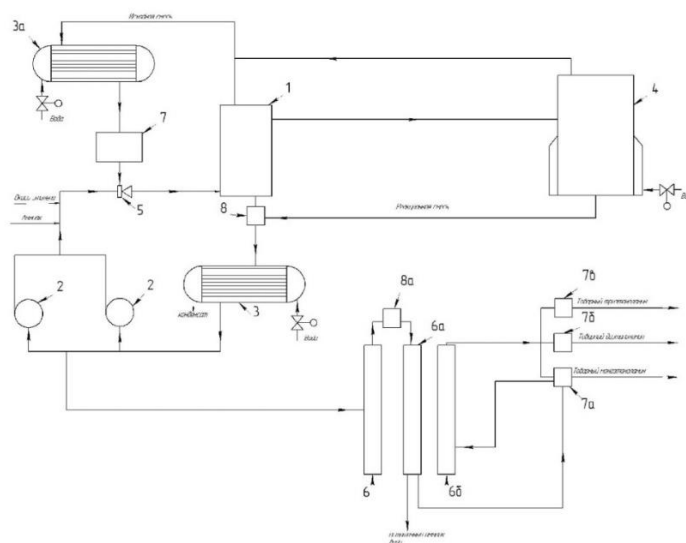


Рис. 2. Технологическая схема процесса синтеза этаноламинов.

1 – аппарат смешения; 2 – насосы; 3 – теплообменник; 4 – реактор вытеснения; 5 – эжектор; 6 – ректификационные колонны; 7 – емкость; 8 – ХОЛОДИЛЬНИК.

Расчет технологических характеристик

Общая производительность этаноламинов на производстве составляет 19 464,4 тыс. тонн в год: МЭА = 8606,4 тыс. т/г, ДЭА = 6554,8 тыс. т/г, ТЭА =

4303,2 тыс. т/г. Был рассчитан материальный баланс ректификации ($F = 10657,71$ кг/ч) и производительность по дистилляту ($P = 6439,25$ кг/ч) по формуле:

$$F = P + W$$

где F - производительность по исходной смеси; P - Производительность по дистилляту; W - Производительность по кубовому остатку

Находим производительность по кубовому остатку ($W = 4204,32$ кг/ч), используя следующую формулу:

$$X_F * F = P * X_P + X_W * 0,018$$

где X_F , X_P , X_W - соответствующие мольные концентрации.

Таблица 1. Материальный баланс процесса ректификации этаноламинов.

Компоненты	Приход		Расход				Сдвжки кг/ч
	кг/ч	%	Дистиллят		Кубовая жидкость		
			кг/ч	%	кг/ч	%	
1.МЭА	1736,11	16,29	-	-	1736,11	41,29	
2.ДЭА	1111,11	10,43	103,03	1,6	1007,81	23,97	
3.ТЭА	625	5,86	-	-	625	14,87	
4.Вода	529,51	4,97	12,88	0,2	516,63	12,29	
5.Аммиак	6427,19	60,3	6310,47	98	103	2,45	
6.Сдвжки NH ₃	-	-	-	-	-	-	14,14
7.Прочие	228,76	2,15	12,88	0,2	215,88	5,13	
Всего:	10657,68	100	6439,25	100	4204,32	100	14,14

Произведен тепловой расчет процесса ректификации.

Находим теплоемкости по формуле:

$$C = \frac{n * C_1 + n * C_2 \dots n * C_m}{M}$$

где C – теплоемкость элемента; n – число молей элемента; M – молекулярная масса вещества.

Теплоты, вносимые входящими в аппарат веществами, рассчитываем по формуле:

$$Q_1 = M_S C_S t$$

где M_S - количество веществ, входящих в процесс; C_S - средняя теплоемкость исходных веществ; t - температура исходных веществ при поступлении в процесс.

Был рассчитан общий приход теплоты, его значение $Q_{\text{прих}} = 2224\ 814,76$ (ккал), и общий расход теплоты, его значение $Q_{\text{расх}} = 1\ 718\ 872,2$ (ккал).

Расчет стандартного теплового эффекта реакций:

$$\Delta H_p^\circ = (c * \Delta H_C^\circ + d * \Delta H_D^\circ) - (a * \Delta H_A^\circ + b * \Delta H_B^\circ)$$

где ΔH_C° , ΔH_D° - теплота образования продуктов реакции; ΔH_A° , ΔH_B° - теплота образования реагирующих веществ, a , b , c , d – количество молей вещества.

Таким образом, $Q_{\text{общ.прих}} = 2\ 229\ 268,66$ (ккал); $Q_{\text{общ.расх}} = 1\ 727\ 950,1$ (ккал).

Таблица 2. Тепловой баланс аппарата смешения этаноламинов.

Приход		Расход	
Статья прихода	Количество ккал	Статья расхода	Количество ккал
Окись этилена	850 276,8	Аммиак возвратный	730 762,8
Аммиак свежий	132 718,5	МЭА	425 027,625
Аммиак возвратный	1 019 168,46	ДЭА	255 000
ДЭА	27 183,6	ТЭА	140 530,84
Вода	195 467,4	Вода	137 303,47
Тепловой эффект экзотермической реакции	4 453,9	Сдвиги окиси этилена в т.ч.:	26 981,465
		Сдвиги аммиака в т.ч.:	3 266
		Охлаждающий воздух	501 318,56
		Тепловой эффект эндотермической реакции	9 077,9
Всего	2 229 268,66	Всего	2 229 268,66

Расчет ректификационной колонны Кн-40

Расчет ректификационной колонны отгонки товарного моноэтаноламина Кн-40 непрерывного действия, насадочного типа, диаметром 1200мм. Насадка размещается тремя слоями 1,5м, 3м и 3,5м. Насадка регулярная рулонная.

Подача питающей жидкости производится через распределительную тарелку на средний слой насадки.

Усредненное значение массовых расходов по жидкости для верхней и нижней частей колонны определяются из соотношений, их значения $L_B = 6,3$ кг/с; $L_H = 5,5$ кг/с:

$$L_B = PRM_B/M_P;$$

$$L_H = \frac{PRM_H}{M_P} + \frac{FM_H}{M_f};$$

Где M_P и M_f – мольные массы дистиллята и исходной смеси; M_B и M_H – средние мольные массы жидкостей в верхней и нижней частях колонны.

Средние мольные массы жидкости в верхней и нижней частях колонны вычисляются по формулам, их значения $M_B = 50,9$ кг/кмоль; $M_H = 30,8$ кг/кмоль:

$$M_B = M_P x_{\text{ср.в.}} + M_B (1 - x_{\text{ср.в.}});$$

$$M_H = M_P x_{\text{ср.н.}} + M_B (1 - x_{\text{ср.н.}});$$

Где, M_B и M_H – мольные массы дистиллята и воды;

Средние массовые потоки пара в верхней G_B и нижней G_H частях колонны соответственно равны $G_B = 5,4$ кг/с; $G_H = 6,9$ кг/с.

$$G_B = P(R + 1) * \frac{M'_B}{M_P};$$

$$G_H = P(R + 1) * \frac{M'_H}{M_P};$$

Здесь M'_B и M'_H – средние мольные массы паров в верхней и нижней частях колонны, их значения $M'_B = 35$ кг/кмоль; $M'_H = 45$ кг/кмоль.

$$M'_B = M_H y_{\text{ср.в.}} + M_B (1 - y_{\text{ср.в.}});$$

$$M'_H = M_H y_{\text{ср.н.}} + M_B (1 - y_{\text{ср.н.}});$$

Средняя температура паров в колонне согласно данным:

Вверху колонны при $y_{\text{ср.в.}}=0,79$; $t_B=110$ °С;

Внизу колонны при $y_{\text{ср.н.}}=0,31$; $t_H=150$ °С.

Отсюда получим плотности пара ρ_{yB} , ρ_{yH} в верхней и нижней частях колонны, кг/м^3 - $\rho_{yB} = 1,1 \text{ кг/м}^3$; $\rho_{yH} = 1,3 \text{ кг/м}^3$.

$$\rho_{yB} = \frac{M'_{B} * 273}{22,4 * (273 + t_B)};$$

$$\rho_{yH} = \frac{M'_{H} * 273}{22,4 * (273 + t_H)};$$

Примем в соответствии с доп. материалами $\rho_{xB} = 483 \text{ кг/м}^3$, $\rho_{xH} = 445 \text{ кг/м}^3$.

Вязкости паров в верхней и нижней части колонны рассчитываются по уравнениям, их значения $\mu_{yB} = 2,5 * 10^{-6} \text{ Па} * \text{с}$; $\mu_{yH} = 4,4 * 10^{-6} \text{ Па} * \text{с}$:

$$\mu_{yB} = \frac{M'_{B}}{y_{\text{ср.в.}} * M_H / \mu_H + (1 + y_{\text{ср.в.}}) M_B / \mu_B};$$

$$\mu_{yH} = \frac{M'_{H}}{y_{\text{ср.в.}} * M_H / \mu'_H + (1 + y_{\text{ср.н.}}) M_B / \mu'_B};$$

Примем динамические коэффициенты вязкости этаноламинов, интерполируя представленные значения в равными $\mu_H = 894 \cdot 10^{-8} \text{ Па} \cdot \text{с}$, и $\mu_B = 845 \cdot 10^{-8} \text{ Па} \cdot \text{с}$ для верхней части колонны ($t_B = 110 \text{ }^\circ\text{C}$), для нижней части колонны $\mu'_H = 935 \cdot 10^{-8} \text{ Па} \cdot \text{с}$, и $\mu'_B = 883 \cdot 10^{-8} \text{ Па} \cdot \text{с}$ ($t_H = 150 \text{ }^\circ\text{C}$).

Вязкости жидкости в верхней и нижней частях колонны находим по уравнениям, их значения $\mu_{xB} = 2,5 \text{ мПа} * \text{с}$; $\mu_{xH} = 1 \text{ мПа} * \text{с}$:

$$\lg \mu_{xB} = x_{\text{срв}} \lg \mu_H + (1 - x_{\text{срв}}) \lg \mu_B;$$

$$\lg \mu_{xH} = x_{\text{срн}} \lg \mu'_H + (1 - x_{\text{срн}}) \lg \mu'_B;$$

Произведем расчет допустимой скорости паров по уравнению, его значение $\omega_B = 1,05 \text{ м/с}$; $\omega_H = 0,9 \text{ м/с}$:

$$\omega = 0,05 * \sqrt{\rho_x / \rho_y};$$

Таблица 3. Основные параметры тарелки КН-40.

Свободное сечение колонны, м^2	Рабочее сечение тарелки S_T , м^2	Относительное свободное сечение тарелки F_c , %	Сечение перелива, $F_{\text{сл}}$, м^2	Относительная площадь перелива $F_{\text{сл}} / F_K * 100\%$	$L_{\text{сл}}$, м	Масса, кг
655	390	5	117	18	210	20 000

Примем диаметр отверстий равным 234 мм, шаг между отверстиями 780 мм, т.е. $d_{\text{отв}}=0,234$ м, $t=0,78$ м.

Произведем расчет скорости пара в рабочем сечении тарелки, $\omega_T = 0,0023$ м/с:

$$\omega_T = \omega * 0,785 * \frac{d^2}{S_T}$$

Контроль качества и производства этаноламинов.

Этаноламин принимают партиями. Партией считают однородный по качеству продукт, разом представляемый на приемку, сопровождаемый одним документом о качестве, не более 60 т. на пробу качества продукта на соответствие запросам настоящих технических условий от партии отбирают 5 % упаковочных единиц, однако не менее 3-х единиц при малых партиях.

Этаноламин подвергают приемосдаточным испытаниям на соответствие требованиям. При получении неудовлетворительных результатов анализа хотя бы по одному из показателей, проводят повторный анализ по данному показателю на удвоенной выборке от той же партии.

итоги повторного анализа распространяются на всю партию. Всего в процессе синтеза этаноламинов применяется до 45 измерителей температуры, уровня, расхода, давления.

Заключение

В ходе выполнения работы были рассмотрены: технологический процесс синтеза этаноламинов, ректификационные колонны, их принцип и классификация, рассчитан тепловой и материальный баланс производства этаноламинов. Также были изложены материалы по получению, применению этаноламинов и актуальность их производства на данный период времени.

При написании работы была изучена специальная литература по теме исследования, включающая научные статьи по ректификационным колоннам, учебники, в которых рассматривают химико-физические процессы синтеза этаноламинов и различные виды ректификационных колонн.

Литература

1. Малиновский М.С Окиси олефинов и их производные. –М. : Госхимиздат, 1961 – 551с.
2. Азингер Ф, Химия и технология моноолефинов. ЧМ. : Гос. научно – технич. изд. нефтяной литературы, 1960 - 365с.
3. Шенфельд Н. Поверхностно – активные вещества на основе оксида этилена. –М. : Химия, 1982 – 752с.
4. Пакен А.М. Эпоксидные соединения и эпоксидные смолы. – Л., ленинградское отделение Госхимиздата, 1962 – 963с.
5. Зимаков П.В. Окись этилена. –М. : Гос. Научно – техническое издание химической литературы, 1946 – 240с.
6. Вейганд П. Методы эксперимента в органической химии. - М. : Химия, 1969 – 791с.
7. Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии. – М. : Химия, 1987 - 575с.
8. Лоцинский А.Л., Толчинский А.Р. Основы конструирования и расчеты химической аппаратуры. – Л. : Машиностроение, 1970 – 752с.
9. Кошарский В.Д. Автоматические приборы, регуляторы и вспомогательные системы. – Л. : Машиностроение, 1976 – 484с.
10. Макаров Г.В. Охрана труда в химической промышленности. –М. : Химия, 1989 - 496с.
11. Производство этаноламинов: технологический регламент «Оргсинтез». : - Казань, 1990 - 310с.

References

1. Malinovsky M.S. Oxides of olefins and their derivatives. –M.: Goshimizdat, 1961 – 551с.
2. Azinger F, Chemistry and technology of monoolefins. World Cup: State. scientific - technical. ed. oil literature, 1960 - 365с.

3. Shenfeld N. Surfactants based on ethylene oxide. – Moscow: Chemistry, 1982 – 752с.
4. Paken A.M. Epoxy compounds and epoxy resins. - L., Leningrad branch of Goshimizdat, 1962 – 963с.
5. Zimakov P.V. Ethylene oxide. –М. : State. Scientific and technical edition of chemical literature, 1946 – 240с.
6. Weigand P. Methods of experiment in organic chemistry. - М.: Chemistry, 1969 – 791с.
7. Pavlov K.F., Romankov P.G., Noskov A.A. Examples and tasks in the course of processes and apparatuses of chemical technology. – М.: Chemistry, 1987 - 575с.
8. Loschinsky A.L., Tolchinsky A.R. Fundamentals of design and calculations of chemical equipment. - L. : Mechanical engineering, 1970 – 752с.
9. Kosharsky V.D. Automatic devices, regulators and auxiliary systems. - L. : Mechanical engineering, 1976 – 484с.
10. Makarov G.V. Occupational safety in the chemical industry. –М. : Chemistry, 1989 - 496с.
11. Production of ethanolamines: technological regulations "Orgsintez". : - Kazan, 1990 - 310с.

© Ермолаева В.А., Шметакова П.П., 2022. Международный журнал прикладных науки и технологий "Integral" №1/2022.

Для цитирования: Ермолаева В.А., Шметакова П.П. Расчет и проектирование производства этаноламинов // Международный журнал прикладных наук и технологий "Integral" №1/2022

Научная статья

Original article

УДК 94

DOI 10.55186/02357801-2022-7-1-7



**ФОРМИРОВАНИЕ УРОВНЯ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В
УСЛОВИЯХ ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИЙ**

**FORMATION OF THE LEVEL OF TECHNOSPHERE SECURITY IN THE
CONDITIONS OF INNOVATION**

Куц Анастасия Витальевна, студент, Дальневосточный Федеральный Университет (690090) Россия, г. Владивосток, п. Аякс, д. 10), тел. +7(423) 265-24-24, ORCID: <http://orcid.org/0000-0000-0000-0000>, kuc@mail.ru

Фирсов Вадим Сергеевич, студент, Дальневосточный Федеральный Университет (690090) Россия, г. Владивосток, п. Аякс, д. 10), тел. +7(423) 265-24-24, ORCID: <http://orcid.org/0000-0000-0000-0000>, firsov@mail.ru

Маклакова Виктория Евгеньевна, студент, Дальневосточный Федеральный Университет (690090) Россия, г. Владивосток, п. Аякс, д. 10), тел. +7(423) 265-24-24, ORCID: <http://orcid.org/0000-0000-0000-0000>, maklakova@mail.ru

Anastasia V. Kuts, student, Far Eastern Federal University (10 Ajax settlement, Vladivostok, 690090 Russia), tel. +7(423) 265-24-24, ORCID: <http://orcid.org/0000-0000-0000-0000>, kuc@mail.ru

Vadim S. Firsov, student, Far Eastern Federal University (10 Ajax settlement, Vladivostok, 690090 Russia), tel. +7(423) 265-24-24, ORCID: <http://orcid.org/0000-0000-0000-0000>, firsov@mail.ru

Victoria E. Maklakova, student, Far Eastern Federal University (10 Ajax settlement, Vladivostok, 690090 Russia), tel. +7(423) 265-24-24, ORCID: <http://orcid.org/0000-0000-0000-0000>, maklakova@mail.ru

Аннотация. В современных условиях экономической нестабильности, жесткой международной конкуренции, когда предприятиям приходится постоянно выживать и поддерживать эффективность бизнес-процессов, инновации становятся ключевым фактором, который обеспечивает их конкурентоспособность и конкурентные позиции на рынке. По мнению авторов работы, в настоящее время конкуренция является «innovation-based competition», то есть конкуренции, основанной на инновациях. Представители различных экономических школ и направлений, начиная с времен А. Смита (вторая половина XVIII века) вплоть до современности, изучают характеристики и свойства конкуренции. Под конкуренцией (от лат. concurrentia – «сталкиваться») понимается соперничество в любой сфере между юридическими (физическими) лицами – конкурентами, заинтересованными в достижении одной и той же цели. В своем развитии теория конкуренции прошла несколько периодов, на каждом из которых существенно менялись устоявшиеся взгляды на нее и ее роль в экономике. Некоторые исследователи рассматривают конкуренцию под углом зрения сразу нескольких экономических теорий, представляется целесообразным, поскольку позволяет более основательно определять сущность и функции конкуренции, формы ее влияния на экономические процессы. Для данной статьи понимание основ теории конкуренции выступает основой для углубления теоретических основ инновационного развития, разработки научно-методических и практических рекомендаций по активизации инновационной деятельности отраслей промышленности для повышения уровня их конкурентоспособности.

Abstract. In modern conditions of economic instability, fierce international competition, when enterprises have to constantly survive and maintain the efficiency of business processes, innovations become a key factor that ensures their competitiveness and competitive positions in the market. According to the authors of the work, competition is currently an "innovation-based competition", that is, competition based on innovation. Representatives of various economic schools and trends, since the time of A. Smith (the second half of the XVIII century) up to the present, study the characteristics and properties of competition. Under competition (from Lat. concurrentia – "to collide") is understood as rivalry in any sphere between legal (natural) persons – competitors interested in achieving the same goal. In its development, the theory of competition has gone through several periods, at each of which the established views on it and its role in the economy have changed significantly. Some researchers consider competition from the point of view of several economic theories at once, it seems appropriate, since it allows us to more thoroughly determine the essence and functions of competition, the forms of its influence on economic processes. For this article, understanding the fundamentals of the theory of competition serves as the basis for deepening the theoretical foundations of innovative development, developing scientific, methodological and practical recommendations on the activation of innovative activities of industries to increase their competitiveness.

Ключевые слова: конкуренция, сущность, функции, экономический процесс, экономика, уровень.

Keywords: competition, essence, functions, economic process, economy, level

Введение. В последнее десятилетие исследователи уделяют повышенное внимание вопросам соотношения конкуренции и инноваций (в частности, в форме «причина – следствие»), их влияния на рост производительности и конкурентоспособности. Так, профессор Манчестерского университета Д.С. Меткалф отмечает, что конкуренция,

связанная с инновациями на уровне предприятий, с одной стороны, рост и развитие экономики, с другой стороны, «сплетены в единое полотно перемен». Конкуренция, соединенная с инновациями, приводит к трансформации экономической системы, создает стимулы для получения практических знаний, воплощение их в продуктах и дальнейшего их использования; конкуренция является процессом, от которого зависит экономическое благосостояние и уровень жизни населения.

Долгое время в научной среде доминировали упрощенные взгляды на связь конкуренции и инноваций, которые основывались преимущественно на работах Й. Шумпетера и К. Эрроу. Й. Шумпетер, в частности, утверждал, что инновации являются основой конкуренции – динамического процесса, который приводит к появлению и утверждению на рынке новых продуктов, технологий и других типов инноваций и сопровождается разрушением «старых» и появлением новых, более прогрессивных предприятий.

Методы. Таких обновлений избежать невозможно, а потому состояние сложившихся рыночных сил будет постоянно меняться по мере того, как будут появляться инновации – множество предприятий будет образовываться и прекращать свою деятельность. В свою очередь представитель нового институционализма К. Эрроу считал, что конкуренция исключительно положительно влияет на инновационную активность предприятий, обеспечивая большие стимулы к осуществлению инноваций [2]. Однако эти теории имели важный недостаток – они не учитывали исходный уровень интенсивности конкуренции, что впоследствии ограничило их практическую ценность.

Заметный сдвиг в доминирующих теоретических концепциях произошло после опубликования в 2005 г. исследования «Competition and Innovation: An Inverted-U Relationship» коллектива американских и британских ученых Ф. Агіона, Н. Блума, Г. Бланделла, Г. Гриффита, П. Хоувітта. В нем они представили аналитическую модель зависимости инноваций от

конкуренции в форме перевернутой U. Согласно этой модели, если начальный уровень конкуренции является низким, повышение конкурентного давления до определенной «критической» грани положительно влияет на инновационную активность предприятий. И наоборот, при высоких уровнях начальной конкуренции дальнейший ее рост снижает стимулы к инновациям, что обусловлено необходимостью сохранения приобретенного предприятиями исключительного права на инновацию, стремительного тиражирования и распространения инновации [5].

Многочисленные эмпирические данные также свидетельствуют об определенной ограниченности шumpетеровского взгляда на ведущую роль предприятий-монополистов в инновационном процессе. Австрийский ученый считал, что преимущества и стимулы в осуществлении инноваций имеют предприятия-монополисты или олигополисты, которые утвердились на рынке и обладают всеми необходимыми ресурсами. Они конкурируют за временную монополию благодаря инновациям, к которым их побуждают ожидания получить определенную рыночную власть [10]. Однако по наблюдениям Национального научного фонда (США), малые и средние предприятия (МСП) являются более активными в осуществлении инноваций. Например, за период 1985-1995 гг. в США общие расходы на промышленные исследования и разработки МСП увеличились почти в три раза, тогда как в больших предприятиях это увеличение составило лишь около 20%. Существуют доказательства того, что склонность к патентованию (которая является отражением активности в создании новых технологических знаний) имеет тенденцию к повышению по мере уменьшения размера предприятия [13].

Ход исследования. Более того, результаты исследования Ф. Агиона и других ученых показали, что инновационная активность предприятий не зависит исключительно от их размера, а определяется многими факторами, среди которых ведущее место занимает уровень развитости страны. Так, для рынков развитых стран и тех развивающихся стран, характер влияния

конкуренции на инновационную поведение предприятий отличается. В развитых странах конкуренция среди действующих предприятий, которые находятся ближе к «передовых технологических рубежей» («the technology frontier»), не стимулирует инновации.

Что касается менее развитых стран, конкурентное давление ведет к росту инноваций как в действующих, так и новых, в том числе малых и средних предприятиях [4]. Такие выводы были подтверждены результатами обследования выборки предприятий Швейцарии, которое выполнялось в течение 1999-2008 гг. австрийским и швейцарским учеными Н. Пенедером и М. Уортером. Они доказали надежность перевернутой U и показали, что «креативные» («creative») предприятия, которые занимаются исследованиями и разработками и продуцируют собственные инновации, являются более чувствительными к изменениям интенсивности конкуренции, чем «адаптивные» («adaptive») предприятия, которые либо используют новые технологии из внешних источников, или вообще не внедряют инновации. Ученые делают вывод, что ни совершенная конкуренция, ни полная монополия не могут обеспечить оптимальные условия для инновационной деятельности, и что вместо этого какая-то промежуточная степень конкуренции является наиболее благоприятной для инноваций [7].

Рассматривая факторы успеха предприятий в условиях глобализации и роста уровня международной конкуренции, другая группа ученых выходила из сложности процесса создания и распространения инноваций, который требует участия значительного количества субъектов – представителей власти, науки, образования, промышленности, финансовых учреждений, гражданского общества [11]. Каждый из этих субъектов, действуя в одиночку, вряд ли достигнет долгосрочного конкурентного преимущества, но их шансы на успех будут расти, если они объединят свои усилия.

Среди сторонников такого мнения профессор Гарвардского университета Дж. Ф. Мур, который считал, что предприятия могут получить

высокие доходы, если их продукция или услуги будут лучше, чем у других предприятий, что требует внедрения инноваций. По мнению Дж. Ф. Мура, для осуществления любой инновации нужны партнеры-потребители и партнеры-поставщики, причем, чем более радикальной является инновация, тем больше, глубже и шире должны быть связи между участниками [9]. Как результат, образуется сеть организаций, объединенная единой целью эффективного внедрения инновации. Такую сеть он назвал «предпринимательской экосистемой» вроде природной экосистемы и считал, что ее развитие происходит через борьбу, взаимозависимость и сотрудничество, где сочетается эволюция и конкуренция – так называемая «коэволюция» («coevolution»). Аналогичной точки зрения придерживаются авторы теории «соконкуренции» А.М. Бранденбургер и Б. Дж. Нейлбафф, которые считают, что предприятия могут быть более конкурентоспособными, сотрудничая друг с другом, поэтому им необходимо избрать стратегию конкурентного сотрудничества вместо стратегии уничтожения конкурентов. Отсюда следует неологизм «кооперация» («co-opetition»).

Результаты и обсуждение. На исключительную важность сотрудничества при создании инноваций указывают американские ученые А. МакКормак, Т. Форбат, П. Брукс и П. Калаер. Они отмечают, что инновации все чаще выводятся на рынок сетями фирм, которые координируют совместные действия, имеют доступ к лучшим навыкам и знаний, что в конечном итоге становится источником их уникальности и позволяет достигать высокой производительности в инновационной деятельности [3]. По выражению ученых, сотрудничество в современных условиях глобализации – это уже не то, что «приятно иметь», это становится необходимостью, новым и важным источником конкурентных преимуществ.

Представитель современной школы менеджмента Г. Хамел делает акцент на умении предприятий разрабатывать стратегии развития не один раз в десять лет или в кризисные годы, а непрерывно, из года в год. Это, как

считает ученый, обусловлено вызовами новой «Эпохи Революции» (требует от предприятий становиться радикально другими), сменившая «Эпоху Прогресса» (требовала от предприятий становиться лучше, умнее и быстрее). По его убеждению, линейные стратегии уже не способны поддерживать предприятия в современном нелинейном турбулентном мире. Поэтому, если предприятия не изменят своего видения на пользу радикальных инноваций, они будут «не жизнеспособными».

В работе Г. Хамел совместно с К. Прахаладом вводят в научный оборот понятие «ключевой компетенции» и отмечают, что именно они являются главным фактором успеха предприятия в конкурентной борьбе и представляют собой набор взаимосвязанных навыков и технологий, которые позволяют создавать потребительские ценности. Причем самыми ценными являются те компетенции, благодаря которым формируются рынки будущего – принципиально новых продуктов и услуг, которые базируются на «нестандартных решениях» и «нелинейных инновациях».

Примерно в этом же направлении рассуждают В. Чан Ким и Г. Моборн, предлагая компаниям отказаться от конкуренции и сфокусироваться на создании абсолютно новых рынков, свободных от соперничества. Такую стратегию они назвали «стратегией голубого океана», которая нацелена на побуждение предприятий уходить из «алого океана конкуренции путем создания новой рыночной ниши, где можно не бояться конкурентов [8].

В обеих концепциях – Г. Хамела, К. Прахалада и В. Чан Кима, Г. Моборн – победителями в конкурентной борьбе станут те предприятия, которые будут способны сформировать совершенно новые рыночные ниши («рынки будущего») и доминировать на них, а, следовательно, осуществлять непрерывную инновационную деятельность. При этом, как отмечают В. Чан Ким и Г. Моборн, пока конкурентные преимущества являются уникальными создавать новые рыночные ниши («новые голубые океаны») не стоит, нужно максимально использовать существующие возможности [14]. Сигналом для

поиска и создания нового голубого океана будет усиление конкуренции на рынке, превышения предложения спросом.

Таким образом, предприятиям следует постоянно мониторить уровень экономической конкуренции, тратить средства на развитие технологий, совершенствовать производственные, управленческие, организационные, маркетинговые процессы, чтобы, как минимум, сохранить, как максимум- усилить свои конкурентные позиции на рынке. При этом, чем ближе технология, которую использует предприятие, будет находиться до грани исчерпания своих возможностей, тем более значимыми будут другие факторы развития предприятия [6].

Область применения результатов. Как отмечает Г. Фостер, близость к технологическому пределу означает, что все возможности улучшения деятельности предприятия благодаря технологиям уже использованы. Для того, чтобы предприятие не прекращало своего роста и достиг успеха в будущем, оно должно уделять больше внимания не технологической, а «другим службам ... сбытовой, производственной и поставки». «Зрелость технологии» делает предприятие «уязвимым» на рынке, предоставляет возможность конкурентам его догнать или даже опередить, если они точнее определяют факторы конкурентного преимущества. Предприятия, осознавая, что потенциал технологии, которая применяется их конкурентами, уже незначителен, а новая технология значительно выигрывает на фоне «старой», могут спрогнозировать наступление технологической границы и вовремя этим воспользоваться.

Например, в 1946 г. Procter&Gamble начала производство, а в 1947 г. – выпустила первый синтетический стиральный порошок под брендом «Tide». По своим свойствам он превосходит натуральные моющие средства, поскольку содержал компоненты фосфата. Лидером рынка на то время была Lever Brothers. С появлением «Tide» все изменилось, продажи стремительно росли и впоследствии Procter&Gamble полностью захватила рыночную нишу.

Lever Brothers не спасла даже разработка собственного синтетического продукта «Surf», который был представлен потребителям в 1952 г.

В настоящее время Procter&Gamble принадлежит к числу крупнейших и влиятельных в мире компаний, производящих потребительские товары. Понимание того, как этой компании удалось достичь успехов, представляет значительный интерес для предприятий, которые стремятся повысить свою осведомленность о лучших мировых практиках в противостоянии глобальным вызовам, построении эффективных стратегий, связанных с выводом на рынок новых продуктов, захватом новых рыночных ниш, совершенствованием методов управления и наращиванием инновационного потенциала [12].

Из информации, приведенной на официальном сайте Procter&Gamble, можно сделать вывод, что с момента создания в 1837 г. в Цинциннати (штат Огайо, США) и до наших дней компания никогда не стояла на месте, никогда не пыталась копировать своих конкурентов, всегда стремилась изобрести уникальные возможности удовлетворения потребительских нужд. На официальном сайте Procter&Gamble среди основных принципов, которых придерживается компания, приводится инновационная деятельность как залог долгосрочного успеха [15].

В книге, посвященной истории Procter&Gamble, выделены пять ключевых тенденций, которые сыграли ведущую роль в ее успехе:

1. неизменное внимание к брендам потребительских товаров: несмотря на сложности и неудачи, компания не изменила своей первоначальной специализации как производителя потребительских товаров;
2. применение системного подхода к построению персонального бренда – от внедрения инноваций, непрерывного совершенствования деятельности компании в целом к активному использованию средств маркетинга в продвижении товаров;
3. приверженность к проведению систематических исследований, что привело к появлению революционных продуктов (например, мыла Ivory,

на разработку которого компания потратила более десяти лет, – первого в мире мыла, которое не тонуло и по своим качественным характеристикам и цене превосходило мировые аналоги того времени);

4. упорство при реализации стратегий, что проявлялось в дисциплинированном подходе, выдержке и терпении во время воплощения решений в жизнь, поиске формулы успеха конкретного продукта; это прослеживается, в частности, в чрезвычайно длинных периодах разработки некоторых наиболее успешных продуктов компании;

5. способность к сохранению равновесия между эффективным использованием накопленного богатого опыта и знаний и новаторским подходом, поощрением изменений и инноваций.

Рассматривая установки Procter&Gamble и других компаний-лидеров в своих отраслях, Г. Фостер отмечает, что они во многом схожи и базируются на понимании динамики конкуренции. Ее можно осознать через три ключевые идеи: S-образной кривой, преимущества атакующего и технологических разрывов.

S-образная кривая показывает зависимость между инновационными затратами (расходами на усовершенствование продукта/процесса), и полученными от этих расходов результатами. Со временем вложения дополнительных средств в продукт уже не приносит таких хороших результатов, а потому получить их становится все сложнее и требует больших вложений. Такая ситуация получила название «предел технологических возможностей». При этом обойти ее нет возможности, приближаясь к ней, предприятие будет нести все больше затрат, что не будет компенсироваться соответствующими результатами. Поэтому предприятию следует прекратить вкладывать средства в устаревшие технологии и изменить траекторию развития [1]. В этом плане умение руководства своевременно определить «предел технологических возможностей» будет иметь решающее значение. S-образная кривая может быть полезна для предприятий как «индикатор»

исчерпания возможностей технологий, которые они используют, а также для обоснования осуществления атак на конкурентов.

Случаев того, как компании теряют лидерские позиции в своих отраслях, когда на рынке появляются новые технологии посвящена известная работа К. Кристенсена «Дилемма инноватора» (The Innovator's Dilemma). В ней ученый рассматривал неудачи не просто обычных компаний, а только компаний-лидеров, которые имели эффективную систему управления, систематически инвестировали в технологическое развитие, были хорошо знакомы с сильными и слабыми сторонами своих конкурентов, умели отслеживать настроение потребителей и чутко реагировать на него. Они были образцом для подражания конкурентов и вызвали всеобщее восхищение, но, несмотря на это, все же потеряли лидирующее положение на рынке.

Кол. Кристенсен приводит цитату из авторитетного издания «Business Week» (1986 г.), в котором говорилось о Digital Equipment Corporation (DEC) – тогдашнего лидера рынка мини-компьютеров: «Конкурировать с Digital Equipment

Выводы. Corporation в наши времена – все равно что стоять на пути локомотива, несущегося. Этот производитель компьютеров, стоимость которого достигает 7,6 млрд. долл., набирает скорость, пока большинство его соперников топчутся на старте». Но уже через несколько лет объем продаж мини-компьютеров DEC катастрофически снизился, реорганизация компании потерпела неудачу, система планирования себя не оправдала, а снижение затрат не отразилось на прибыльности. Кол. Кристенсен отмечает, что решения, которые привели DEC к коллапсу, принимались в то время, когда компанию считали непобедимой, хотя именно в то время только-только начали появляться персональные компьютеры, которые стремительно завоевывали рынок и на которые руководство DEC никак не отреагировало. Именно это обстоятельство – принятие ошибочных решений на пике развития – объединяет все компании, которые потеряли свое исключительное рыночное

лидерство. Причем каждый раз, по наблюдениям К. Кристенсена, решения принимались в пользу «старых» технологий, появление на рынке «подрывных» инноваций просто игнорировалась.

Такое поведение предприятий, по терминологии Г. Нельсона и С. Уинтера, можно еще назвать «рутинной», в том смысле, что, принимая решение, экономический субъект более склонен «плыть по течению», используя хорошо известные ему приемы и навыки, усвоенные в процессе деятельности (так называемое «remember by doing» – «запоминание путем работы»).

Литература

1. Кирсанов В., Филонов Р., Кравченко В. Новая схема молокопровода // Сельский механизатор. 2004. № 7. С. 26.
2. Кирсанов В.В., Кравченко В.Н. Энергосберегающая пастеризационно-охлаждающая установка на термоэлектрических модулях // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина". 2010. № 2 (41). С. 12-14.
3. Кравченко В.Н., Мазаев Ю.В., Яшин И.С. Основные показатели активированной воды с учетом ее разбавления // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. 2018. № 3 (31). С. 174-177.
4. Мазаев Ю.В., Кравченко В.Н. Применение ионизированной и серебряной воды при поении и кормлении сельскохозяйственных животных // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018. № 2 (70). С. 133-135.
5. Восстановление поврежденных ногтевых фаланг пальцев кисти у детей с помощью камер-изоляторов с водной средой / А. В. Ковалев, Д. Н.

- Герасимов, П. П. Иванищук, С. Е. Львов // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2008. – № 4. – С. 56-60.
6. Изучение посттравматической регенерации кожи в жидкой среде / А. В. Ковалев, О. В. Холмогорская, Т. В. Суракова [и др.] // Вестник Ивановской медицинской академии. – 2009. – Т. 14. – № 5. – С. 10-11.
7. Структурная динамика адгезивных клеток костного мозга при культивировании: первичный пассаж (часть 1) / Н. П. Омеляненко, В. К. Ильина, А. В. Ковалев [и др.] // Клеточная трансплантология и тканевая инженерия. – 2012. – Т. 7. – № 4. – С. 28-37.
8. Структура собственного вещества роговицы глаза человека / Н. П. Омеляненко, А. В. Ковалев, М. М. Сморгачев, Е. С. Мишина // Морфология. – 2017. – Т. 151. – № 3. – С. 93.
9. Label-free characterization of white blood cells using fluorescence lifetime imaging and flow-cytometry: Molecular heterogeneity and erythrophagocytosis [invited] / В. P. Yakimov, M. A. Gogoleva, A. N. Semenov [et al.] // Biomedical Optics Express. – 2019. – Vol. 10. – No 8. – P. 4220-4236. – DOI 10.1364/BOE.10.004220.
- Awan, U., & Sroufe, R. (2022). Sustainability in the Circular Economy: Insights and Dynamics of Designing Circular Business Models. Applied Sciences (Switzerland), 12(3). <https://doi.org/10.3390/app12031521>
10. Hussain, A., Akbar, M., Shahzad, A., Poulouva, P., Akbar, A., & Hassan, R. (2022). E-Commerce and SME Performance: The Moderating Influence of Entrepreneurial Competencies. Administrative Sciences, 12(1). <https://doi.org/10.3390/admsci12010013>
11. Ji, Y., Yu, X., Sun, M., & Zhang, B. (2022). Exploring the Evolution and Determinants of Open Innovation: A Perspective from Patent Citations. Sustainability (Switzerland), 14(3). <https://doi.org/10.3390/su14031618>
12. Jiang, Z., & Liu, Z. (2022). Policies and exploitative and exploratory innovations of the wind power industry in China: The role of technological path

- dependence. *Technological Forecasting and Social Change*, 177. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121519>
13. Jin, J., Guo, M., & Zhang, Z. (2022). Selective Adoption of Open Innovation for New Product Development in High-Tech SMEs in Emerging Economies. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 69(2), 329–337. <https://doi.org/10.1109/TEM.2019.2948739>
 14. Khan, H., Zahoor, N., Gerged, A. M., Tarba, S., & Makrides, A. (2022). The efficacy of market sensing and family-controlled board in the new product development performance of family firms in emerging market. *Journal of Business Research*, 141, 673–684. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.11.064>
 15. Li, M., & Gao, X. (2022). Implementation of enterprises' green technology innovation under market-based environmental regulation: An evolutionary game approach. *Journal of Environmental Management*, 308. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.114570>
 16. Lo, D., Gao, L., & Lin, Y. (2022). State ownership and innovations: Lessons from the mixed-ownership reforms of China's listed companies. *Structural Change and Economic Dynamics*, 60, 302–314. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2021.12.002>
 17. Lugasi, S. O., & Odhiambo, M. A. (2022). Implementation of Technology and Innovation Support Centers (TISCs) in Kenya: Challenges and opportunities. *Technology in Society*, 68. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2022.101907>
 18. Muna, N., Yasa, N. N. K., Ekawati, N. W., Wibawa, I. M. A., Ayu Sriathi, A. A., & Adi, I. N. R. (2022). Market entry agility in the process of enhancing firm performance: a dynamic capability perspective. *International Journal of Data and Network Science*, 6(1), 99–106. <https://doi.org/10.5267/J.IJDNS.2021.9.018>
 19. Song, Y., Hao, X., & Zheng, L. (2022). Intermediate import, independent innovation and export sophistication of Chinese manufacturing enterprises.

- Structural Change and Economic Dynamics, 60, 126–140.
<https://doi.org/10.1016/j.strueco.2021.11.012>
20. Tutak, M., & Brodny, J. (2022). Business Digital Maturity in Europe and Its Implication for Open Innovation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 8(1). <https://doi.org/10.3390/joitmc8010027>
21. Yu, C., Wang, Y., Li, T., & Lin, C. (2022). Do top management teams' expectations and support drive management innovation in small and medium-sized enterprises? *Journal of Business Research*, 142, 88–99. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.12.035>
22. Zhang, R., & Fu, Y. (2022). Technological progress effects on energy efficiency from the perspective of technological innovation and technology introduction: An empirical study of Guangdong, China. *Energy Reports*, 8, 425–437. <https://doi.org/10.1016/j.egy.2021.11.282>
23. Zhang, Z., Wang, X., & Chun, D. (2022). The Effect of Knowledge Sharing on Ambidextrous Innovation: Triadic Intellectual Capital as a Mediator. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 8(1). <https://doi.org/10.3390/joitmc8010025>

References

1. Kirsanov V., Filonov R., Kravchenko V. Novaja shema molokoprovoda // *Sel'skij mehanizator*. 2004. № 7. S. 26.
2. Kirsanov V.V., Kravchenko V.N. Jenergosberegajushhaja pasterizacionno-ohladel'naja ustanovka na termojelektricheskikh moduljah // *Vestnik Federal'nogo gosudarstvennogo obrazovatel'nogo uchrezhdenija vysshego professional'nogo obrazovanija "Moskovskij gosudarstvennyj agroinzhenernyj universitet imeni V.P. Gorjachkina"*. 2010. № 2 (41). S. 12-14.
3. Kravchenko V.N., Mazaev Ju.V., Jashin I.S. Osnovnye pokazateli aktivirovannoj vody s uchetom ee razbavlenija // *Vestnik Vserossijskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta mehanizacii zhivotnovodstva*. 2018. № 3 (31). S. 174-177.

4. Mazaev Ju.V., Kravchenko V.N. Primenenie ionizirovannoj i serebrjanoj vody pri poenii i kormlenii sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh //Izvestija Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2018. № 2 (70). S. 133-135.
5. Vosstanovlenie povrezhdennyh nogtevyh falang pal'cev kisti u detej s pomoshh'ju kamer-izoljatorov s vodnoj sredoj / A. V. Kovalev, D. N. Gerasimov, P. P. Ivanishhuk, S. E. L'vov // Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova. – 2008. – № 4. – S. 56-60.
6. Izuchenie posttravmaticheskoj regeneracii kozhi v zhidkoj srede / A. V. Kovalev, O. V. Holmogorskaja, T. V. Surakova [i dr.] // Vestnik Ivanovskoj medicinskoj akademii. – 2009. – T. 14. – № S. – S. 10-11.
7. Strukturnaja dinamika adgezivnyh kletok kostnogo mozga pri kul'tivirovanii: pervichnyj passazh (chast' 1) / N. P. Omel'janenko, V. K. Il'ina, A. V. Kovalev [i dr.] // Kletohnaja transplantologija i tkanevaja inzhenerija. – 2012. – T. 7. – № 4. – S. 28-37.
8. Struktura sobstvennogo veshhestva rogovicy glaza cheloveka / N. P. Omel'janenko, A. V. Kovalev, M. M. Smorchkov, E. S. Mishina // Morfologija. – 2017. – T. 151. – № 3. – S. 93.
9. Label-free characterization of white blood cells using fluorescence lifetime imaging and flow-cytometry: Molecular heterogeneity and erythrophagocytosis [invited] / B. P. Yakimov, M. A. Gogoleva, A. N. Semenov [et al.] // Biomedical Optics Express. – 2019. – Vol. 10. – No 8. – P. 4220-4236. – DOI 10.1364/BOE.10.004220.Awan, U., & Sroufe, R. (2022). Sustainability in the Circular Economy: Insights and Dynamics of Designing Circular Business Models. Applied Sciences (Switzerland), 12(3). <https://doi.org/10.3390/app12031521>
10. Hussain, A., Akbar, M., Shahzad, A., Poulova, P., Akbar, A., & Hassan, R. (2022). E-Commerce and SME Performance: The Moderating Influence of

- Entrepreneurial Competencies. *Administrative Sciences*, 12(1).
<https://doi.org/10.3390/admsci12010013>
11. Ji, Y., Yu, X., Sun, M., & Zhang, B. (2022). Exploring the Evolution and Determinants of Open Innovation: A Perspective from Patent Citations. *Sustainability (Switzerland)*, 14(3). <https://doi.org/10.3390/su14031618>
 12. Jiang, Z., & Liu, Z. (2022). Policies and exploitative and exploratory innovations of the wind power industry in China: The role of technological path dependence. *Technological Forecasting and Social Change*, 177. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121519>
 13. Jin, J., Guo, M., & Zhang, Z. (2022). Selective Adoption of Open Innovation for New Product Development in High-Tech SMEs in Emerging Economies. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 69(2), 329–337. <https://doi.org/10.1109/TEM.2019.2948739>
 14. Khan, H., Zahoor, N., Gerged, A. M., Tarba, S., & Makrides, A. (2022). The efficacy of market sensing and family-controlled board in the new product development performance of family firms in emerging market. *Journal of Business Research*, 141, 673–684. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.11.064>
 15. Li, M., & Gao, X. (2022). Implementation of enterprises' green technology innovation under market-based environmental regulation: An evolutionary game approach. *Journal of Environmental Management*, 308. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.114570>
 16. Lo, D., Gao, L., & Lin, Y. (2022). State ownership and innovations: Lessons from the mixed-ownership reforms of China's listed companies. *Structural Change and Economic Dynamics*, 60, 302–314. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2021.12.002>
 17. Lugasi, S. O., & Odhiambo, M. A. (2022). Implementation of Technology and Innovation Support Centers (TISCs) in Kenya: Challenges and opportunities. *Technology in Society*, 68. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2022.101907>

18. Muna, N., Yasa, N. N. K., Ekawati, N. W., Wibawa, I. M. A., Ayu Sriathi, A. A., & Adi, I. N. R. (2022). Market entry agility in the process of enhancing firm performance: a dynamic capability perspective. *International Journal of Data and Network Science*, 6(1), 99–106. <https://doi.org/10.5267/J.IJDNS.2021.9.018>
19. Song, Y., Hao, X., & Zheng, L. (2022). Intermediate import, independent innovation and export sophistication of Chinese manufacturing enterprises. *Structural Change and Economic Dynamics*, 60, 126–140. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2021.11.012>
20. Tutak, M., & Brodny, J. (2022). Business Digital Maturity in Europe and Its Implication for Open Innovation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 8(1). <https://doi.org/10.3390/joitmc8010027>
21. Yu, C., Wang, Y., Li, T., & Lin, C. (2022). Do top management teams' expectations and support drive management innovation in small and medium-sized enterprises? *Journal of Business Research*, 142, 88–99. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.12.035>
22. Zhang, R., & Fu, Y. (2022). Technological progress effects on energy efficiency from the perspective of technological innovation and technology introduction: An empirical study of Guangdong, China. *Energy Reports*, 8, 425–437. <https://doi.org/10.1016/j.egyр.2021.11.282>
23. Zhang, Z., Wang, X., & Chun, D. (2022). The Effect of Knowledge Sharing on Ambidextrous Innovation: Triadic Intellectual Capital as a Mediator. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 8(1). <https://doi.org/10.3390/joitmc8010025>

© Иванов И.И., Петров П.П., 2021 *Международный журнал прикладных науки и технологий "Integral" №1/2022.*

Для цитирования: Иванов И.И., Петров П.П. ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ В КОНТЕКСТЕ ГАРМОНИЗАЦИИ АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ СФЕРЫ РОССИИ *Международный журнал прикладных наук и технологий "Integral" №1/2022*

Научная статья

Original article

УДК 69



**ИССЛЕДОВАНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЗДАНИЯ КАК ОДНО
ИЗ НАПРАВЛЕНИЙ ОЦЕНКИ ЕГО ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ**
THE STUDY OF THE ENERGY EFFICIENCY OF A BUILDING AS ONE OF
THE AREAS OF ASSESSMENT OF ITS TECHNICAL CONDITION

Илья Валерьевич Соргутов, Доцент, Кафедра строительных технологий,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования Пермский государственный аграрно-технологический
университет им. Акад. Д.Н. Прянишникова

Ilya Valeryevich Sorgutov, Associate Professor, Department of Construction
Technologies, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
Perm State Agrarian and Technological University named after Academician D.N.
Pryanishnikov

Аннотация: В статье рассмотрены особенности исследования энергоэффективности здания как одно из направлений оценки его технического состояния. Здания несут основную долю потребления энергии в жарких регионах. Преобладающее количество потребляемой энергии связано с существующими зданиями. Теплоизоляция, соотношение окон и стен и устройства затенения являются основными переменными при оценке уровня энергоэффективности здания. Размер системы остекления является основной переменной, которую можно регулировать в соответствии с требуемым дневным светом и источниками тепла в регионе. Полученные данные также

показывают, что теплоизоляция и соотношение окон и стен может иметь большое влияние на потребление энергии и тепловой комфорт в жарких регионах.

Abstract: The article discusses the features of the study of energy efficiency of a building as one of the areas of assessment of its technical condition. Buildings bear the bulk of energy consumption in hot regions. The predominant amount of energy consumed is associated with existing buildings. Thermal insulation, the ratio of windows and walls and shading devices are the main variables in assessing the energy efficiency level of a building. The size of the glazing system is the main variable that can be adjusted according to the required daylight and heat sources in the region. The data also show that thermal insulation and the ratio of windows to walls can have a big impact on energy consumption and thermal comfort in hot regions.

Ключевые слова: здание, энергоэффективность, техническое состояние, теплоизоляция.

Keywords: building, energy efficiency, technical condition, thermal insulation.

В последние годы наблюдается тенденция к росту исследований, связанных с оценкой энергоэффективности зданий. Одним из направлений изучения выступает анализ особенностей теплоизоляции.

Теплоизоляция является основным фактором в энергоэффективных зданиях. Теплоизоляция используется во всем мире, где температура наружного воздуха значительно колеблется [1].

Существует сильная корреляция между потреблением энергии и толщиной теплоизоляции. Толщина теплоизоляции не может быть определена случайным образом, так как она влияет на общую стоимость строительства. В результате требуется оптимальная толщина теплоизоляции для экономической эффективности, а также энергоэффективности.

В жарких регионах толщина оптимальной ориентации теплоизоляции составляет 3,6 см, 3,1 см, 4 см и 4 см на юге, севере, востоке и западе соответственно. Исследование показало, что более выгодно наносить теплоизоляционный слой на внешнюю поверхность наружной стены, чем посередине, поскольку это может помочь в контроле влаги и тепловых мостов [2].

Однако в некоторых исследованиях утверждается, что применение этой системы изоляции затруднено из-за повышенных затрат на строительство. Другое исследование показало, что применение теплоизоляции на внутренней поверхности было более выгодным для обеспечения энергоэффективности.

Одной из наиболее известных пассивных стратегий в строительстве является использование затеняющих устройств. Применение и конструкция затеняющих устройств глубоко изучены во всем мире. Например, группа исследователей использовала компьютерную программу TRNSYS для исследования различных горизонтальных моделей при применении затеняющих устройств. В исследовании подчеркивается, что использование затеняющих устройств может помочь улучшить энергоэффективность зданий.

В холодном регионе Канады отдельные авторы исследовали внутреннее затенение с помощью рулонных штор, жалюзи и повернутых углов. Исследование показало, что при южной ориентации эффекты увеличения размера оконной системы не обеспечат более эффективного режима дневного света [4].

Затеняющие устройства тесно связаны с ощущением теплового комфорта. Общепринятой практикой является использование небольшого прозрачного отверстия в жарких регионах для контроля притока тепла от солнца. В Марокко опубликовано исследование для изучения влияния выступов с использованием моделирования TRNSYS. В Индии группа авторов обратила внимание на учет геометрических факторов оконного

проема при потреблении энергии в теплом и влажном климате. Они пришли к выводу, что четырехсторонняя конфигурация ребер оказалась более эффективной по сравнению с альтернативными формами для большей энергоэффективности зданий [4].

Социально-демографические факторы оказывают сильное влияние на энергию, используемую бытовыми приборами. Жилые дома имеют различные функциональные зоны, такие как спальные комнаты, кухни и обеденные зоны. В таких зонах сложно поддерживать уровень теплового комфорта, а использование ОВиК во всех этих помещениях обычно одинаковое. В одной из работ было исследовано влияние поведения жильцов на потребление энергии в офисной среде с использованием стратегии «человек в цикле», которая учитывает индивидуальные различия в предпочтениях теплового комфорта. Полученные данные показали, что с помощью этого метода можно достичь снижения энергопотребления здания на 24%.

Социальный контекст и климат очень важны для определения модели использования энергии в зданиях. Инструменты моделирования энергопотребления зданий (BES) недавно были улучшены с учетом местного климата для проведения адекватной оценки энергопотребления здания в окружающей среде здания. Другие исследования показывают, что состояние микроклимата оказывает большое влияние на энергопотребление здания.

Несоответствие действующим нормам проектирования (с учетом требований сейсмобезопасности и энергоэффективности) является общей чертой существующего фонда зданий в европейских странах и в России из-за его относительной старости. Примечательно, что недостаточная энергетическая эффективность в основном связана с менее эффективными фасадными материалами, недостаточной изоляцией стен (например, легкие глиняные кирпичи) и элементов конструкции крыши, плохой работой систем отопления/охлаждения и неэффективным воздействием солнца.

Механическое взаимодействие с низкой энергоэффективностью и жесткими каменными стенами с заполнением (обычно в виде двухслойной конфигурации из легкого глиняного кирпича) также может быть причиной преждевременного разрушения железобетонных зданий при сдвиге [3].

Учитывая эту ситуацию, обычно реализуется несколько стратегий для повышения энергоэффективности или (независимо) сейсмической безопасности в существующих зданиях; их размер зависит от климатической зоны или репрезентативной сейсмической опасности места расположения здания в дополнение к требованиям действующего справочного законодательства. С точки зрения снижения энергопотребления можно выделить пять основных групп приложений, охватывающих меры, касающиеся всего здания, систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, компонентов ограждающих конструкций (крыша, стена, потолок и пол), окон и затенения, приборов и освещения. В частности, теплоизоляция крыши и/или наружных стен обычно улучшается с использованием традиционных материалов (например, полистирол, минеральная вата и т. д.) или инновационных систем (например, наноизоляционные материалы или материалы с фазовым переходом), а также замены окон – стекол и рам – и/или систем ОВиК (включая установку фотоэлектрических панелей и систем искусственного освещения с энергосберегающими устройств), что обычно требуется для достижения наивысшего уровня энергоэффективности [3].

В дополнение к энергетической модернизации имеющиеся методы повышения сейсмической безопасности направлены на повышение прочности и/или пластичности конструкции в соответствии с глобальным или локальным подходом (или, в некоторых случаях, комбинацией обоих). В первом случае здание соединяется с новыми сейсмостойкими элементами, например, железобетонными стенами жесткости, экзоскелетом или рамами со стальными связями, чтобы лучше противостоять сейсмическим нагрузкам.

В качестве альтернативы, локальный подход улучшает прочность на сжатие, изгиб и/или сдвиг/пластичность отдельных элементов конструкции (балки, колонны, соединения, стены и т. д.), чтобы противостоять сейсмическим воздействиям [3].

Для проведения надлежащего анализа энергоэффективности здания (BER) при проведении оценки здания необходимо использовать современное программное обеспечение и точные и достаточные данные. Необходимые данные для моделирования включают геометрию здания, оборудование и системы HVAC, климатические и погодные условия, системы освещения и электрические системы и график использования, занятость здания, планы использования и т. д. Многие проектные решения, которые очень важны для определения энергоэффективности здания, принимаются в процессе проектирования или даже позже. Данные, описывающие такие решения, в схематическом проекте точно не известны. Примеры включают решения, касающиеся типов стекла, внутреннего окна, затенение, электрическое освещение, управление дневным освещением, HVAC. оборудование и т. д.

Из приведенного выше обсуждения становится ясно, что общие преимущества с точки зрения экономической эффективности, оптимизации ресурсов, экономии времени и управления логистикой достижимы только в том случае, если вмешательство по модернизации задумано как «интегрированное» на этапе проектирования и на этапе в то же время, если реализованы правильно совмещенные технологии. Например, желательно повысить энергоэффективность здания за счет улучшения теплоизоляции укрепляющих материалов, что дает экономическую выгоду, которая может частично окупить инвестиции в строительство. комплексная энергоструктурная реновация [4].

Аналогичным образом, важно, чтобы оценка возможных мер энергетической модернизации применялась в согласованном масштабе

(например, несущие стены, ограждающие конструкции и т. д.), это позволит использовать преимущества обычных трудовых операций. С этой целью недавно были разработаны комбинированные решения для реконструкции существующих конструкций. Также было предложено использовать щелочно-активированные шлаки как в качестве структурной штукатурки (применяемой в армированных стеклопластиком оболочках), так и в качестве термоизоляционного слоя для улучшения конструктивных характеристик и энергоэффективности некачественной кирпичной кладки; общий прирост энергоэффективности объясняется теплопроводностью инновационной штукатурки ($0,35 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$) с массовой плотностью, близкой к 700 кг/м^3 [4].

Следуя аналогичному подходу, несколько авторов предложили инновационную гибридную структурную и энергетическую модернизацию системы с использованием TRM в сочетании с системами теплоизоляции (т.е. самой растворной системой и/или дополнительными изоляционными панелями) для железобетонных и кирпичных ограждающих конструкций. Те же авторы подсчитали, что объединение двух вмешательств может снизить общую стоимость примерно на 30% за счет значительного снижения трудозатрат. Конструктивная эффективность была продемонстрирована посредством экспериментальных испытаний в плоскости/вне плоскости, проведенных на стенах с системой модернизации TRM/изоляции, которые превзошли их аналоги без модернизации.

Таким образом, можно сделать вывод, что исследование энергоэффективности здания при проведении его технической оценки позволяет не только оценить уровень энергопотребления зданием, но и определить возможные направления реконструкции с целью повышения уровня сбережения энергетических ресурсов.

Список литературы

1. Корниенко С.В. Оценка энергоэффективности жилого здания по результатам энергоаудита // Жилищное строительство. 2012. №6.

2. Набиуллина Д.И., Овдиенко А.А. Оценка энергоэффективности и экологичности зданий по международным стандартам // Sciences of Europe. 2017. №13-2 (13).
3. A.S. Almushaikah, R.A. Almasri Evaluating the potential energy savings of residential buildings and utilizing solar energy in the middle region of Saudi Arabia – Case study Energy Ex., 39 (5) (2021), pp. 1457-1490
4. G. Feng, D. Chi, X. Xu, B. Dou, Y. Sun, Y. Fu Study on the Influence of Window-wall Ratio on the Energy Consumption of Nearly Zero Energy Buildings Procedia Eng., 205 (2017), pp. 730-737

List of literature

1. Kornienko S.V. Assessment of energy efficiency of a residential building based on the results of an energy audit // Housing construction. 2012. No.6.
2. Nabiullina D.I., Avdeenko A.A. Assessment of energy efficiency and environmental friendliness of buildings according to international standards // Sciences of Europe. 2017. №13-2 (13).
3. A.S. Almushayka, R.A. Almasri Assessment of the potential energy savings of residential buildings and the use of solar energy in the middle region of Saudi Arabia - Energy Ex Case Study., 39 (5) (2021), pp. 1457-1490
4. G. Feng, D. Chi, X. Xu, B. Dou, Yu. Song, Yu. Fu Study of the influence of the ratio of windows and walls on the energy consumption of buildings with almost zero energy, Proceedings Eng., 205 (2017), pp. 730-737

© И.В. Соргутов, 2021 Международный журнал прикладных науки и технологий "Integral" №1/2022.

Для цитирования: И.В. Соргутов Исследование энергоэффективности здания как одно из направлений оценки его технического состояния // Международный журнал прикладных наук и технологий "Integral" №1/2022

Научная статья

Original article

УДК 69



**ОЦЕНКА СЕЙСМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗДАНИЯ В
ПРОЦЕССЕ ПРОВЕДЕНИЯ ОЦЕНКИ ЕГО ТЕХНИЧЕСКОГО
СОСТОЯНИЯ**

**ASSESSMENT OF THE SEISMIC CHARACTERISTICS OF THE
BUILDING IN THE PROCESS OF ASSESSING ITS TECHNICAL
CONDITION**

Илья Валерьевич Соргутов, Доцент, Кафедра строительных технологий,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования Пермский государственный аграрно-технологический
университет им. Акад. Д.Н. Прянишникова

Ilya Valeryevich Sorgutov, Associate Professor, Department of Construction
Technologies, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
Perm State Agrarian and Technological University named after Academician D.N.
Pryanishnikov

Аннотация: В статье рассмотрены особенности оценки сейсмических характеристик здания в процессе проведения оценки его технического состояния. Автор указывает, что изменчивость механических входных переменных приводит к существенной изменчивости реакции и ожидаемого повреждения строительного образца. Эта изменчивость, понимаемая как степень неопределенности, помогает частично объяснить различия в

наблюдаемых повреждениях зданий URM в недавних пост-сейсмических сценариях.

Abstract: The article discusses the features of assessing the seismic characteristics of a building in the process of assessing its technical condition. The author points out that the variability of the mechanical input variables leads to a significant variability of the reaction and the expected damage to the building sample. This variability, understood as a degree of uncertainty, helps to partially explain the differences in observed damage to URM buildings in recent post-seismic scenarios.

Ключевые слова: сейсмические характеристики здания, техническое состояние, оценка, мониторинг.

Keywords: seismic characteristics of the building, technical condition, assessment, monitoring.

Значительное количество зданий располагается на сейсмоопасных территориях [1]. Часть указанного фонда состоит из зданий из неармированной кладки (URM), а возраст отдельных сооружений и зданий достаточно солидный, соответственно, при их возведении не всегда учитывались последствия сейсмических воздействий.

Существующие железобетонные (ЖБ) конструкции могут не соответствовать текущим сейсмическим требованиям. Это может быть связано с тем, что:

- 1) они были построены до введения сейсмостойких строительных норм и правил;
- 2) они были спроектированы таким образом, чтобы выдерживать горизонтальные нагрузки, но без ограничения принципов проектирования;
- 3) они расположены в местах, где была проведена повторная оценка сейсмической опасности [4].

Тем не менее, путем их сейсмической модернизации можно улучшить их сейсмические характеристики, чтобы противостоять ожидаемым

сейсмическим нагрузкам. При этом с социально-экономической точки зрения сейсмическая модернизация сооружений (до события) более удобна, чем снос или реконструкция зданий. Однако следует отметить, что если затраты на ремонт (после происшествия) здания на 50% и более превышают затраты на замену, то ремонт невозможен [2].

Сейсмическая модернизация зданий является сложной задачей, изученной в многочисленных работах. Большинство исследований было выполнено только с учетом улучшения структурных характеристик. Однако эти стратегии могут существенно отличаться, если иметь в виду некоторые другие аспекты, такие как социальные и экономические. Поэтому выбор наиболее оптимального решения по модернизации зависит от других аспектов, а не только от оценки безопасности конструкции.

Фактически, эти вышеупомянутые аспекты становятся очень важными, когда речь идет о зданиях стратегического значения, таких как школы. В этих случаях на решение влияют такие аспекты, как нарушение использования, воздействие на архитектуру, строительство и затраты на техническое обслуживание. Следовательно, настоятельно рекомендуется, чтобы выбор наилучшего решения основывался на последовательной оценке различных аспектов путем всестороннего и комплексного сравнения решений.

Для оценки сейсмической уязвимости сооружений разработаны различные методы, в которых сейсмическое воздействие и способность реагирования сооружений определяются на основе различных подходов. Метод индекса уязвимости (VI) определяет сейсмическое воздействие по макросейсмическим интенсивностям, детализированным по шкале EMS-98, а поведение конструкции описывается индексом уязвимости.

Метод, основанный на спектре мощности (CSBM), определяет сейсмическое воздействие через спектры упругой реакции и уязвимость здания по кривой мощности здания, рассчитанной с помощью пошагового нелинейного статического анализа, известного как слабый анализ (PA).

Инкрементальный динамический анализ (IDA) использует масштабированные акселерограммы для определения сейсмического воздействия. Этот метод позволяет получить меру повреждения конструкции за счет увеличения интенсивности действия путем масштабирования записей для последовательных уровней ускорения. Как в методах PA, так и в методах IDA нагрузка, приложенная к конструкции, увеличивается, а реакция системы измеряется с точки зрения управляющей переменной, состоящей из максимального зарегистрированного смещения, обычно на крыше [3].

В исследованиях делается акцент на важности измерения уязвимости конструкций с учетом изменчивости задействованных механических переменных. За счет использования процедур, включенных в CSBM, и вероятностного подхода возможно получение кривых хрупкости, содержащих и выявляющих случайность, передаваемую изменчивостью параметра.

Указано также, что изменчивость свойств материалов создает важные неопределенности в сейсмической реакции этих зданий URM, что приводит к завышению или занижению оценки ущерба, когда анализ выполняется для конкретных зданий и без вероятностного подхода.

Уровень повреждений, которые представляет сооружение после землетрясения, можно определить и классифицировать с помощью так называемых состояний повреждения (*DS*). Состояние повреждения напрямую связано с реакцией конструктивных элементов, и, следовательно, могут быть приняты различные переменные измерения в соответствии с масштабом, в котором выполняется оценка повреждения (например, от одного конструктивного элемента до сложной конструктивной системы) [4].

Правильная интерпретация этих индикаторов может быть использована для определения уровня производительности (PL) конструкции и принятия любого обоснованного решения и/или действия. Уровни производительности, с которыми коррелируют состояния повреждения, напрямую связаны с такими

результатами, как статус занятости, безопасность людей, затраты на ремонт, вероятность обрушения или остаточная грузоподъемность .структуры.

В литературе существуют различные варианты определения предельных состояний (порогов) поврежденности. Поскольку повреждение конструкции носит непрерывный характер, состояния повреждения должны быть определены как дискретные значения. Каждый из доступных подходов разработан на основе строительной инспекции, теоретических исследований, экспериментальных испытаний и экспертизы с учетом таких аспектов, как типология конструкции, строительные материалы, местоположение, год постройки, уровень строительных норм и реакция конструкции на повреждающие факторы.

Вероятность того, что система (т. е. интересующее здание) достигает или превышает ранее определенный порог повреждения из-за внешнего воздействия или возбуждения (например, ускорения движения грунта), может быть представлена так называемыми функциями хрупкости или кривыми хрупкости. Эти кривые хрупкости можно использовать в качестве альтернативы функциям повреждений, которые предназначены для перевода интенсивности опасности в потери, связанные с функциональностью, безопасностью жизни или затратами на ремонт.

Кривые хрупкости могут значительно различаться в зависимости от принятого подхода к определению предельных состояний повреждения.

Общий вывод заключается в том, что изменчивость механических входных переменных приводит к существенной изменчивости реакции и ожидаемого повреждения строительного образца. Эта изменчивость, понимаемая как степень неопределенности, помогает частично объяснить различия в наблюдаемых повреждениях зданий URM в недавних пост-сейсмических сценариях. В частности, делается также вывод о том, что для землетрясений от слабых до умеренных, при которых M_C , в данном случае смещения, относительно невелики, изменчивость реакции и повреждения

достаточно низки, и оба они хорошо коррелируют с механическими свойствами [3].

Методы многокритериального принятия решений (MCDM) могут быть полезны для оценки решений по модернизации. Они могут позволить принимать обоснованные решения относительно того, являются ли решения выгодными и / или подходящими для конкретного здания с учетом различных критериев. Процедуры MCDM широко используются в различных областях исследований. Среди них метод TOPSIS (Техника предпочтения порядка по сходству с идеальным решением) был определен как наиболее подходящий для оценки модернизации зданий. Это связано с ясностью результатов и способностью метода адаптировать суждение [3].

Метод TOPSIS был впервые применен к сейсмической модернизации зданий группой авторов, которые приняли во внимание экономические/социальные и технические критерии для оценки различных решений по модернизации. В технической части анализировалась только сейсмобезопасность. Однако некоторые другие аспекты могут влиять на характеристики конструкции, такие как пластичность. Фактически, в зданиях из железобетона это может позволить конструкциям подвергаться значительным деформациям без существенного снижения прочности. В ряде случаев за счет повышения пластичности можно предотвратить механизмы хрупкого разрушения. Они характерны для зданий, спроектированных без учета сейсмостойкости. Более того, в некоторых случаях пластичность может привести к уменьшению сейсмического ущерба. Следовательно, это параметр, который необходимо учитывать, чтобы предлагать конкретные решения по модернизации.

Кроме того, поскольку предполагается уменьшить потребность в поперечном смещении за счет модернизации зданий, можно уменьшить повреждение ненесущих элементов.

Можно найти несколько примеров применения метода TOPSIS для сейсмической модернизации железобетонных зданий. Группой авторов общий метод был впервые адаптирован для модернизации очень простой структуры RC. К конструкции были добавлены четыре традиционных метода модернизации, и был предложен первый рейтинг. Эти авторы продолжали применять процедуры MCDM для учета ожидаемых потерь, которые должны быть реализованы в информационных моделях зданий (BIM) или для снижения риска.

Был сделан вывод, что метод TOPSIS может обеспечить надежный ранг решений по модернизации. Фактически было указано, что этот метод может обеспечить последовательную основу для управления строительством и принятия решений.

Также решения по модернизации были экспериментально оценены и сравнены с методом MCDM. Был сделан вывод, что присвоение весов критериям является одним из наиболее важных решений для выбора оптимального решения [4].

В этих работах решения по переоснащению не были тщательно отобраны ни с учетом влияния на эстетику здания, ни с анализом их эффективности. Что касается первой проблемы, то архитектурное воздействие, которое эти решения могут оказать на здание, не оценивалось. В этом смысле неинвазивные методы модернизации могут помочь преодолеть ограничения пространства, предотвратить хрупкое разрушение и улучшить прочность элементов, будучи минимально инвазивными. Так обстоит дело с добавлением оберты из армирующих волокон полимеров (FRP) или стальных раскосов в соединениях балки и колонны. Что касается второго вопроса, то в большинстве работ эти авторы считают, что решения были просто добавлены случайным образом, без предварительного анализа недостатков здания. Поэтому решения не были добавлены в наиболее

оптимальные позиции для получения максимального повышения производительности и снижения повреждений.

Методы улучшения грунта могут позволить свести к минимуму их влияние на функциональность и конфигурацию ЖБ зданий. Тем не менее, взаимодействие грунт-конструкция (SSI) часто не учитывается при анализе сейсмической уязвимости зданий. Тем не менее, было доказано, что это может ухудшить сейсмические характеристики железобетонных зданий при определенных обстоятельствах: нелинейное моделирование систем, мягкие грунты и здания средней и высокой этажности. Такие решения, как добавление микросвай в фундаменты или улучшение свойств грунта с помощью инъекций, широко использовались при модернизации железобетонных зданий.

В этом контексте, несмотря на наличие многих стратегий модернизации, основанных либо на структурных улучшениях, либо на улучшении грунта, они не подвергались количественному сравнению с помощью различных критериев. Также эти вмешательства должны быть тщательно проанализированы, чтобы выбрать наиболее эффективное для конкретного случая. В этом смысле исследования по модернизации зданий RC были в некоторой степени основаны на искусственных и нечетких моделях, а не на реальных зданиях.

Список литературы

1. Достанова С.Х., Токпанова К.Е., Сахи С.Г. Проблемы теории и практики сейсмостойкости зданий и сооружений // Евразийский Союз Ученых. 2020. №11-7 (80).
2. Шахраманьян М. А., Нигметов Г. М., Прошляков М. Ю. Технология оценки устойчивости и сейсмостойкости зданий и сооружений // Технологии гражданской безопасности. 2004. №2.

3. G.J. O'Reilly, T.J. Sullivan Probabilistic seismic assessment and retrofit considerations for Italian RC frame buildings Bull Earthq Eng, 16 (3) (2018), pp. 1447-1485 M.-V. Requena-Garcia-Cruz, A. Morales-
4. Esteban, P. Durand-Neyra, B. Zapico-Blanco Influence of the constructive features of RC existing buildings in their ductility and seismic performance Bull Earthq Eng, 19 (1) (2021), pp. 377-401

List of literature

1. Dostanova S.H., Tokpanova K.E., Sakhi S.G. Problems of theory and practice of seismic resistance of buildings and structures // Eurasian Union of Scientists. 2020. №11-7 (80).
2. Shakhramanyan M. A., Nigmatov G. M., Proshlyakov M. Yu. Technology for assessing the stability and seismic resistance of buildings and structures // Technologies of civil safety. 2004. No.2.
3. G.J. O'Reilly, T.J. Sullivan Probabilistic seismic assessment and Modernization Considerations for Italian RC frame buildings, Earthq Eng, 16(3) (2018), pp. 1447-1485 M. - V. Requena-Garcia-Cruz, A. Morales-
4. Esteban, P. Duran-Neira, B. Sapico-Blanco The influence of structural features of existing RC buildings on their plasticity and seismic characteristics Bull Earthq Eng, 19 (1) (2021), pp. 377-401

© И.В. Соргутов, 2021 *Международный журнал прикладных науки и технологий "Integral" №1/2022.*

Для цитирования: И.В. Соргутов Оценка сейсмических характеристик здания в процессе проведения оценки его технического состояния// Международный журнал прикладных наук и технологий "Integral" №1/2022

Научная статья

Original article

УДК 69



**ТЕХНОЛОГИИ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ И ИХ
ПРИМЕНЕНИЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ОЦЕНКИ ТЕХНИЧЕСКОГО
СОСТОЯНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

**REMOTE SENSING TECHNOLOGIES AND THEIR APPLICATION IN
ASSESSING THE TECHNICAL CONDITION OF BUILDINGS AND
STRUCTURES**

Илья Валерьевич Соргутов, Доцент, Кафедра строительных технологий,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования Пермский государственный аграрно-технологический
университет им. Акад. Д.Н. Прянишникова

Ilya Valeryevich Sorgutov, Associate Professor, Department of Construction
Technologies, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
Perm State Agrarian and Technological University named after Academician D.N.
Pryanishnikov

Аннотация : В статье рассмотрены особенности технологий дистанционного зондирования и их применение при проведении оценки технического состояния зданий и сооружений. Автор отмечает, что такие признаки, как трещины и другие неровности сканируемой поверхности, являются индикаторами неудовлетворительного технического состояния зданий.

Эффективное обнаружение таких изменений с использованием неразрушающих методов дистанционного измерения является важной темой

исследований, поскольку это может свести к минимуму риск строительных катастроф. Наземные лазерные сканеры помимо трехмерных пространственных координат регистрируют радиометрическую информацию о лазерных лучах, отраженных от сканируемых поверхностей.

Ключевым аспектом является то, что TLS может успешно применяться для обнаружения изменений поверхности стен, таких как трещины или полости, с использованием радиометрической информации. Ухудшение состояния стен зданий является общей проблемой. К первой группе зданий относятся старые и исторические здания, требующие периодических обследований технического состояния. Такие исследования необходимы для сохранения указанных зданий. Однако и другие типы зданий также требуют надзора, например, новостройки.

Развитие наземного лазерного сканирования и внедрение новейшего программного и аппаратного обеспечения открывает большие возможности для дальнейшего развития знаний в этой области. Аксессуары для лазерных сканеров, которые уже доступны на коммерческом рынке, представляют для авторов большой потенциал для расширения исследований.

Abstract: The article discusses the features of remote sensing technologies and their application in assessing the technical condition of buildings and structures. The author notes that signs such as cracks and other irregularities of the scanned surface are indicators of unsatisfactory technical condition of buildings.

Effective detection of such changes using non-destructive remote measurement methods is an important research topic, as it can minimize the risk of construction disasters. Ground-based laser scanners, in addition to three-dimensional spatial coordinates, register radiometric information about laser beams reflected from the scanned surfaces.

A key aspect is that TLS can be successfully applied to detect changes in the surface of walls, such as cracks or cavities, using radiometric information. Deterioration of the walls of buildings is a common problem. The first group of

buildings includes old and historical buildings that require periodic inspections of technical condition. Such studies are necessary for the preservation of these buildings. However, other types of buildings also require supervision, for example, new buildings.

The development of ground-based laser scanning and the introduction of the latest software and hardware opens up great opportunities for further development of knowledge in this field. Accessories for laser scanners, which are already available on the commercial market, represent a great potential for the authors to expand their research.

Ключевые слова: технологии дистанционного зондирования, оценка технического состояния здания, неразрушающие методы контроля.

Keywords: remote sensing technologies, assessment of the technical condition of the building, non-destructive testing methods.

Наземное лазерное сканирование (TLS) — это технология дистанционного зондирования, используемая для получения высокой плотности физической поверхности сканируемых объектов для создания точных цифровых моделей. Результатом измерения TLS является набор данных, включающий вертикальный угол, горизонтальный угол, расстояние для каждой сканируемой точки и радиометрическую информацию о лазерном луче, отраженном от сканируемой поверхности, который является так называемым параметром интенсивности. Такой набор данных, называемый облаком точек, используется для построения 2D или 3D цифровых моделей [5].

Измерение TLS играет особую роль, когда тестируемый элемент недоступен напрямую и другие методы, такие как испытание молотком на отскок и испытание скорости ультразвукового импульса, не могут быть применены. Неразрушающие технологии характеризуются, прежде всего,

высокой точностью, быстротой и большими наборами данных. Он широко используется в качестве альтернативы методам фотограмметрии.

При использовании технологии TLS для обнаружения трещин необходимо учитывать следующие четыре основных вопроса: размер лазерного пятна, расходимость лазерного луча, краевой эффект, интенсивность лазерного луча и плотность облака точек.

Технология TLS используется с 1990-х годов и является популярным методом, применяемым в гражданском строительстве. Данный метод использовался во многих областях съемки, таких как 3D-моделирование (применим к таким объектам, как здания, сооружения, оползни, обнаружение деформаций туннелей, мониторинг мостов и дамб, анализ фасада, обнаружение изменений, включая влажность на поверхностях зданий, и мониторинг состояния стен зданий [5]).

Ключевым аспектом является то, что TLS может успешно применяться для обнаружения изменений поверхности стен, таких как трещины или полости, с использованием радиометрической информации.

Ухудшение состояния стен зданий является общей проблемой. К первой группе зданий относятся старые и исторические здания, требующие периодических обследований технического состояния. Такие исследования необходимы для сохранения указанных зданий. Однако и другие типы зданий также требуют надзора, например, новостройки.

Один из сценариев, когда в стене здания могут появиться полости или трещины, – это пристройка нового здания к существующему зданию. Негативное влияние могут оказать строительные и земляные работы на прилегающих территориях. В случае с новостройкой многие факторы могут вызвать появление трещин в стенах в начальный период ее существования [4].

Другие группы включают факторы, не зависящие от человека, такие как деревья в непосредственной близости от собственности, вибрации от землетрясений и оседание зданий (связанное со сдвигом и изменением почвы).

Трещины могут возникать во всех вышеперечисленных случаях, и могут потребоваться интервальные диагностические измерения. Трещина в стене не всегда должна быть проблемой. Иногда это только визуальная проблема [1].

Однако в других случаях трещины в стенах могут привести к серьезным последствиям для строительства, включая строительную катастрофу. Поэтому этой проблеме следует уделить должное внимание. Кроме того, важно определить, расширяются ли трещины со временем и в какой степени [3].

При оценке технического состояния зданий и сооружений могут использоваться различные дистанционные методы измерений.

Отдельные авторы представили фотограмметрический метод обнаружения трещин в бетонных конструкциях.

Другие авторы использовали инфракрасные изображения для обнаружения трещин в здании после землетрясения, а третьи – применили инфракрасную термографию для обнаружения дефектов в бетонных конструкциях [2].

Многими исследованиями установлено, что дефекты (трещины) в зданиях и сооружениях можно успешно выявлять по облаку точек, исходя из геометрии и интенсивности. Например, применение наземного лазерного сканирования при оценке технического состояния мостов, в частности при обнаружении трещин, было представлено во многих исследованиях. Авторы данных работ предложили следующее:

– реализовать основанный на TLS метод обнаружения трещин на бетонных поверхностях с использованием улучшенной обработки изображений, связанной со сжатием данных.

Для сжатия данных информационная модель формы на основе октодеревя была построена с использованием данных лазерного сканирования;

– использовать фундаментальную математику для определения обнаруживаемой минимальной ширины трещины с помощью наземного лазерного сканера в кирпичной кладке. При этом, учитывалось ортогональное смещение, угол сканирования интервала, ориентацию трещины и глубину трещины. Математические расчеты были проверены лабораторными измерениями;

– реализовать технологию глубокого обучения как поддержку изображений дальности, полученных с помощью лазерного сканирования, в классификации трещин на дорогах и пр.

По результатам исследований авторы с применением указанных выше методов пришли к ряду выводов:

– эффективное обнаружение трещины диаметром 1 мм возможно по данным интенсивности, хотя и только на небольшом расстоянии (примерно до 10 м) и при малом угле падения (примерно до 20 град);

– для трещины 2 мм результаты сильно различаются – при угле падения ок. 0 гон геометрическая информация более ценна; под углом падения ок. 20 гон более ценна радиометрическая информация; при угле падения более 20 град ни один из этих данных не позволяет обнаружить трещину;

– для трещин диаметром 4 мм и шире до угла падения 40 град геометрическая информация более ценна, чем радиометрическая;

– для трещин диаметром 4 мм и более с углом падения более 40 град радиометрическая информация более ценна, чем геометрическая;

– при большом угле падения (около 80 град) доступна только радиометрическая информация;

– наилучшие результаты по достоверности ширины трещины получены на расстоянии до 5 м, а ширина трещины в целом завышена

Развитие наземного лазерного сканирования и внедрение новейшего программного и аппаратного обеспечения открывает большие возможности для дальнейшего развития знаний в этой области.

Аксессуары для лазерных сканеров, которые уже доступны на коммерческом рынке, представляют для авторов большой потенциал для расширения исследований. Одним из них является тепловизионная камера, которая улавливает отраженное излучение от существующих источников энергии, таких как солнце. По мнению авторов, объединение информации с TLS и с тепловизионной камеры может улучшить оценку технического состояния зданий. Более того, должны представлять интерес результаты, которые можно было бы получить, используя другой сканер, например, TOF-сканер с другим лазерным пятном на выходе.

Список литературы

1. Епринцев С.А., Клепиков О.В., Шекоян С.В. Дистанционное зондирование земли как способ оценки качества окружающей среды урбанизированных территорий // ЗНиСО. 2020. №4 (325).
2. Расулова Н.А. Экологический мониторинг объектов рекреационной прибрежной зоны на базе ГИС-технологий и данных дистанционного зондирования // АЭЭ. 2012. №11.
3. A. Pesci, G. Teza, E. Bonali Terrestrial laser scanner resolution: numerical simulations and experiments on spatial sampling optimization Remote Sens., 3 (2011), pp. 167-184
4. R. Nowak, R. Orłowicz, R. Rutkowski Use of TLS (LiDAR) for building diagnostics with the example of a historic building in Karlino Buildings., 10 (2020)
5. H. Löhmus, A. Ellmann, S. Märdla, S. Idnurm Terrestrial laser scanning for the monitoring of bridge load tests—two case studies Surv. Rev. (2018)

List of literature

1. The Eprintsev S. A., Klepikov, O. V., S. V. Shekoyan Remote sensing as a way to assess the environmental quality of the urbanized territories // Snide. 2020. No. 4 (325).

2. Rasulov N. And. Environmental monitoring of recreational coastal area based on GIS technology and remote sensing data // AEE. 2012. No. 11.
3. And. Write, G. Teza, E. Bonelli Resolution terrestrial laser scanner: numerical simulations and experiments on optimization of spatial sampling Remote Sensor., 3 (2011), pp. 167-184
4. R. Novak, R. Orlovich, R. Rutkowski TLS (LiDAR) for the diagnosis of buildings on the example of a historic building in Carlino's, er., 10 (2020)
5. X. Lohmus, A. Ellmann, S. Merdle, S. Idnurm Terrestrial laser scanning for monitoring the load test of the bridge – two case studies review (2018)

© *И.В. Соргутов, 2021 Международный журнал прикладных науки и технологий "Integral" №1/2022.*

Для цитирования: И.В. Соргутов Технологии дистанционного зондирования и их применение при проведении оценки технического состояния зданий и сооружений// Международный журнал прикладных наук и технологий "Integral" №1/2022

Научная статья

Original article

УДК 69



**РОЛЬ BIM-ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОВЕДЕНИИ ОЦЕНКИ
ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**
THE ROLE OF BIM TECHNOLOGIES IN ASSESSING THE TECHNICAL
CONDITION OF BUILDINGS AND STRUCTURES

Илья Валерьевич Соргутов, Доцент, Кафедра строительных технологий,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования Пермский государственный аграрно-технологический
университет им. Акад. Д.Н. Прянишникова

Ilya Valeryevich Sorgutov, Associate Professor, Department of Construction
Technologies, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
Perm State Agrarian and Technological University named after Academician D.N.
Pryanishnikov

Аннотация: В статье рассмотрена роль BIM-технологий в проведении оценки технического состояния зданий и сооружений. Автор отмечает, что оценка состояния здания требует интеграции различных типов данных, таких как характеристики здания, свойства элементов или систем и пр. Однако из-за проблем совместимости процесс передачи данных выполняется вручную, что требует значительного времени и усилий. Чтобы решить эту проблему, целесообразно интегрировать модели оценки рисков состояния здания на платформе BIM.

Решение проблемы функциональной совместимости позволит использовать инструмент BIM в качестве хранилища данных для автоматизации процесса передачи данных и повышения его согласованности и надежности. Это также позволит BIM стать более эффективным инструментом для визуализации условий строительства и анализа причинно-следственных связей.

Abstract: The article discusses the role of BIM technologies in assessing the technical condition of buildings and structures. The author notes that the assessment of the condition of the building requires the integration of various types of data, such as building characteristics, properties of elements or systems, etc. However, due to compatibility problems, the data transfer process is performed manually, which requires considerable time and effort. To solve this problem, it is advisable to integrate building condition risk assessment models on the BIM platform.

Solving the problem of interoperability will allow using the BIM tool as a data warehouse to automate the data transfer process and increase its consistency and reliability. It will also allow BIM to become a more effective tool for visualizing construction conditions and analyzing cause-and-effect relationships.

Ключевые слова: BIM-технологии, техническое состояние зданий и сооружений, мониторинг, оценка.

Keywords: BIM technologies, technical condition of buildings and structures, monitoring, evaluation.

В жизненном цикле проекта этапы эксплуатации и технического обслуживания так же важны, как и планирование и строительство самого проекта. По сравнению с другими этапами самые высокие затраты возникают на этапе эксплуатации и технического обслуживания (O&M), что свидетельствует о важности деятельности по управлению объектами (УО). В широком контексте УО основным видом деятельности обычно признается

техническое обслуживание зданий, поскольку более 65 % общей стоимости УО приходится на управление эксплуатацией объектов[4].

Здания, как правило, приходят в негодность, если за ними не ухаживают должным образом. Отсутствие плана профилактического ремонта и естественное старение здания ускоряет деградацию существующих зданий. Применение мероприятий по техническому обслуживанию необходимо для предотвращения дефектов и выхода из строя строительных элементов, а также для увеличения срока службы материалов. Система оценки состояния используется в первую очередь для облегчения ранжирования всех элементов актива в соответствии с объемом необходимого ремонта, который выявляется во время осмотра, и для получения последовательной, актуальной и полезной информации [1].

Информационное моделирование зданий (BIM) может быть частью общей системной архитектуры для решения проблем надежности информации для операций по техническому обслуживанию и помощи лицам, принимающим решения, в решении проблем, связанных с техническим обслуживанием зданий. BIM – это подход к проектированию, строительству и управлению объектами, при котором цифровое представление строительного процесса используется для облегчения обмена и взаимодействия информации в цифровом формате.

BIM, интегрированный с системой поддержки принятия решений (СППР), может представлять собой мощную методологию для поддержки выбора действий по стратегическому управлению[2].

СППР можно использовать для принятия решений на ранней стадии разработки проекта и на этапе эксплуатации и технического обслуживания. Первый помогает проектировщикам определить несколько технических и коммерческих вариантов, которые соответствуют заранее определенным спецификациям, а последний помогает управляющим объектами оптимизировать методы эксплуатации зданий.

Для поддержки принятия решений по оценке состояния здания приоритезация действий по техническому обслуживанию основана на использовании ключевых показателей эффективности (KPI) и инструмента поддержки. На этапе эксплуатации и технического обслуживания существующие исследования использовали вероятностные модели для принятия решений по улучшению состояния здания [3].

В литературе имеется ряд моделей, которые позволяют применять BIM для поддержки принятия решений в строительстве. Так, одна группа авторов создала вероятностную модель, которая учится на отзывах пользователей и со временем адаптируется к конкретным предпочтениям пользователей для анализа состояния здания.

Другая группа авторов разработала вероятностную модель, основанную на всестороннем обзоре методов обнаружения и диагностики неисправностей вентиляционных установок (АНУ) [1].

Третья группа авторов представила байесовский метод для вероятностной категоризации и прогнозирования тепловых предпочтений жильцов в офисных зданиях, чтобы обеспечить прогнозирование персонализированных профилей тепловых предпочтений. Кроме того, представлена модель оценки состояния здания с помощью метода байесовской сети (БС).

BuildingSMART, всемирная отраслевая организация, разработала стандартный формат данных – отраслевые базовые классы (IFC). Модель данных IFC предназначена для описания данных об архитектуре, строительстве и строительной отрасли и в основном использовалась в качестве схемы обмена данными между BIM и другими системами, такими как компьютеризированные системы управления техническим обслуживанием (CMMS) и управление электрическими приборами (EIS) [2].

Обмен информацией о строительных операциях (COBie), подмножество данных IFC, является международным стандартом для обмена данными от

этапа проектирования до этапа эксплуатации и обслуживания с использованием официальной электронной таблицы. Версия COBie для определения представления модели передачи обслуживания FM (MVD), представляет собой MVD, поставляемое в формате файла, который можно просматривать и редактировать в Microsoft Office Excel. Однако он позволяет хранить большой объем разного рода данных, что приводит к перегрузке. Соответственно, COBie необходимо настроить для получения информации об объекте в качестве средства управления зданием.

Усилия по обеспечению совместимости BIM для эксплуатации и технического обслуживания были предприняты многими исследователями. Исследователи разработали структуру, используя семантическую веб-технологии для хранения информации об обслуживании и данных BIM с использованием COBie.

Другая группа авторов определила требования к информации FM со ссылкой на Руководство по доставке информации (IDM) и разработали интегрированную систему, управляемую данными, на основе технологий BIM и IoT для профилактического обслуживания строительных объектов с использованием COBie и расширения IFC [1].

Чтобы улучшить процесс принятия решений в FM, была предложена система автоматизированного планирования заказов на техническое обслуживание на основе программного обеспечения BIM и FM с использованием COBie и расширения IFC. Была разработана структура для решения проблемы функциональной совместимости путем сопоставления IFC с реляционной базой данных для обслуживания и управления производительностью.

Другие исследователи разрабатывали приложения на основе BIM, интегрируя различные системы для выполнения анализа ремонтнопригодности, локализации помещений, моделирования и анализа аварийных ситуаций при

пожаре, обнаружение и диагностика неисправностей, оценка устойчивости, а также моделирование и прогноз энергопотребления [2].

Разнообразие доступных стандартов и технологий (например, протоколов автоматизации зданий, таких как BACnet, Modbus, ZigBee и C-Bus) является одной из проблем функциональной совместимости BIM–O&M. Следовательно, многие исследователи сосредоточились на системных подходах для решения конкретной проблемы функциональной совместимости между BIM и программными системами, стандартами или протоколами на этапе эксплуатации и обслуживания. Системные подходы предлагают систематическую архитектуру для интеграции данных. Такие подходы в полной мере используют открытые библиотеки, компоненты и коммерческие программные инструменты, а также реализуют архитектуру интеграции данных.

Еще одна группа авторов разработала системную архитектуру для сбора данных и знаний о деятельности по техническому обслуживанию зданий во время и после их выполнения. Также была представлена системная архитектура для интеграции BIM со штрих-кодами и метками радиочастотной идентификации (RFID) для обеспечения своевременного доступа к данным и предложена архитектура системы для извлечения данных из системы автоматизации зданий (BAS) и включения их в BIM с использованием связанной структуры данных.

Что касается визуализации, то отдельные авторы интегрировали функции внутренней 3D-навигации на основе BIM с предлагаемыми системами управления чрезвычайными ситуациями, а также использовали визуализацию цветовой схемы в BIM для визуализации данных, связанных с системами управления энергопотреблением, для отражения информации о потреблении энергии в зависимости от времени.

Если рассматривать работы по техническому обслуживанию, то можно отметить, что некоторые исследователи использовали 3D-визуализацию BIM

для определения местоположения компонентов здания и устранения неполадок в предлагаемых системах технического обслуживания [4].

С целью оценки общего состояния здания была разработана модель BN, которая была создана с использованием причинно-следственных связей между неопределенными элементами, влияющими на состояние здания. Состояние элементов и систем здания оценивалось как высокое, среднее и низкое. Например, термин «высокое состояние» относится к оборудованию, которое находится в хорошем рабочем состоянии и может быть использовано с максимальным потенциалом по назначению. В модели могут быть визуализированы иерархические уровни, которые включают в себя все общестроительные и архитектурные элементы, а также инженерные системы (механические, электрические и водопроводные).

Модель была разделена на строительные элементы и системы. Элементы здания были классифицированы как: 1) конструкция, 2) фасад, 3) кровля, 4) пол, 5) внутренние перегородки и 6) двери/окна. Системы здания также были определены следующим образом: 1) электрические системы, 2) водопроводные системы, 3) системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, 4) лифты и 5) противопожарные системы.

Переменные, влияющие на работу элементов и систем здания, были классифицированы как: ошибки проектирования и строительства; политика эксплуатации и обслуживания зданий; дефекты строительных элементов и систем; агенты окружающей среды; и свойства здания, включая возраст, тип элементов, а также запланированы ли действия по профилактическому обслуживанию. Погодные условия, окружающая среда, опасность природных катастроф и геологические условия являются примерами агентов окружающей среды [4].

Таким образом, включение функциональной совместимости между BIM и моделью BN позволяет автоматически преобразовывать данные в

соответствующий формат для запуска модели BN. Автоматизация передачи данных позволяет воспользоваться преимуществом модели BN. Модель данных может быть применена к любой типологии зданий и очень актуальна, поскольку ее применение позволяет полуавтоматически оценивать состояние здания.

Список литературы

1. Деменев А.В., Артамонов А.С. Информационное моделирование при эксплуатации зданий и сооружений // Вестник евразийской науки. 2015. №3 (28).
2. Сунцов А.С., Симченко О.Л., Толкачев Ю.А., Чазов Е.Л., Самигуллина Д.Р. Анализ зрелости BIM-решений как инструмента обеспечения жизненного цикла здания // Вестник ПНИПУ. Строительство и архитектура. 2020. №3.
3. X. Gao, P. Pishdad-Bozorgi BIM-enabled facilities operation and maintenance: a review Adv. Eng. Inform., 39 (2019), pp. 227-247
4. B. Dong, Z. O'Neill, Z. Li A BIM-enabled information infrastructure for building energy fault detection and diagnostics Autom. Constr., 44 (2014), pp. 197-211

List of literature

1. Demenev A.V., Artamonov A.S. Information modeling in the operation of buildings and structures // Bulletin of Eurasian Science. 2015. №3 (28).
2. Suntsov A.S., O Simchenko.L., Tolmachev Yu.A., E Chazov.L., Samigullina D.R. Analysis of the maturity of Bim solutions as a tool for ensuring the life cycle of a building // Bulletin of PNRPU. Construction and architecture. 2020. №3.
3. H. Gao, P. Pishdad-Bozorgi Operation and maintenance of BIM-enabled facilities: an overview Adv. eng. Inform., 39 (2019), pp. 227-247

4. B. Dong, Z. Oni, Z. Li BIM-enabled information infrastructure for automatic detection and diagnostics of energy failures of buildings. *Constr.*, 44 (2014), pp. 197-211

© *И.В. Соргутов, 2021 Международный журнал прикладных науки и технологий "Integral" №1/2022.*

Для цитирования: И.В. Соргутов Роль BIM-технологий в проведении оценки технического состояния зданий и сооружений// Международный журнал прикладных наук и технологий "Integral" №1/2022

Научная статья

Original article

УДК 656

DOI 10.55186/02357801_2022_7_1_8



**ВОДНЫЙ ТРАНСПОРТ СИБИРИ В ПЛАНАХ ДАЛЬНЕЙШЕГО
ХОЗЯЙСТВЕННОГО ОСВОЕНИЯ РЕГИОНА**
WATER TRANSPORT OF SIBERIA IN THE PLANS FOR FURTHER
ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE REGION

Зачёсов Александр Венедиктович, канд. техн. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет водного транспорта»

Бунташова Светлана Венедиктовна, канд. экон. наук, доцент, Кафедра «Управление работой флота», ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет водного транспорта»

Zachesov Alexander Venediktovich, Ph.D. tech. Sciences, Associate Professor FGBOU VO "Siberian State University of Water Transport"

Buntashova Svetlana Venediktovna, Ph.D. economy sciences, associate, professor, Department of "Management of the work of the fleet", FGBOU VO "Siberian State University of Water Transport"

Аннотация: Наличие огромного количества многообразных полезных ископаемых на территории Сибирского региона. Протяжённость территории России, неравномерность развития производительных сил, инфраструктуры отражаются в высокой доле транспортных расходов и, как следствие, в себестоимости конечной продукции национальной экономики. Российская Арктика как зона объединения транспортных коридоров страны. Транспортная стратегия Российской Федерации до 2030 года. Единая модель управления на базе современных экономико-математических методов решения производственных, эксплуатационно-экономических и финансовых задач. Результаты сводятся к оптимизации схем перевозок и использования технических средств в судоходных компаниях Восточных бассейнов.

Annotation: The presence of a huge number of diverse minerals in the territory of the Siberian region. The length of the territory of Russia, the uneven development of productive forces, infrastructure are reflected in the high share of transport costs and, as a result, in the cost of the final product of the national economy. The Russian Arctic as a zone of integration of the country's transport corridors. Transport strategy of the Russian Federation until 2030. A unified management model based on modern economic and mathematical methods for solving production, operational, economic and financial problems. The results are reduced to the optimization of transportation schemes and the use of technical means in the shipping companies of the Eastern Basins.

Ключевые слова: Сибирский регион, районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности, водный транспорт, стратегия пространственного развития региона, Северный Морской путь, меридиональный транспортный коридор, транспортно-логистическая система, рыночные отношения.

Key words: Siberian region, regions of the Far North and areas equated to them, water transport, strategy for spatial development of the region, Northern Sea Route, meridional transport corridor, transport and logistics system, market relations.

1. Введение

Россия занимает второе место в мире по объему возобновляемых водных ресурсов, но распределены они по ее территории неравномерно: более 80% приходится на Азиатскую часть. По протяженности внутренних водных путей Российская Федерация лидирует в мировой статистике. Густота ВВП в Азиатской части в два раза выше, чем в Европейской. Однако это очевидное преимущество водных ресурсов в хозяйственном освоении Сибири и Дальнего Востока задействовано не в полной мере. Использование потенциала воднотранспортной сети Сибирских рек и прилегающих к ним морских участков имеет огромное значение для социально-экономического развития этих территорий и экономики России в целом.

Расширение интеграции национальных транспортных коммуникаций в мировую сеть международных транспортных коридоров дает возможность пополнения бюджета за счет транзита грузовых потоков по территории России. Сибирь занимает выгодное географическое положение на пути движения товаров из Европы в Азию и наоборот.

На сегодняшний день дальнейшее хозяйственное освоение Арктики с ее богатейшими природными ресурсами – одна из приоритетных стратегических задач национальной экономики. Без развития эффективной транспортной системы такая задача не имеет решений. Российская Арктика становится зоной объединения транспортных коридоров, в которую входит Северный морской путь и транспортные коридоры, составляющие разветвленную сеть внутренних водных путей Сибири и Дальнего Востока. Сибирские транспортные коридоры в свою очередь при наличии современной

инфраструктуры готовы дополнить общероссийские и международные участки транспортных коридоров.

В регионе сложилась транспортная специализация перевозки грузов: железнодорожный транспорт работает в широтном направлении при перевозках на большие расстояния, водный – в навигационный период в меридиональном направлении, автотранспорт экономичен при перевозках небольших партий грузов на относительно короткие расстояния при наличии автодорог, а в зимний период – по зимникам.

В большинстве своем транспортные предприятия действуют разобщено, преследуют разные интересы, вступают в конкурентную борьбу. Такая позиция может эффективно работать на микроэкономическом уровне одного хозяйствующего субъекта, но уход от единой экономической политики серьезно ухудшает ситуацию в целом. Существует острая необходимость в наличии единого оператора, объединяющего интересы отдельных транспортных компаний и различных видов транспорта. Таким оператором может стать иерархическая сеть многофункциональных мультимодальных логистических центров на территории Сибири.

Научные изыскания по эффективному регулированию транспортного освоения Сибири и Дальнего Востока всегда были и на сегодняшний день остаются актуальными темами научно-исследовательских работ профессорско-преподавательского состава ФГБОУ ВО «СГУВТ».

2. Постановка проблемы. Методы решения.

Текущие и долгосрочные интересы Российской Федерации состоящие в создании эффективной экономики инновационного типа, интегрированной в европеизированное экономическое пространство, определяют особую роль Сибири в силу её географического положения и наличия значительного ресурсного и производственного потенциала [1].

Ресурсный потенциал является источником грузовой базы, которая способна к перемещению различными видами транспорта, как внутри региона, так и за его пределами.

В Сибири сосредоточены основные запасы углеводородного, фосфорного и алюминиевого сырья, алмазов, руд цветных, редких и благородных металлов. Эти запасы позволяют удовлетворить не только потребности Российской Федерации, но и осуществлять экспортные поставки продуктов внешней торговли, обеспечивая, тем самым, около 60% валютных поступлений страны. Большая часть ресурсов находится в районах Крайнего Севера и приравненных к ним местностей, где проживает всего 8% населения России и производится около 20% её валютного внутреннего продукта. В частности, на этой территории добывается более 90% природного газа, 70% нефти, 100% алмазов, 90% медных и никелевых руд, 2/3 золота, 87% свинца, 60% каменного угля.

Наличие такого количества многообразных полезных ископаемых обеспечивает в полной мере ресурсную независимость России.

В этих условиях необходимость и целесообразность дальнейшего ускоренного развития Сибири диктуется тем, что объём поступлений только из северных территорий в Федеральный бюджет более чем в 2.5 раза превышает все затраты бюджета на поддержку этих территорий.

Важное значение в дальнейшем развитии Сибири играют различные виды транспорта при осуществлении перевозок массовых грузов, как по территории региона, так и за её пределы. Особую роль в осуществлении этих перевозок играет речной транспорт при наличии широко разветвлённых транспортных путей.

Стратегию пространственного развития речного транспорта региона в создавшихся условиях предлагается проводить одновременно по двум взаимосвязанным направлениям:

- коренное улучшение материально-технической базы речного транспорта, преодоление инфраструктурных ограничений в составе содержания и функционирования внутренних водных путей, портовых инженерных сооружений, перевозочных и перегрузочных средств. Без этого не реализуются в полной мере преимущества водных путей по сравнению с другими видами транспорта;

- совершенствование технологии и организации работы речного транспорта, где рассматриваются методы, приёмы, режим работы, последовательность операций и процедур в производственном процессе для достижения поставленной цели, а также организация работы речного транспорта как части управления, суть которой заключается в координации действий отдельных элементов системы, достижении взаимного соответствия функционирования её частей, это совокупность процессов и действий, ведущих к образованию и совершенствованию связей между частями целого.

Правительство России утвердило Транспортную стратегию Российской Федерации до 2030 года. Среди приоритетных направлений этой стратегии выделяется проблема интегрирования транспорта России в мировое транспортное пространство и реализацию транспортного потенциала страны через развитие технических и технологических параметров международных и внутренних коридоров, включающих крупные транспортные узлы на речных путях, в том числе и в Восточных бассейнах.

На территории Сибири в настоящее время имеется опорная транспортная сеть в виде Транссиба, его ответвлениями БАМа, АЯМа, Северного Морского пути и межбассейновые соединения Иртыша, Оби, Енисея, Лены, Амура, образующие единую "транспортную решётку", увязывающую движение товарных масс, следующих по железнодорожным магистралям на юге региона с Северным Морским путём через межбассейновые соединения.

Конфигурация речных бассейнов Сибири позволяет решить проблему участия этого вида транспорта в системе международных и внутренних транспортных коридоров практически через все основные бассейны: Обь-Иртышский, Енисейский, Восточно-Сибирский.

Обь-Иртышский меридиональный транспортный коридор соориентирован на торговлю с Китаем и грузопотоки в направлении "Восток-Запад" проходящие через территорию Китая:

- Урумчи (Китай) - Нурсултан (Казахстан) - Екатеринбург, Москва (Россия) и далее Беларусь, страны Европейского союза (Шёлковый путь).

Совокупные затраты показывают, что второй вариант дешевле первого в 1.7-2 раза. Связь по шёлковому пути на территории России осуществляется через Екатеринбург, Омск, порты Иртыша.

По оценкам экспертов по этому направлению, только на торговлю с Китаем ежегодно Россия может поставлять из районов Сибири до 15 млн. тонн грузов (продукты топливно-энергетической отрасли, лесоматериалы, чёрные металлы, целлюлоза, товары химической продукции). Из Китая Россия может получать полимерные материалы, пластмассовые изделия, строительные и керамические материалы, текстиль и другие товары.

Основная водная артерия Красноярского края - река Енисей с притоком Ангара. Протяженность судоходных путей по краю составляет 9.5 тыс. километров. Енисей с многочисленными притоками соединяют более 90% населенных пунктов края. В устье реки заходят морские суда. Через порты Игарка и Дудинка Енисей и Северный морской путь объединены в единую транспортную коммуникацию.

Среди масштабных проектов в период развития рыночных отношений и вхождения России в международное сообщество рассматривается международная программа транспортной системы "Енисей - Северный морской путь", как часть Енисейского транспортного коридора, который

проходит в направлении: страны Азиатского - Тихоокеанского региона, Транссиба, БАМа, Енисея, СМП.

В регионе сосредоточены богатые месторождения природных ресурсов каменного угля, руд цветных и чёрных металлов, алюминия, магнезитов, хвойной древесины. Значительная часть производимой в регионе продукции используется странами, входящими в Европейский союз.

В настоящее время в зоне будущей транспортной системы "Енисей - СМП" работает речной транспорт Енисейского пароходства. В доперестроечный период (в навигацию 1989 года) в бассейне перевезено 28.2 млн. тонн различных грузов и это не предел его пропускной способности. На реке Енисей судоходство осуществляется речным транспортом в период навигации и морским - на трассе СМП и в низовьях Енисея в режиме продлённой навигации. Путевые условия магистрали позволяют использовать для перевозки грузов суда и составы с полной осадкой от 2.5 до 3.2 м. В нижней части реки до Усть-Енисейского порта 6.5—7.5 метров. На протяжении около 600 км от Усть-Енисейского порта вверх по Енисею могут подниматься морские суда с осадкой до 7 метров.

Территория Якутии на тысячи километров удалена от крупных промышленных центров России. Более 85% территории республики имеет только сезонную транспортную доступность. Основной объем необходимых для жизнедеятельности грузов в республику перевозится в навигационный период речным транспортом.

Лена-Якутский меридиональный российский транспортный коридор в отличие от Обского и "Енисей - СМП" коридоров считается комбинированным коридором. Здесь, отдельные виды транспорта будут дополнять друг друга, а не дублировать. Главным элементом этого коридора является Северо-Восточный воднотранспортный бассейн, который охватывает огромную территорию России – 4.5 млн. км².

В настоящее время популярной становится стратегия "Россия - Транспортный мост". Этому соответствует стремление усилить роль нашей страны в международных перевозках по маршруту "Европа - Россия - страны АТР". Лена - Якутский меридиональный транспортный коридор становится частью решения этой проблемы. Транзитные грузы передаются от Дальневосточных портов на Транссиб и Байкало-Амурскую железнодорожную магистраль и следуют до станции Тында, Беркакит, далее по Амуро-Якутской магистрали через Беркакит - Томмот - Якутск с передачей в Якутском порту с железной дороги на суда Ленского объединённого речного пароходства, которые следуют до Тикси с последующей передачей груза на СМП и обратно по той же схеме СМП - АТР.

Правительство Якутии предлагает в порядке оживления Северного Морского пути создать меридиональный транспортный коридор г. Махе (Китай) - Жилинда (Амурская область) - Сковородино - Тында (Якутск). Далее грузы из Китая отправляются через порты Тикси по Северному Морскому пути в Европу.

Другой важной проблемой расширения использования и зоны обслуживания речного транспорта является разработка и внедрение транспортно - логистической системы Сибири с максимально возможным участием речного транспорта.

В условиях развития рыночных отношений и изменения системы управления экономикой возникает потребность в поиске новых форм организации управления перевозками сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.

Одной из этих новых форм может быть использована создаваемая транспортно-логистическая система на территории Сибири. Основу финансово-хозяйственной деятельности в настоящее время составляет экономическое регулирование взамен планово-директивной системы.

Управление хозяйственным комплексом осуществляется через экономические интересы.

В этой ситуации на смену директивным вертикальным приходят горизонтальные экономические связи между взаимодействующими предприятиями. На транспорте такое взаимодействие в первую очередь касается смежных видов транспорта, а горизонтальные транспортные связи хорошо вписываются в логистические системы управления материальными потоками.

Создание в каждом бассейне центра логистики с его филиалами (регионально-логистического центра) является одним из основных направлений совершенствования организации управления грузовыми перевозками.

При разработке подсистемы управления работой судоходной компании в принципе возможно описание всей его работы, т.е. создать единую модель управления на базе традиционных экономико-математических методов решения производственных, эксплуатационно-экономических и финансовых задач.

Чаще всего используют хорошо изученные детерминированные модели. Детерминированная модель имеет право на существование на отдельном, вполне устоявшемся, рынке транспортных услуг. При постановке такой оптимизационной задачи используются трендовые регрессионные модели с высокой степенью верификации прогнозных результатов. В таких случаях алгоритм решения известен: выбор цели, формализация критерия, ресурсных и прогнозных ограничений, выбор метода решения, расчет управляющего воздействия одним из методов математического программирования, проверка результата.

Однако такой порядок постановки и решения задачи обладает рядом существенных недостатков: значительный объём общей исходной информации не позволяет детально отразить все элементы технологического

процесса доставки грузов, что составляет основу получения управляющего решения, сложность и многообразие системы ограничений и точного математического описания взаимного влияния различных факторов модели, а также влияние этих факторов на конечную цель управления, трудность формирования и практического использования симплексной матрицы решения.

Но с применением современных компьютерных технологий вопрос применения традиционных детерминированных моделей по отношению к деятельности отдельно взятой компании решается не только теоретически, но и практически.

Протяженность территории России, неравномерность развития производительных сил, инфраструктуры отражаются в высокой доле транспортных расходов в себестоимости конечной продукции национальной экономики. Эти обстоятельства диктуют необходимость комплексного подхода к реструктуризации подходов и методов управления на транспорте. Для оживления экономики требуется задействовать все неиспользованные возможности транспортных предприятий.

В ряде случаев транспортный процесс обоснованно рассматривается как детерминированный, но в целом таковым не является. Фактически он носит стохастический характер.

При анализе и прогнозировании параметров экономической системы далеко не всегда модели оказываются трендовыми и регрессионными, состав модельно значимых факторов меняется динамически, влияние каждого из них на совокупность колеблется в режиме реального времени. И как бы хорош ни был математический аппарат детерминированной модели. В таких условиях он не работает на результат. В сложных динамических системах от такого метода математического программирования все чаще отказываются.

С развитием IT-технологий внимание научной общественности привлекает имитационное компьютерное моделирование. Это эффективный метод анализа и синтеза сложных систем.

Логистические центры на территории Сибири сталкиваются с комплексом задач высокой степени неопределенности, динамики спроса и предложения. Поэтому система поддержки процессов планирования и регулирования основной деятельности должна быть гибкой, динамичной и непрерывной. Компьютерное имитационное моделирование полностью отвечает этим запросам. При этом такое моделирование не противоречит ни одному из принципов логистики. Например, принцип интеграции – совмещение интересов и функций различных транспортных компаний и видов транспорта может способствовать получению синергетического эффекта. Компьютерное моделирование относится к методам системной динамики с охватом всех сторон транспортных процессов в пространстве и во времени. Принцип иерархии выражается в структуре функционирования сети логистических центров различного уровня: от низшего к высшему. Непрерывное имитационное компьютерное моделирование основано на формализации информации и получении количественных и качественных характеристик управляемой динамической системы.

Имитационное моделирование подразумевает три составляющие: методологическую, математическую и технологическую. Причем традиционные методы моделирования органически вписываются в эту концепцию и от них не стоит отказываться. В функционально стабильных элементах системы они играют доминирующую роль.

Компьютерные имитационные модели обладают структурной гибкостью факторной и динамической составляющих системы, что соответствует запросам современного моделирования технологических процессов транспортных систем. Согласованность работы отдельных звеньев транспортной инфраструктуры в составе комплексной модели позволит

реализовать конкурентные преимущества всех видов транспорта, в том числе и водного.

Помимо пространственного расширения возможностей водного транспорта (международные и внутренние коридоры, транспортно-логистические системы управления материальными потоками) важное значение в деле хозяйственного освоения региона отводится совершенствованию технологии и организации работы водного транспорта по основным сегментам рынка транспортных услуг: эксплуатация флота на транзитных перевозках, при перевозках на малых реках и осуществлении северного завоза.

Все перечисленные задачи являются многовариантными, формулируются и решаются с помощью компьютерных технологий и методов исследования операций. В результате перехода от административно-плановой системы управления речным транспортом к рыночным отношениям изменилась система планирования хозяйственной деятельности. Появилась необходимость корректировки экономико-математического аппарата и концепции принятия решений в целом.

Растёт динамика экономических показателей, неопределённость функционирования и связанное с ней понятие коммерческого риска. Водный транспорт, как компонент Единой транспортной системы, продолжает необоснованно терять процент участия в общем объеме грузооборота страны. Смена концепции в стиле управления и переключение на современные методы ведения хозяйствования, прогнозирования и оптимизации параметров основной деятельности повысят спрос на услуги отрасли.[2]

В течение 2010-2020гг. НГАВТ(СГУВТ) выполнил серию расчётов по оптимизации схем перевозок и использования технических средств в судоходных компаниях Восточных бассейнов. Результаты расчётов оказались положительными и позволили в настоящее время приступить к разработке целевой комплексной программы по развитию речного транспорта Сибири.

Литература

1. Концепция развития внутреннего водного транспорта Российской Федерации (Москва:Издательство «по Волге»), 2003, 23с.
2. Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года от 22.11.2008г. №1734-р

Literature

1. The concept of development of inland water transport of the Russian Federation (Moscow: Publishing house "on the Volga"), 2003, 23p.
2. Transport strategy of the Russian Federation for the period up to 2030 dated November 22, 2008. №1734-r

© Зачёсов А.В., Бунташова С.В., 2022 *Международный журнал прикладных науки и технологий "Integral" №1/2022.*

Для цитирования: Зачёсов А.В., Бунташова С.В. Водный транспорт Сибири в планах дальнейшего хозяйственного освоения региона// *Международный журнал прикладных наук и технологий "Integral" №1/2022*

Научная статья

Original article

УДК 621.74

DOI 10.55186/02357801_2022_7_1_9



**ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ
ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛИТЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА**
APPLICATION OF COMPUTER SIMULATION TO INCREASE THE
EFFICIENCY OF FOUNDRY PRODUCTION

Давыдов Александр Константинович, зав. кафедрой «Технология и автоматизация сварочного производства», доц., канд. хим. Наук ФГБОУ ВО «Курганский государственный университет»

Алексеева Юлия Викторовна ст. преподаватель кафедры «Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты» ФГБОУ ВО «Курганский государственный университет»

Косарева Анна Владимировна, аспирант кафедры «Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты», ФГБОУ ВО «Курганский государственный университет».

Davydov Alexander Konstantinovich Department "Technology and Automation of Welding Production", Assoc., Ph.D. chem. Science FGBOU VO "Kurgan State University"

Alekseeva Yulia Viktorovna teacher of the department "Mechanical engineering technology, metal-cutting machines and tools" FGBOU VO "Kurgan State University"

Kosareva Anna Vladimirovna, post-graduate student of the department "Technology of mechanical engineering, machine tools and tools", Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kurgan State University".

Аннотация: Литейное производство, как основной источник заготовок, является одним из самых ресурсозатратных среди всех переделов при производстве продукции машиностроительного профиля. Это связано с высоким уровнем фактического брака, а также низким показателем выхода годного. Основное направление снижения брака и повышения выхода годного – использование рациональных литниково-питающих систем и, в частности, рационального объема и местоположения прибылей. Также уменьшению объема прибыли может способствовать применение тепловой защиты прибыли – теплоизолирующей вставки. Создать рациональную конфигурацию литниково-питающей системы, подобрать объем, местоположение прибылей, параметры теплоизолирующей вставки можно с помощью компьютерного моделирования процесса заливки и кристаллизации. Настоящая статья содержит некоторые данные одной из таких работ, выполненной для арматуростроительного предприятия.

Abstract: Foundry production, as the main source of blanks, is one of the most resource-intensive among all stages in the production of machine-building products. This is due to the high level of actual marriage, as well as the low rate of yield. The main direction of reducing scrap and increasing the yield is the use of rational gate-feeding systems and, in particular, the rational volume and location of the profits. Also, the use of thermal protection of the profit - a heat-insulating insert can contribute to a decrease in the volume of profit. It is possible to create a rational

configuration of the gating-feeding system, select the volume, location of the risers, parameters of the heat-insulating insert using computer simulation of the pouring and crystallization process. This article contains some data from one of these works, performed for a valve-building enterprise.

Ключевые слова: литейное производство, выход годного, брак, компьютерное моделирование, ресурсосбережение.

Key words: foundry, yield, marriage, computer simulation, resource saving.

Так как доля отливок в общей массе ряда машин, например металлорежущих станков, паровых турбин, тракторов и т.д. превышает 50%, поэтому литейное производство является основной заготовительной базой современного машиностроения. Широкое применение способа изготовления заготовок литьём объясняется тем, что литьём можно изготавливать заготовки сложной конфигурации, которые другими методами (ковкой, штамповкой, сваркой) получать более трудоемко, дорого или вообще невозможно. При этом - важнейшая задача литейного производства - сокращение потерь брака. Эта задача заключается в выявлении, анализе характера обнаруженных дефектов, определении причин возникновения, назначении и выполнении мероприятий по предотвращению дефектов [1].

Во время затвердевания отливки происходит ряд нежелательных процессов, которые могут вызвать образование усадочных полостей, так называемых усадочных раковин – самых распространенных дефектов литья. Этот процесс называется усадкой. Отливки с усадочными раковинами в сечении в большинстве случаев непригодны для использования, поэтому при их изготовлении пытаются вывести усадочную раковину в дополнительный объем, называемый прибылью.

Плотное строение отливки может быть обеспечено лишь при осуществлении притока жидкости из прибыли. Естественно, что сплав в ней

должен затвердевать в последнюю очередь. Стремятся, чтобы на прибыли уходило как можно меньше сплава, и чтобы они действовали с должной эффективностью. Поэтому необходимо управлять температурными полями затвердевающей системы отливка-прибыль. В идеальном случае добавочный объем сплава полностью перемещается в затвердевающую отливку, причем на затвердевающей отливке никакого избытка металла не остается. На практике нельзя рассчитывать на идеальную величину прибыли [2].

Для уменьшения расхода металла целесообразно применение тепловой защиты прибыли. Защита состоит из теплоизоляционной вставки, которая замедляет затвердевание прибыли с наружной стороны.

Применение теплоизолирующих вставок (обкладок) позволяет значительно повысить выход годного литья по сравнению с традиционными не утепленными прибылями [3].

Но, использование лишь теплоизолирующих вставок не является панацеей для решения всех задач по технологической подготовке литейного производства – часто конфигурация и размещение питающих прибылей выбираются исходя их эмпирического опыта технолога-литейщика, случайно, наугад, без глубокой проработки параметров литейной модели. Далее делается пробная заливка, её разрезание для контроля качества, анализ и изменение литниковой модели. Затем опять заливка, разрезание и так далее пока технолог-литейщик не будет удовлетворен результатом. Выходом из сложившейся ситуации служит компьютерное моделирование литейных процессов, позволяя без особых затрат проектировать литниковые модели, осуществлять их заливку, в реальном времени наблюдать все теплофизические процессы в отливке, по множеству критериев контролировать отливку в любом фазовом состоянии, и, на основе получаемых данных, производить оптимизацию литниковой системы, не расходуя при этом ни грамма металла, формовочной смеси и других материалов [2].

Внедрение предлагаемой технологии не требует серьёзных капитальных вложений, затраты необходимы только на приобретение вставок и фильтров (дополнительные прямые затраты), а также незначительную доработку литейной оснастки.

Предложенная технология была апробирована на продукции одного из арматуростроительных предприятий г. Кургана которым была предоставлена конструкторско-технологическая документация на корпусам задвижек. Коэффициент выхода годного, характеризующий собственно уровень проработки литейной технологии, а само собой и стоимость отливки для действующей технологии составлял порядка 0.41 и 0,47 соответственно. Кроме того, существующая технология не позволяла получать полноценную качественную отливку – в некоторых местах отливки наблюдались дефекты, например усадочные раковины, что в свою очередь вызывало дополнительные проблемы при механической обработке данной отливки и соответственно требовало дополнительных вложений денежных средств на доработку отливки. Данное обстоятельство опять же сказывалось на себестоимости готового изделия и конкурентоспособности продукции.

Выполненное моделирование литейной технологии и оптимизация ее параметров с использованием прогрессивных конструкций питающих прибылей и экзотермических вставок на них позволило провести модификацию литейной технологии, позволившую по теоретическим расчетным данным поднять коэффициент выхода годного до 0.54 и 0.58 соответственно.

По укрупненным экономическим расчетам такое повышение выхода годного позволит, на объеме годового выпуска данных корпусов 400 и 150 штук, экономить порядка 103 662 и 698 273 рублей. Результаты работы были переданы на предприятие, что позволит сравнить теоретические расчеты с реальными, полученными на производстве.

При использовании ресурсосберегающих технологий и систем компьютерного моделирования литейных процессов на предприятиях области возможно существенное снижение затрат при производстве отливок за счет повышения выхода годного литья и снижения потерь от брака (например, использование термоизолирующих вставок для снижения веса прибылей, керамических фильтров ФКТ для улавливания неметаллических включений в расплавленном металле, математических моделей процесса литья для осуществления вычислительных экспериментов, оптимизации параметров литейной технологии на компьютерной модели, а не на реальной отливке). Данное направление является одним из перспективнейших для снижения издержек производства и повышения конкурентоспособности предприятий не только Курганской области, но и других регионов России.

Литература

1. Ткаченко С.С. Состояние литейного производства в станкостроительной отрасли. Доклад на конференции в рамках выставки «Российский промышленник-2007», г. Санкт-Петербург, 02-05 октября 2007 г.
2. Давыдова М. В., Михалёв А. М., Бегма В. А., Росляков Н. В., Буторин А. М., Марков Д. В., Белобородов Д. С., Сырчин К. А., Ульянов П. С., Сюкосев И. А. Повышение эффективности литейного производства на основе компьютерного моделирования литейных процессов и ресурсосберегающих технологий // Вестник Курганского государственного университета. 2007. №1 (9).
3. Волочко А.Т. Теплоизолирующие керамические элементы при литье изделий из алюминиевых сплавов // Литьё и металлургия. 2015. №4 (81).

Literature

1. Tkachenko S.S. The state of foundry production in the machine tool industry. Report at the conference within the framework of the exhibition "Russian Industrialist-2007", St. Petersburg, October 02-05, 2007
2. Davydova M. V., Mikhalev A. M., Begma V. A., Roslyakov N. V., Butorin A. M., Markov D. V., Beloborodov D. S., Syrchin K. A., Ulyanov P. S., Syukosev I. A. Increasing the efficiency of foundry production based on computer modeling of foundry processes and resource-saving technologies // Bulletin of the Kurgan State University. 2007. No. 1 (9).
3. Volochko A.T. Heat-insulating ceramic elements for casting products from aluminum alloys // Casting and metallurgy. 2015. No. 4 (81).

© Давыдов А.К, Алексеева Ю.В., Косарева А.В., 2022 *Международный журнал прикладных науки и технологий "Integral" №1/2022.*

Для цитирования: Давыдов А.К, Алексеева Ю.В., Косарева А.В. Применение компьютерного моделирования для повышения эффективности литейного производства// *Международный журнал прикладных наук и технологий "Integral" №1/2022*

Научная статья

Original article

DOI 10.55186/02357801_2022_7_1_10



**К ВОПРОСУ О МИРОВОЗЗРЕНЧЕСКОМ АСПЕКТЕ ПРАВА
ON THE QUESTION OF THE IDEOLOGICAL ASPECT OF LAW**

Болдырев Б.П., кандидат философских наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Государственный университет по землеустройству»

Широкорад И.И., доктор исторических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Государственный университет по землеустройству»

Boldyrev B.P., boris.boldyrev.45@mail.ru

Shirokorad I.I., Shirokorad_irina@mail.ru

Аннотация. Основанием для написания статьи стали дискуссионные вопросы о роли мировоззренческих подходов к пониманию права, усилившиеся при введении актуализированных федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по укрупненной группе специальностей и направлений подготовки 40.00.00 Юриспруденция. Авторы доказывают, что при отсутствии философского обоснования права последнее начинает рассматриваться как «лишь как инструмент политики, как формальный принцип организации и деятельности государства». [1]

Summary. The basis for writing the article was the debatable questions about the role of ideological approaches to understanding law, which intensified with the introduction of updated federal state educational standards of higher education in an enlarged group of specialties and training areas 40.00.00 Jurisprudence. The authors prove that in the absence of a philosophical justification of law, the latter begins to be regarded as “only as an instrument of politics, as a formal principle of the organization and activity of the state.”[1]

Ключевые слова: право, мировоззренческий (философский) аспект, правовые системы, философия права, источники права

Keywords: law, ideological (philosophical) aspect, legal systems, philosophy of law, sources of law

Обсуждая этот вопрос один из известных современных философов науки, доктор юридических наук Малахов В.П. замечает, что без должного мировоззренческого (философского) обоснования права оно начинает рассматриваться «лишь как инструмент политики, как формальный принцип организации и деятельности государства». [1]

Чтобы понять до конца смысл высказывания Малахова, необходимо поставить и решить ряд более общих вопросов. Это позволит нам найти основание для соответствующего подхода к заявленной проблеме. Прежде всего, надо попытаться провести различие между предметами правовой науки, в частности, общей теории права, и философии права. При этом не удастся миновать извечного спора между мыслителями в вопросе о том, наука ли философия. По крайней мере нужно четко определить свою позицию по отношению к нему, так как от этого зависит, как будет решена поставленная задача.

На наш взгляд, в строгом смысле слова философия – не наука. И из этого вытекают важные следствия. Очевидно, что предметами науки являются реальные объекты как фрагменты действительности. И каждое научное

понятие представляет собой абстракцию, логический образ, отражающий свойства изучаемого реального объекта. По отношению к праву это будет означать, что предметом правовой (юридической) науки является право в его реальном воплощении: в виде систем правовых законов, норм, правил и принципов, существующих ныне и существовавших в мире прежде. В таком ракурсе право действительно предстает «как формальный принцип организации и деятельности государства».

Об этом прямо говорят такие, принятые в юридической науке определения, как «право представляет собой совокупность установленных и санкционируемых государством правил поведения, которые регулируют наиболее важные общественные отношения»[2], или: «право – это обусловленная природой человека и общества и выражающая свободу личности система регулирования общественных отношений, которой присущи нормативность, формальная определенность в официальных источниках и обеспеченность возможностью государственного принуждения». [3]

Из этих определений, кроме уже сказанного, с очевидностью вытекает, что понятие права в юридической науке основывается на обобщенном знании о свойствах и признаках, присущих реальным правовым системам. И это вполне обоснованный и оправданный ход юридической науки. Но достаточно ли этого, чтобы составить полное, исчерпывающее и адекватное понятие права?

Дело в том, что в любом обществе функционируют различные системы отношений (политические, правовые, религиозные, этические и др.), взаимодействующие друг с другом, дополняющие друг друга или подменяющие одна другую. В реальности мы не найдем ни одну из них в «чистом» виде, что можно сказать и о правовой системе, зачастую строящейся на политической или религиозной основе. Достаточно обратиться к марксистскому пониманию права как «воли господствующего класса, выраженной в законе», или к исламскому праву, «шариату», основанному на

религиозной вере. Поэтому представления науки о праве с ее методами обобщения всегда будут включать в себя элементы и отношения иных систем.

Из этого следует, что, для истинного понимания права (идеального, чистого права), и с этим согласно подавляющее большинство правоведов, важно найти его «сущность», под которой традиционно понимают некоторую внутреннюю качественность предмета, определяющую его основные свойства и, соответственно, отличающую его от других предметов.

Юридическая теория имеет свое понятие о сущности. Она ищет сущность права в структурах реально существующего института права, где ее возможности ограничены рамками исторически определенных видов правовых систем. Сущность в таких случаях сводится к общему в этих системах, что на самом деле зачастую не просто не совпадает с сущностью, а является ее противоположностью. Такая сущность носит формальный характер. Она является сущностью института права, но не самого права.

Но тогда каким другим путем можно постичь сущность права? Таким путем должно стать обращение к философии права. А это означает переход на новый уровень мышления, отличный от научного, понятийного: на категориальный уровень.

В отличие от науки, имеющей дело с предметной реальностью, философию интересует не реальность, а то, как она представлена в сознании людей: то есть, представление о действительности, или отношение к ней, выраженное в виде идеи, формирующейся под воздействием культурной реальности, или того способа организации и развития жизнедеятельности людей, который определяет их образ жизни в данное историческое время. Эти представления и фиксируются в предельно общих понятиях, носящих название «категорий».

Если понятия науки, даже предельно общие, образуются путем индукции, то есть, путем указания на сумму признаков, присущих определенному роду предметов, то категории философии носят «априорный» характер. Они образуются спонтанно, их невозможно вывести из чего-либо или получить

путем обобщения. Они изначально по отношению к любым мыслительным актам, являясь «принципами их формообразования». В свое время Аристотель называл их «неродовыми понятиями». Можно сказать, что категории выражают свой смысл как универсальный, то есть, как удачно выразился В.П Малахов, «узнаваемый во всем и не связанный в отдельности ни с чем». Это означает, что они имеют некий смысл, но при этом за ними не стоит никакой определенной предметной реальности, которую бы они отражали, хотя сами они являются предметом для философского мышления.

Из сказанного следует, чтобы понять сущность права, необходимо рассмотреть идею права, или философскую категорию права, которая содержит в себе эту идею. Но здесь возникает вопрос, а можно ли рассматривать понятие или представление о праве как философскую категорию? Не является ли «право» научным понятием, полученным посредством индукции?

Чтобы ответить на этот вопрос, надо определиться с «природой» права, то есть, с источником его «саморазвертывания». Заметим, что проблема природы права носит чисто методологический характер. Она – не о том, каковы причины, обстоятельства и место появления права. Она – о том, где искать истоки права, чтобы понять его сущность. Выбор здесь невелик. Правоведы указывают либо на социальную действительность, либо на человека.

Представить себе право, как нечто вторичное, как отражение в голове человека правовой реальности, - вряд ли правильный выбор, поскольку правовая реальность представляет собой смесь самых разных типов общественных отношений, из которых практически невозможно выделить именно правовые. Отсюда и невозможность выяснения идеи, или сущности права. В таком случае остается человек. Только в голове человека право может существовать как то, что характеризуется такими свойствами как субстанциальность, то есть существование независимо ни от чего иного,

целостность, и, следовательно, чистота, то есть, отсутствие чуждых праву элементов.

Признав источником права человека, мы вынуждены признать, что право имманентно присуще человеку и, следовательно, знание о нем имеет априорный, интуитивный характер. Человек носит его в себе, независимо от того, осознает или не осознает его.

Существует взгляд, имеющий по-видимому свои основания, в соответствии с которым, здесь речь может идти о форме переживания, или чувствования. Психологическая школа в юриспруденции внесла большой вклад в развитие этого взгляда. Ее основатель Л.И. Петражицкий (1867-1931) утверждал, что право – это переживания человека, которые, с одной стороны, учитывают чью-либо обязанность совершить какие-либо действия, а с другой – чье-либо притязание на осуществление этих действий (либо на воздержание от них), которые предопределены обязанностью. Следовательно, право целиком относится к миру внутренних, чисто субъективных переживаний человека. [4]

Однако, право нельзя свести только к переживаниям человека. Оно существует и объективно, как некая возможность. Например, возможность к действию, имеющему в социальном плане достаточную обоснованность для своего свершения. Именно социальную обоснованность, так как отсутствие обоснованности в физическом плане не лишает меня права предпринимать какие-либо действия. Например, изобретать вечный двигатель. Но такое представление о праве по известным причинам не имеет всеобщего характера, поскольку обусловлено конкретными обстоятельствами. И, в силу этого, не может стать исходным знанием для объяснения различных правовых явлений, что считается неотъемлемым свойством философского знания.

Отсюда, единственный путь к постижению сущности права – рефлексия, обращение на самого себя, метод, характеризующий философское познание в целом. Чтобы познать право в его сущности, надо рефлексировать собственное

сознание. Но далеко не каждый индивид способен на познание сущности права. Свойства человека, способного на это, мы находим в так называемом «правовом существе» В.П. Малахова [5], имеющем некоторое сходство с экзистирующим сущим (dasein) Хайдеггера, правда, существующим в «правовом поле» и осознающим этот факт. Важнейшая его черта – «негативная определенность». Человек в этом смысле постоянно становящееся духовное существо. Он никогда не станет человеком в полном смысле этого слова, не сможет реализовать все бесконечные духовные потенции, содержащиеся в нем, как в человеке. Но он устремлен к этому.

А в этом стремлении реализуется *возможность*, то есть, по сути, *право* человека на самоосуществление, как постоянно становящегося существа. В процессе рефлексии, направленной на это стремление, человек дистанцируется от реальности, поскольку она не играет никакой роли в обосновании возможности его самореализации. Эта возможность заложена не в реальности, а в самом человеке, и не нуждается в обосновании. Иными словами, человеку нет необходимости спрашивать у кого-либо разрешения для своего духовного развития.

Все сказанное, как нам кажется, позволяет предложить, в качестве имеющего право на существование, следующее определение сущности права: *Это – заложенная в человеке, как постоянно становящемся духовном существе, не нуждающаяся в своем обосновании возможность его самореализации.* Следует отметить, что в правоведении существует взгляд, в соответствии с которым у права есть множество сущностей, поскольку видов права тоже множество. Подобную точку зрения высказывают и некоторые представители философии права. Нам кажется, что здесь проявляется инерция научного мышления, ищущего сущность явления в «общем». При таком подходе вопрос о том, почему же все изучаемые в юриспруденции явления называются правовыми, остается без ответа.

В такой трактовке право, на наш взгляд, получает мировоззренческий смысл сущностной характеристики человека. То есть, оно перестает восприниматься

только как «формальный принцип организации и деятельности государства», а становится тем, что присуще человеку имманентно и связано с его духовным становлением.

Список литературы:

1. Малахов В.П. Основы философии права. Учебное пособие для вузов. Москва. Академический Проект. 2005. С. 4.
2. Правоведение. Курс д ю н Барабановой С. В. URL: <https://lataska.ru/pravovedeniye-09-2020-kurs-d-yu-n-barabanovoy-s-v/>
3. Теория государства и права. Учебник для вузов/под ред. С.С. Алексеева. М.: Норма, 2009.
4. Морозова Л.А. Теория государства и права. Москва: Эксмо, 2011. С. 139.
5. Малахов В.П. Философия права. Идеи и предложения. М.: ЮНИТИ, 2008. С. 76-82.
6. Лейст С.С. Сущность права. Проблемы теории и философии права. М.,2002.
7. Шугуров М.В. Философия права: теория или умозрение? URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/filosofiya-prava-teoriya-ili-umozrenie/viewer>.
8. Рене Генон. Кризис современного мира. URL: <http://www.arctogaia.com/public/guenon/guenon.htm>
9. Марио Райх, Саймон Долан. Глобальный кризис. За гранью очевидного. М.: Претекст, 2010.

References

1. Malakhov V.P. Fundamentals of the philosophy of law. Textbook for universities. Moscow. Academic Project. 2005. p. 4.
2. Jurisprudence. Course of Dr. Barabanova S. V. URL: <https://lataska.ru/pravovedeniye-09-2020-kurs-d-yu-n-barabanovoy-s-v/>
3. Theory of state and law. Textbook for universities/edited by S.S. Alekseeva. M.: Norm, 2009.
4. Morozova L.A. Theory of state and law. Moscow: Eksmo, 2011. p. 139.

5. Malakhov V.P. Philosophy of Law. Ideas and proposals. M.: UNITY, 2008. pp. 76-82.
6. Leist S.S. The essence of law. Problems of theory and philosophy of law. M., 2002.
7. Shugurov M.V. Philosophy of law: theory or speculation? URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/filosofiya-prava-teoriya-ili-umozrenie/viewer>.
8. Rene Guenon. The crisis of the modern world. URL: <http://www.arctogaia.com/public/guenon/guenon.htm>
9. Mario Reich, Simon Dolan. Global crisis. Beyond the obvious. M.: Praetext, 2010.

© Болдырев Б.П., Широкопад И.И., 2022 *Международный журнал прикладных наук и технологий "Integral" №1/2022.*

Для цитирования: Болдырев Б.П., Широкопад И.И. К вопросу о мировоззренческом аспекте права// Международный журнал прикладных наук и технологий "Integral" №1/2022

Научная статья

Original article

УДК 551.345

DOI 10.55186/02357801_2022_7_1_11



**ДИНАМИКА ТЕМПЕРАТУРЫ ВЕЧНОМЕРЗЛЫХ ПОРОД ЗА
ПОСЛЕДНИЕ 30 ЛЕТ В ОТДЕЛЬНЫХ РАЙОНАХ ВОСТОЧНОГО
СЕКТОРА РОССИЙСКОЙ АРКТИКИ**

**PERMAFROST TEMPERATURE DYNAMICS OVER THE LAST 30
YEARS IN CERTAIN REGIONS OF THE EASTERN SECTOR OF THE
RUSSIAN ARCTIC**

Константинов Павел Яковлевич, заведующий лабораторией, Институт мерзлотоведения им. П.И. Мельникова СО РАН, г. Якутск

Трегубов Олег Дмитриевич, ведущий научный сотрудник, Лаборатория комплексного изучения Северо-Восточного комплексного научно-исследовательского института им Н.А. Шило ДВО РАН, г. Анадырь

Чжан Миньни, заведующий лабораторией, Северо-Западный институт экологии, окружающей среды и ресурсов Академии наук Китая, г.Ланчжоу

Ли Гуаньцзи, докторант, Северо-Западный институт экологии, окружающей среды и ресурсов Академии наук Китая, г.Ланчжоу

Konstantinov Pavel Yakovlevich, Head of Laboratory, Melnikov Permafrost Institute SB RAS, Yakutsk

Tregubov Oleg Dmitrievich, Leading researcher, Laboratory of Integrated Study of the N.A. Shilo North-Eastern Integrated Research Institute FEB RAS, Anadyr

Zhang Mingyi, Head of Laboratory, Northwest Institute of Eco-Environment and Resources of Chinese Academy of Sciences, Lanzhou

Li Guanji, Doctoral candidate, Northwest Institute of Eco-Environment and Resources of Chinese Academy of Sciences, Lanzhou

Аннотация

Приводятся результаты температурного мониторинга многолетнемерзлых пород (ММП) в двух пунктах восточного сектора российской Арктики. Первый расположен на побережье моря Лаптевых вблизи пос. Тикси, а второй – на Чукотском полуострове в пределах Анадырской низменности около г. Анадыря. По изменениям температуры ММП в обоих пунктах можно выделить 2 периода. В 1990-2005 гг. около пос. Тикси на фоне небольшого понижения температуры воздуха и высоты снежного покрова происходило небольшое понижение температуры ММП с трендом $-0,008$ °C/год. Около г. Анадыря в этот период температура воздуха и высота снежного покрова находились в относительно большом положительном тренде, что привело к существенному повышению температуры ММП (тренд $0,063$ °C/год). В 2006-2020 гг. в обоих пунктах тенденции в изменении всех показателей поменялись местами. В районе пос. Тикси наблюдался существенный рост температуры воздуха, высоты снежного покрова и температуры ММП с трендом $0,066$ °C/год. Около г. Анадыря в этот период температура воздуха продолжала повышаться, но высота снежного покрова имела отрицательный тренд, что привело к остановке повышения температуры ММП.

Annotation

The results of permafrost temperature monitoring at two points in the eastern sector of the Russian Arctic are presented. The first is located on the coast of the Laptev Sea near the Tiksi village, and the second is located on the Chukchi Peninsula within

the Anadyr Lowland near the Anadyr city. According to the changes in the permafrost temperature at both points, two periods can be distinguished. In 1990-2005 Near Tiksi village Against the background of a slight decrease in air temperature and the height of the snow cover, a slight decrease in the temperature of the MMP with trend -0.008 °C/year has occurred. Near Anadyr city during this period, the air temperature and snow depth were in a relatively large positive trend, which led to a significant increase in permafrost temperature (trend 0.063 °C/year). In 2006-2020 in both points, the trends in the change of all indicators were reversed. In the area of the Tiksi village, a significant increase in air temperature, snow cover depth and permafrost temperature was observed with a trend of 0.066 °C/year. Near the Anadyr city during this period, the air temperature continued to rise, but the depth of the snow cover had a negative trend, which led to a halt in the increase in permafrost temperature.

Ключевые слова: температура воздуха, снежный покров, многолетнемерзлые породы, температура многолетнемерзлых пород.

Keywords: air temperature, snow cover, permafrost, permafrost temperature.

В работе приводятся результаты температурного мониторинга ММП в двух пунктах восточного сектора российской Арктики. Первый расположен на побережье моря Лаптевых вблизи пос. Тикси, а второй – на Чукотском полуострове в пределах Анадырской низменности около г. Анадыря.

Мониторинговый участок около пос.Тикси находится в предгорной части восточного склона Хараулахского хребта, который здесь выходит непосредственно к морскому побережью. На участке исследований развиты породы Тиксинской свиты Намюрского яруса нижнего отдела карбона, представленные аргиллитами и алевролитами [2, с. 110]. Согласно Б.П. Алисову район пос.Тикси относится к сибирской области арктического климатического пояса [1, с. 98]. Средняя месячная температура января находится в диапазоне значений $-27... -33$ °C, а июля – $+6,0...+9$ °C. Среднее

многолетнее значение годовой суммы атмосферных осадков равно 241 мм, из которой основная часть выпадает с июня по август. Количество атмосферных осадков превышает испаряемость. Число дней со снежным покровом достигает 260 дней. Устойчивый снеговой покров образуется в первую декаду октября, а разрушается к концу первой – началу второй декад июня. Район исследований находится в зоне сплошной вечной мерзлоты со средними годовыми температурами $-9...-11^{\circ}\text{C}$. Мощность ММП оценивается в 650 м [3, с. 14]. Температурная скважина расположена на невысокой каменной гряде у южного борта долины р. Суонаннах, в 5 км к юго-западу от пос.Тикси. Растительный покров представлен только отдельными куртинами травяных растений и накипными лишайниками. Верхняя 4-метровая толща отложений составлена глыбово-щебнистыми отдельностями. Ниже до глубины 30 м залегают выветрелые и трещиноватые аргиллиты. 30-метровая скважина оборудована термокосой на основе платиновых термометров сопротивления в комплекте с многоканальным логгером DATAMARK LS-3300PtV японской фирмы HAKUSAN. Данная скважина является одной из опорных мониторинговых точек в сети пунктов мерзлотного мониторинга Института мерзлотоведения им. П.И. Мельникова СО РАН [6, с. 2].

Второй мониторинговый участок расположен в центральной части Анадырской низменности у побережья Анадырского лимана, в 15 км к югу от г. Анадырь. Преобладает равнинный рельеф с останцовыми и низкогорными массивами. Территория сложена аллювиально-озёрными песками и суглинками. На большей части низменности преобладают тундровые ландшафты. Климат субарктический умеренно-континентальный и морской [5, с. 24]. Средняя температура января $-22...-23^{\circ}\text{C}$, а июля $+12...+13^{\circ}\text{C}$. На образование осадков наибольшее влияние оказывает перенос влаги с Тихого океана. Годовая сумма их составляет 250-300 мм, причем большая их часть приходится на теплый период. Снежный покров существует в среднем 217 дней в году с середины октября до середины мая. Район исследований

находится в зоне сплошной вечной мерзлоты. На большей части низменности мощность ММП составляет от 100 до 200 м [4, с. 68]. Мониторинговая скважина глубиной 20 м расположена на участке кочкарниково-кустарничково-моховой тундры. В составе грунтов преобладают супеси, перекрытые сверху торфяными отложениями мощностью 0,6 м. Регулярные измерения температуры в скважине проводятся термокосой на основе терморезисторов сотрудниками Лаборатории комплексного изучения Северо-Восточного комплексного научно-исследовательского института им Н.А. Шило ДВО РАН.

В криолитозоне основными факторами, определяющими межгодовые изменения температуры верхних горизонтов ММП, выступают межгодовые вариации температура воздуха и высоты снежного покрова. Анализ многолетней динамики значений средней годовой температуры воздуха и высоты снегового покрова по данным метеостанций Тикси и Анадыря показал, что за последние 30 лет здесь можно выделить 2 периода: 1990-2005 гг. и 2006-2020 гг., когда рассматриваемые параметры меняли многолетние тренды (таблица). Температура ММП в Тикси и Анадыре в указанные периоды также

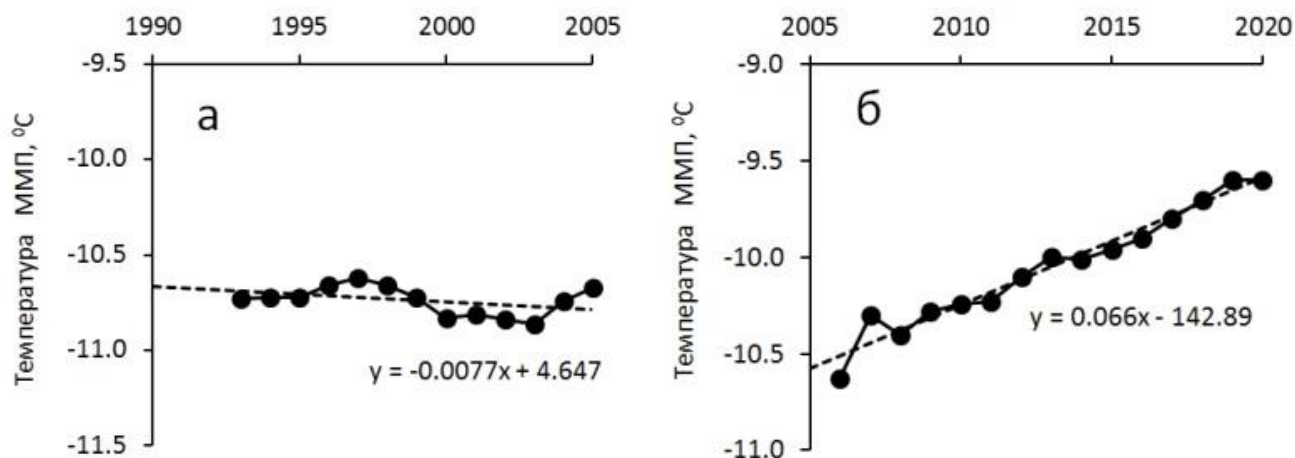
Таблица. Тренды изменения средней годовой температуры воздуха и высоты снежного покрова

Пункт	Метеорологический параметр	Тренды	
		1990-2005 гг.	2006-2020 гг.
Тикси	$t_{\text{в}}$	-0,05 °C/год	0,14 °C/год
	$h_{\text{сп}}$	-0,17 см/год	0,20 см/год
Анадырь	$t_{\text{в}}$	0,08 °C/год	0,25 °C/год
	$h_{\text{сп}}$	0,71 см/год	-0,17 см/год

$t_{\text{в}}$ – средняя годовая температура воздуха, °C;

$h_{\text{сп}}$ – высота снежного покрова, см.

меняла свои многолетние тренды на противоположные (рисунок). В Тикси в 1990-2005 гг. небольшие отрицательные тренды температуры воздуха и высоты снежного покрова вызвали небольшое понижение температуры ММП на глубине 20 м с трендом $-0,008$ °C/год. В Анадыре в этот период температура воздуха и особенно высота снегового покрова, наоборот, существенно повышались, что обусловило заметное повышение температуры ММП на глубине 20 м с трендом $-0,063$ °C/год. В 2006-2020 гг. в Тикси тренды температуры воздуха и высоты снежного покрова сменились на положительные. Это вызвало интенсивное повышение температуры ММП с трендом $-0,066$ °C/год. В Анадыре в 2006-2020 гг. температура воздуха продолжала повышаться (см. таблицу), но тенденция изменения высоты снегового покрова сменилась в сторону уменьшения с трендом $-0,17$ см/год. В этих условиях произошла стабилизация температуры ММП с очень небольшим



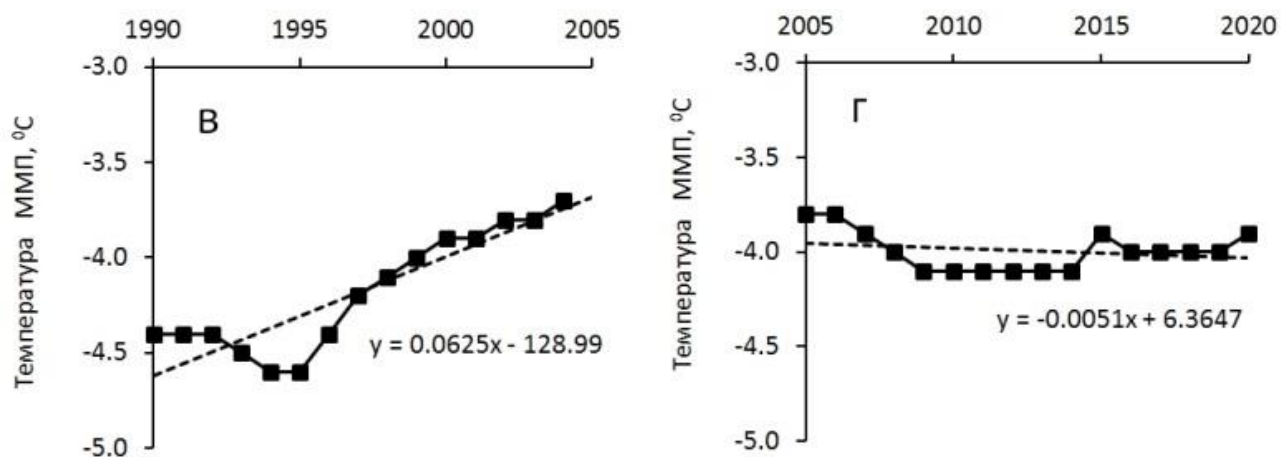


Рисунок. Изменения температуры ММП на глубине 20 м в 1990-2005 и 2006-2020 гг. в Тикси (а, б) и Анадыре (в, г).

отрицательным трендом ($-0,005 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{год}$). При этом влияние снижения мощности снежного покрова на температуру подстилающих грунтов нейтрализовало влияние на них повышения температуры воздуха. Сильное воздействие снежного покрова в районе Анадыря на температуру грунтов можно объяснить тем, что его высота здесь относительно большая для арктических регионов.

Таким образом, проведенные исследования показали, что в отдельных районах восточного сектора российской Арктики за последние 30 лет наблюдались противоположные тенденции в многолетней динамике температуры вечномёрзлых пород.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и ГФЕН Китая в рамках научного проекта № 20-55-53014.

Литература

1. Атлас СССР. М.: ГУГК, 1986. 259 с.
2. Геология Якутской АССР. М.: Недра, 1981. 300 с.
3. Тепловодообмен в мерзлотных ландшафтах Восточной Сибири. Москва–Тверь: ООО «Издательство Триада», 2007. 576 с.

4. Рузанов В.Т. Характер озер Анадырской низменности и их освоение // Инженерные изыскания. № 7. 2014. С. 68-72.
5. Чукотка: Природно-экономический очерк. М.: «Арт-Литекс», 1995. 370 с.
6. Konstantinov P., Zhelezniak M., Basharin N., Misailov E., Andreeva V. Establishment of Permafrost Thermal Monitoring Sites in East Siberia // Land, 2020, № 9(12). P. 1-10. DOI: <https://doi.org/10.3390/land9120476>.

Literature

1. Atlas of the USSR. М.: GUGK, 1986. 259 p.
2. Geology of the Yakutian ASSR. М.: Nedra, 1981. 300 p.
3. Heat and water exchange in permafrost landscapes of Eastern Siberia. Moscow-Tver: LLC Triada Publishing House, 2007. 576 p.
4. Ruzanov V.T. The nature of the lakes of the Anadyr lowland and their development // Engineering surveys. No. 7. 2014. P. 68-72.
5. Chukotka: Natural and economic essay. М.: "Art-Liteks", 1995. 370 p.
6. Konstantinov P., Zhelezniak M., Basharin N., Misailov E., Andreeva V. Establishment of Permafrost Thermal Monitoring Sites in East Siberia // Land, 2020, № 9(12). P. 1-10. DOI: <https://doi.org/10.3390/land9120476>.

© Константинов П.Я., Трегубов О.Д., Чжан Миньи, Ли Гуаньцзи, 2022
Международный журнал прикладных науки и технологий "Integral" №1/2022.

Для цитирования: Константинов П.Я., Трегубов О.Д., Чжан Миньи, Ли Гуаньцзи Динамика температуры вечномёрзлых пород за последние 30 лет в отдельных районах восточного сектора Российской Арктики// Международный журнал прикладных наук и технологий "Integral" №1/2022

Научная статья

Original article

УДК 94

DOI 10.55186/02357801_2022_7_1_12



**ТЕЗИСЫ ПОНИМАНИЯ КОНСТИТУЦИОННОГО ПРАВА НА
ЗАНЯТИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ**

**THESES OF UNDERSTANDING THE CONSTITUTIONAL RIGHT TO
ENGAGE IN ECONOMIC ACTIVITY**

Сибгатуллина Гульназ Мансуровна, аспирант кафедры конституционного и муниципального права, Казанский (Приволжский) федеральный университет (420008 Россия, г. Казань, ул. Кремлевская, д. 18), тел. +7(843) 233-71-09, ORCID: <http://orcid.org/0000-0000-0000-0000>, sibgatullina@mail.ru

Gulnaz M. Sibgatullina, Postgraduate student of the Department of Constitutional and Municipal Law Kazan (Volga Region) Federal University (18 Kremlevskaya st., Kazan, 420008 Russia), tel. +7(843) 233-71-09, ORCID: <http://orcid.org/0000-0000-0000-0000>, sibgatullina@mail.ru

Аннотация. Долговременная эволюция законодательной базы в области частной экономической деятельности предопределила на современном этапе разнообразные подходы к пониманию соответствующего конституционного права. Политика протекционизма, практиковавшаяся многими государствами в условиях построения конституционного строя, повлияла на формирование различных концепций к правовому статусу личности и месту субъективного

права на занятие экономической деятельностью в системе прав человека и гражданина. Существуют и альтернативные точки зрения, в соответствии с которыми отдельные авторы выделяют конституционно-идеологические, конституционно-прогрессивные, конституционно-демократические и иные способы в обеспечении права на занятие экономической деятельностью.

Abstract. The long-term evolution of the legislative framework in the field of private economic activity has predetermined at the present stage a variety of approaches to understanding the relevant constitutional law. The policy of protectionism, practiced by many states in the conditions of building a constitutional system, influenced the formation of various concepts to the legal status of the individual and the place of the subjective right to engage in economic activity in the system of human and civil rights. There are also alternative points of view, according to which individual authors distinguish constitutional-ideological, constitutional-progressive, constitutional-democratic and other ways to ensure the right to engage in economic activity.

Ключевые слова: право, развитие, структура, экономика, деятельность

Keywords: law, development, structure, economy, activity.

Введение. Вместе с тем использование подобных способов в рамках сложившейся конституционной экономики различных стран приводит к положению, при котором один и тот же конституционный акт, провозглашая право на занятие экономической деятельностью, задействует практически все вышеперечисленные способы. Например, если рассматривать Конституцию СССР 1977 г., то регламентация порядка осуществления экономической деятельности граждан была поставлена в зависимость от:

–общественных интересов (запрет на эксплуатацию человека);

–национальной экономики (использование экономической деятельности в интересах государства и общества);

–политической воли государства (возможность развёртывания частной экономической деятельности лишь в тех сферах, которые определены законами).

В рассматриваемом механизме регулирования экономических отношений прослеживаются и иные критерии:

–политические (зависимость запрещённых видов экономической деятельности от правовой политики государства);

–идеологические (либеральная концепция экономики в установлении неограниченной свободы реализации способностей граждан);

–социальные (запрет на монополизацию и недобросовестную конкуренцию).

Вследствие этого представляется целесообразным рассматривать право на занятие экономической деятельностью в аспекте частных, а не публичных интересов, и в зависимости от реализации таких интересов от сложившейся законодательной базы.

Методы. Для решения данной задачи обратимся к понятию самой экономической деятельности как правовой категории. Единства среди исследователей по данному вопросу не наблюдается. Так, по мнению Э.К. Перфилова, сущность экономической деятельности заключается в системе отношений, возникающих в связи с реализацией гражданами и юридическими лицами своего имущественного потенциала по извлечению доходов. Е.В. Шленева указывает на исключительно материальный аспект в осуществлении экономической деятельности, при которой субъект производит или использует уже произведённый продукт для удовлетворения имущественных интересов других участников гражданского оборота. Как полагает А.Л. Тен, экономическая деятельность представляет собой разрешённую государством разновидность хозяйственной деятельности, зарегистрированной в установленном законом порядке и осуществляемой с соблюдением стандартов и норм, принятых в данном государстве.

В соответствии с точкой зрения С.В. Белых, экономическая деятельность в её конституционно-правовом значении находится на одном уровне с предпринимательской деятельностью и всегда связана с самостоятельным извлечением прибыли за счёт частно-собственных инициатив.

Тем самым прослеживается общая тенденция в восприятии различными авторами экономической деятельности как вида отношений, складывающихся между гражданами в материальной сфере по поводу удовлетворения определённых потребностей за счёт оказания услуг, выполнения работ, реализации товаров и иных объектов собственными усилиями.

Ход исследования. В частности, в подходе, высказанном К.К. Лебедевым, сделан акцент на общепольности данной деятельности, которая осуществляется в экономической сфере лишь праводеспособными лицами за счёт эксплуатации собственного или иного привлечённого имущества, а равно при помощи совершения различных действий для получения определённого имущественного результата. Последний может быть связан либо с модификацией материального объекта, либо с возмещением произведённых для этого затрат в пропорциональном соотношении с полученными доходами.

На обязательность цели по извлечению доходов в структуре экономической деятельности указывают А.М. Гребенцов и Е.Ю. Пашкова. Признак имущественного статуса при воплощении экономической деятельности подчёркивается многими другими авторами. По мысли Д.В. Бурачевского, понятие экономической деятельности выглядит настолько сложным в современном мире, что подлежит определению лишь применительно к отдельным видам общественных отношений.

Однако общей тенденцией в указанных определениях всегда выступает экономический потенциал гражданина (юридического лица, государства или иного субъекта, осуществляющего данную деятельность). Поскольку экономика представляет собой «совокупность средств, объектов, процессов, используемых людьми для обеспечения жизни, удовлетворения потребностей

путём создания необходимых человеку благ, условий и средств существования с применением труда», то экономическая деятельность связана с применением определённых средств и объектов к материальному миру для удовлетворения хозяйственных нужд.

Таким образом, среди представлений правоведов прослеживаются узкий и широкий подходы к пониманию экономической деятельности. В первом случае речь идёт лишь о тех отношениях, в которых граждане способны извлекать полезный результат в виде экономических благ (доходов). В широком представлении экономическая деятельность связана как с капиталоемким производством материальных благ, так и с их использованием для собственных и общественных потребностей.

Результаты и обсуждение. Исходя из этого, хозяйственная деятельность имела наиболее широкое толкование и объединяла в себе как разрешённые государством формы предпринимательства, так и частные экономические инициативы. В современной правовой науке данная категория практически не используется, но в аспекте исследования правового статуса участников экономического оборота нередко применяется понятие «хозяйствующий субъект». В экономических науках данное словосочетание встречается гораздо чаще, однако в аспекте изучения субъектов предпринимательства.

Тем не менее существует подход, разграничивающий хозяйственную, экономическую и предпринимательскую деятельность в структуре конституционных прав граждан. В частности, хозяйственная деятельность предполагает любые формы управления имуществом, направленные на удовлетворение повседневных нужд человека. Экономическая деятельность, как разновидность хозяйственной, представляет собой такие формы управления имуществом, которые изначально направлены на извлечение доходов и иных материальных выгод. В отличие от них, предпринимательская деятельность является более узким видом экономической деятельности,

направленной на систематическое извлечение прибыли, осуществляемой на свой риск в формах, предусмотренных законом.

Таким образом, право на занятие экономической деятельностью рассматривается в качестве права извлекать материальные выгоды, в том числе в виде доходов, от эксплуатации имущества, выполнения работ, оказания услуг и прочих возможных вариантов использования своих способностей. При этом приобретение какого-либо специального правового статуса для реализации данного субъективного права не требуется, в отличие от предпринимательской деятельности, которая подлежит обязательной государственной регистрации. Следовательно, объявленная в ст. 8 Конституции РФ свобода экономической деятельности означает, на наш взгляд, право гражданина заниматься извлечением доходов и иных полезных имущественных результатов от своей деятельности без дополнительного государственного контроля, т.е. в отсутствие обязанности проходить государственную регистрацию. Из этого следует тезис о неограниченности форм, в которых может быть реализовано право на занятие экономической деятельностью. Напротив, предпринимательская деятельность осуществляется лишь в тех организационно-правовых формах, которые установлены законодательством. В частности, в Российской Федерации к таковым относятся индивидуальное предпринимательство и различные формы юридических лиц, закреплённые в гражданско-правовых законах, в том числе отдельные виды некоммерческих организаций, которым разрешено осуществление предпринимательской деятельности.

Вместе с тем свобода реализации экономической деятельности не означает, что для граждан не предусмотрены пределы воплощения их экономических интересов. Ст. 34 Конституции РФ закрепляет два условия, при которых на территории Российской Федерации гарантируется осуществление экономической деятельности:

- 1) её соответствие закону;

2) отсутствие посягательства на монополизацию рынка и использование её в целях недобросовестной конкуренции.

При этом конституционные нормы не содержат оснований для каких-либо иных способов ограничений обозначенной свободы при помощи законов и подзаконных актов.

Область применения результатов. В силу широты конституционного восприятия смысла экономической деятельности отдельные исследователи высказывают сомнение в провозглашении самого права на её осуществление. В рамках формально-юридического подхода к нормам Конституции РФ, действительно, не наблюдается прямого закрепления данного субъективного права. В ч. 1 ст. 8 говорится лишь о свободе экономической деятельности, а в ч. 1 ст. 34 закреплено право на свободное использование своих способностей и имущества. Тем самым, по мнению С.А. Егорова, говорить о неотъемлемости права на осуществление экономической и предпринимательской деятельности на конституционном уровне не приходится по целому ряду причин. Поскольку Конституция РФ даёт лишь указание на право использовать определённые способности, необходимо отметить условия, при которых будет возможна его реализация. В частности, лицо должно обладать определённым объёмом гражданской дееспособности (зависимой от возраста и психического состояния), а равно соответствовать критериям сделкоспособности, установленным в отраслевом законодательстве (право на учреждение коммерческих организаций, право на вступление в трудовые отношения и т.п.). Кроме того, реализация экономических способностей предполагает непременно исполнение публично-правовых обязанностей, к числу которых относится уплата налогов и извещение налоговых органов о факте занятия соответствующим видом деятельности. К тому же необходимой основой выступает само наличие каких-либо способностей или имущества, которые при надлежащем их применении позволят лицу заниматься экономической или предпринимательской

деятельностью. Следовательно, гарантировать каждому гражданину право на осуществление экономической деятельности государство, по логике ряда авторов, не может в силу простой причины: данные возможности находятся за пределами правового регулирования. Напротив, если бы Конституция РФ выделяла субъективное право на занятие экономической деятельностью, то государство аналогичным образом было бы обязано обеспечивать его воплощение. Однако в российском законодательстве отсутствуют единые механизмы государственной помощи рядовым гражданам, решившим реализовать себя в экономической сфере каким-либо иным образом, кроме трудоустройства. На подобное обоснование указывают и сторонники подхода, в соответствии с которым в Конституции РФ речь идёт лишь о свободе экономической деятельности, а не о субъективном праве граждан. В таком ракурсе значение приобретают гарантии, исходящие от государства относительно экономических интересов.

Как отмечает А.Б. Карлин, сам процесс осуществления человеком определённой деятельности, приносящей ему доход либо иное материальное благополучие, не нуждается в нормативном регулировании. Следовательно, у государства отсутствует какой-либо интерес в регламентации на конституционном уровне данных вопросов, кроме как закрепления конституционной обязанности каждого уплачивать законно установленные налоги и сборы.

Выводы. Однако нам не представляется возможным согласиться с такой трактовкой конституционных положений по нескольким причинам, в том числе в связи с внутренней противоречивостью заявленного подхода. Так, отказывая в праве на занятие экономической деятельностью, сторонники рассматриваемой концепции говорят о незыблемости права граждан на занятие предпринимательской деятельностью. По конституционным формулировкам и предпринимательская, и экономическая деятельность рассматриваются в качестве смежных категорий. Не случайно основные

гарантии и условия их осуществления содержатся в одних и тех же нормах Конституции. Проводя такую аналогию, следует подчеркнуть одинаковый механизм защиты данных прав. Если предпринимателю отказано в осуществлении его непосредственной деятельности со стороны властных структур (например, отказ в государственной регистрации), он вправе оспорить данное решение в судебном порядке. Равным образом гражданин, чья экономическая деятельность не может быть реализована по причине запретов или ограничений, установленных органами власти или должностными лицами, имеет право на оспаривание подобных барьеров в суде. Кроме того, не выдерживает критики тезис, высказываемый противниками конституционного закрепления права на занятие экономической деятельностью, относительно отсутствия государственной поддержки в обеспечении реализации данного субъективного права. Российская правотворческая и правоприменительная практика в области регламентации экономических отношений демонстрирует прямо противоположный подход, в соответствии с которым власть предпринимает различные действия по созданию условий осуществления частных инициатив. Особенно нагляден данный процесс на региональном уровне.

Таким образом, с учётом исторического опыта развития конституционного законодательства под правом на занятие экономической деятельностью следует понимать право извлечения материальных выгод, в том числе в виде доходов от эксплуатации имущества, выполнения работ, оказания услуг и прочих возможных вариантов использования своих способностей.

Литература

1. Шапсугова, М.Д. Об обезличивании человека в процессе реализации права граждан на осуществление экономической деятельности. Размышления сквозь призму концепции человека абстрактного и

- конкретного И.А. Покровского / М.Д. Шапсугова // Северо-Кавказский юридический вестник. 2021. № 1. С. 38-44.
2. Шувалов, И.И. Понятие экономической деятельности в современном праве России / И.И. Шувалов // Lex russica (Русский закон). 2020. № 6 (163). С. 61-67.
 3. Barnhizer, D. (2017). Effective strategies for protecting human rights: Economic sanctions, use of national courts and international fora and coercive power. *Effective Strategies for Protecting Human Rights: Economic Sanctions, Use of National Courts and International Fora and Coercive Power*. <https://doi.org/10.4324/9781315203454>
 4. Bentley, K., & Calland, R. (2011). Access to information and socio-economic rights a theory of change in practice. *Socio-Economic Rights in South Africa: Symbols or Substance?* <https://doi.org/10.1017/CBO9781139108591.015>
 5. Cox, R. W., & Bass, G. N. (2012). The foreign policy of organized labor in the context of globalization. *Corporate Power and Globalization in US Foreign Policy*. <https://doi.org/10.4324/9780203121610-9>
 6. Elias, J. (2015). Realising Women's Human Rights in Malaysia: The EMPOWER Report. *Asian Studies Review*, 39(2), 229–246. <https://doi.org/10.1080/10357823.2015.1024100>
 7. Hall, P. D. (2011). The Decline, transformation, and revival of the Christian right in the United States. *Evangelicals and Democracy in America (Vol. 2)*.
 8. Jewell, J. R., & Owens, A. P. (2017). Confronting carceral power through experiential learning in macro social work practice. *Social Work Education*, 36(4), 403–413. <https://doi.org/10.1080/02615479.2017.1297785>
 9. Leaf, M. J. (2015). Punjab: The right to organize and the power to develop. *Journal of Punjab Studies*, 22(2), 209–230.
 10. Müller, A., & Kjos, H. E. (2017). Introduction. *Judicial Dialogue and Human Rights*. <https://doi.org/10.1017/9781316780237.001>

References

1. Shapsugova, M.D. Ob obezlichivanii cheloveka v processe realizacii prava grazhdan na osushhestvlenie jekonomicheskoy dejatel'nosti. Razmyshlenija skvoz' prizmu koncepcii cheloveka abstraktnogo i konkretnogo I.A. Pokrovskogo / M.D. Shapsugova // Severo-Kavkazskij juridicheskij vestnik. 2021. № 1. S. 38-44.
2. Shuvalov, I.I. Ponjatie jekonomicheskoy dejatel'nosti v sovremennom prave Rossii / I.I. Shuvalov // Lex russica (Russkij zakon). 2020. № 6 (163). S. 61-67.
3. Barnhizer, D. (2017). Effective strategies for protecting human rights: Economic sanctions, use of national courts and international fora and coercive power. *Effective Strategies for Protecting Human Rights: Economic Sanctions, Use of National Courts and International Fora and Coercive Power*. <https://doi.org/10.4324/9781315203454>
4. Bentley, K., & Calland, R. (2011). Access to information and socio-economic rights a theory of change in practice. *Socio-Economic Rights in South Africa: Symbols or Substance?* <https://doi.org/10.1017/CBO9781139108591.015>
5. Cox, R. W., & Bass, G. N. (2012). The foreign policy of organized labor in the context of globalization. *Corporate Power and Globalization in US Foreign Policy*. <https://doi.org/10.4324/9780203121610-9>
6. Elias, J. (2015). Realising Women's Human Rights in Malaysia: The EMPOWER Report. *Asian Studies Review*, 39(2), 229–246. <https://doi.org/10.1080/10357823.2015.1024100>
7. Hall, P. D. (2011). The Decline, transformation, and revival of the Christian right in the United States. *Evangelicals and Democracy in America (Vol. 2)*.
8. Jewell, J. R., & Owens, A. P. (2017). Confronting carceral power through experiential learning in macro social work practice. *Social Work Education*, 36(4), 403–413. <https://doi.org/10.1080/02615479.2017.1297785>

9. Leaf, M. J. (2015). Punjab: The right to organize and the power to develop. *Journal of Punjab Studies*, 22(2), 209–230.
10. Müller, A., & Kjos, H. E. (2017). Introduction. *Judicial Dialogue and Human Rights*. <https://doi.org/10.1017/9781316780237.001>

© Сибгатуллина Г.М., 2022 *Международный журнал прикладных науки и технологий "Integral" №1/2022.*

Для цитирования: Сибгатуллина Г.М. Тезисы понимания конституционного права на занятие экономической деятельностью // *Международный журнал прикладных науки и технологий "Integral" №1/2022.*

Научная статья

Original article

УДК 94

DOI 10.55186/02357801_2022_7_1_13



**АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ В
ИННОВАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ РОССИИ**

**ASPECTS OF THE USE OF COMMERCIALIZATION IN THE INNOVATION
SYSTEM OF RUSSIA**

Гадалин Николай Александрович, аспирант кафедры, Экономика и управление народным хозяйством. Тольяттинский государственный университет (445020 Россия, г. Тольятти, ул. Белорусская, д. 14), тел. +7(8482)54-62-24, ORCID: <http://orcid.org/0000-0000-0000-0000>, Vash.shilyaev@yandex.ru

Nikolai A. Gadalin Postgraduate student in the profile: Economics and anagement of the national economy. Togliatti State University (14 Belorusskaya st., ogliatti, 445020 Russia), tel. +7(8482)54-62-24, ORCID: <http://orcid.org/0000-0000-0000-0000>, Vash.shilyaev@yandex.ru

Аннотация. Устойчивое развитие экономических систем в настоящее время зависит от внедрения результатов интеллектуальной деятельности в производство. Возникает насущная потребность в коммерциализации инноваций. Актуальность темы статьи заключается в необходимости и высокой значимости на современном этапе развития национальной

инновационной системы, в рамках которой эффективно осуществляются процессы коммерциализации инноваций. В статье обозначены некоторые проблемы коммерциализации инноваций, возникающие в последние годы в России и рассмотренные в научной литературе. В отношении России очень часто применяют термин «догоняющего развития», который рассматривается как процесс выравнивания уровней экономического развития стран посредством повторения исторического пути, пройденного зрелыми странами. Полагаем, что повторение опыта передовых стран приводит догоняющих на перманентное отставание, потому что пока копируется опыт стран-лидеров, те снова идут вперед, и этот процесс бесконечен.

Abstract. The sustainable development of economic systems currently depends on the introduction of the results of intellectual activity into production. There is an urgent need for commercialization of innovations. The relevance of the topic of the article lies in the necessity and high importance at the present stage of the development of the national innovation system, within which the processes of commercialization of innovations are effectively carried out. The article identifies some problems of commercialization of innovations that have arisen in recent years in Russia and are considered in the scientific literature. In relation to Russia, the term "catch-up development" is very often used, which is considered as a process of leveling the levels of economic development of countries by repeating the historical path traversed by mature countries. We believe that repeating the experience of advanced countries leads those catching up to a permanent lag, because while the experience of the leading countries is being copied, they are moving forward again, and this process is endless.

Ключевые слова: Коммерция, использование, система, инновации, развитие.

Keywords: Commerce, usage, system, innovation, development

Введение. Опыт Японии, Южной Кореи, Тайваня, а также таких европейских стран, как Финляндия и Ирландия, свидетельствует о том, что для

серьезного рывка и превращения в богатые страны они использовали путь интенсивных заимствований передового технологического опыта и только потом осуществляли постепенный переход к собственной инновационной активности. Указанная стратегия должна совмещать три стратегических направления развития: стратегии лидерства (в тех направлениях, где отечественный научно-промышленный комплекс имеет технологическое преимущество) стратегию догоняющего развития (в тех направлениях, где наблюдается значительное отставание) и стратегию опережающей коммерциализации (в других направлениях). Указанная стратегия требует определения четкой границы между тем, что целесообразно импортировать в виде технологии, а нововведения научно-технической сферы развивающейся, способна репродуцировать самостоятельно, в дальнейшем обеспечивая их коммерциализацию.

Методы. В теориях и моделях экономического роста, основанных на инновационных факторах, изменение их роли зависит от смены парадигм, которые были положены в основу этих теорий. Первые теории циклического экономического роста мировой экономики имели за основу технологическую парадигму, согласно которой причиной циклического развития является смена поколений техники в процессе ее воспроизводства и инфраструктуры.

Экспериментальная база. Как известно, одним из первых экономистов, предложили историческую периодизацию экономической жизни согласно с длинными волнами (циклами) продолжительностью примерно пятьдесят лет, стал М. Кондратьев. Современные исследователи выделяют в теории Н. Кондратьева пять слоев:

- 1) связь длинных волн с периодичностью процесса инвестирования в производственные мощности со сроком службы более 50 лет, то есть инфраструктурные сооружения;
- 2) связь с периодичностью накопления капитала в финансовой сфере, который опосредует инвестиции в инфраструктуру;

3) обусловленность существования экономических циклов разной продолжительности специфическими для каждого типа экономических колебаний уровнями динамического равновесия экономической системы;

4) комплексный подход к явлениям экономической жизни как к совокупностей (получивших название от Н. Кондратьева), включающие в себя совокупности материального мира более низких порядков и является частью совокупности более высокого порядка (мира общественно-человеческих явлений);

5) проявления длинных волн в динамике технического прогресса, социально-политической активности, сельского хозяйства и продолжительности фаз подъема и рецессии деловых циклов названы Кондратьевым «эмпирическими правильности».

Смена поколений техники (технологии) происходит примерно раз в десятилетие, когда происходит радикальное обновление материально-технической базы производства в авангардных отраслях на основе базисных инноваций, реализация которых требует больших инвестиций. При этом первое поколение носит в значительной мере экспериментальный характер и имеет узкую сферу применения. Второе и третье поколение стремительно распространяются и приносят наибольшую массу прибыли. Четвертое поколение приходится на фазу зрелости долгосрочного научно-технического цикла, а пятое - на фазу его упадка. Оно уже не дает реального прироста эффекта. Таким образом, первое и последнее поколение носят переходный характер и отличаются сравнительно низким приростом эффекта.

Результаты и обсуждение. Сейчас в развитых странах мира ядро экономики составляют отрасли пятого ТУ - микроэлектроника, генная инженерия, космические технологии, средства автоматизации и связи, биотехнологии. В развивающихся странах, доминируют третий и четвертый ТУ. ТУ имеет сложную внутреннюю структуру, ядром которой является совокупность радикальных (базисных) технологий. Это принципиально новые

технологии, созданные на базе ранее неизвестных закономерностей, изобретений и открытий, которые коренным образом меняют содержание видов деятельности в обществе и после внедрения становятся инновациями. При этом, по нашему мнению, важную роль в данном процессе играет коммерциализация инноваций.

То есть, распространение нововведений рассматривается как механизм развития технологической системы, а темпы такого распространения связываются с рыночным механизмом, наличием соответствующих условий и стимулирования.

Коммерциализация - это процесс разработки инноваций, направленный на перевод перспективных технологий или новых идей в поток экономической отдачи. Коммерциализация может быть идентифицирована как процесс передачи и преобразования теоретических знаний в какую-то коммерческую деятельность. Проблемы коммерциализации включают связи между технологическими открытиями и возможностями, демонстрацию технологий, инкубацию технологий, ресурсы для успешной демонстрации, принятие на рынок и передачу выгод, а также подбор правильных инструментов ведения бизнеса. Это говорит о том, что процесс коммерциализации - поэтапный.

Данный процесс начинается с технологического развития новых знаний, за которым следует процесс инкубации, в котором бизнес-возможности изучаются более глубоко, развиваются, заканчивается процесс созданием деловой активности на рынке. Различные модели этапов реализации процесса коммерциализации систематизированы в таблице 1.

Таблица 1. Модели этапов коммерциализации (систематизировано автором по данным)

Этапы					
Генерация идей	Разработка концепции создания возможностей	Технологические открытия и возможности	Изобретение, открытие	Формирование бизнес-идей из исследований Завершение разработки	Защита от раскрытия

			Доказательство принципа	новых венчурных проектов	информации
Коммерциализация Создание нового предприятия	Внутренняя эксплуатация	Демонстрация технологий для лидеров общественного мнения Инкубация технологий	Рабочий прототип Товарный продукт	Запуск специализированных предприятий из проектов	Создание нового предприятия Разработка продукта Инкубация
Новая деятельность	Выпуск венчурного капитала	Принятие на рынок и передача льгот Выбор надлежащих бизнес-инструментов	Ассортимент продукта Установленная рыночная позиция	Укрепление создания экономической стоимости побочными предприятиями.	Развитие Продажа / IPO

Все модели выделяют один важный аспект процесса коммерциализации. Процесс переходит от преимущественно технологического процесса к доминирующему рыночному процессу. На ранних этапах технологические возможности являются основными движущими силами. Постепенно процесс переходит к определению рыночных возможностей и тому, как их можно использовать при разработке новых продуктов или услуг. На последнем этапе основное внимание уделяется использованию рыночных возможностей и тому, как бизнес-концепция и бизнес-стратегия могут быть разработаны для удовлетворения потребностей рынка. Когда процесс коммерциализации описывается в терминах моделей, это неизбежно приводит к предположению, что процесс идет через разные этапы один за другим. Однако коммерциализация подразумевает линейность в той степени, в которой

процесс коммерциализации берет существующую базу знаний как ее исходную точку и развивает коммерческую деятельность с этого момента.

Процесс коммерциализации имеет несколько характеристик. Важно выделить эти характеристики коммерциализации:

–комплекс, включающий несколько этапов, процессов и участников;

–широкий, поскольку он может осуществляться по ряду различных каналов: от патентования интеллектуальной собственности, лицензирования посредством открытой публикации и распространения до перемещения квалифицированных работников;

–многогранность, включающая различные инвестиции в разработку продукта, маркетинг и распространение продукции;

–рискованные, ранние инвестиции могут не привести к экономическому возврату / прибыли;

–отнимает много времени, существует огромный промежуток времени между инвестиционной фазой и генерированием экономической отдачи.

На этапе коммерциализации необходимо сделать основной стратегический выбор между сотрудничеством или конкуренцией в продвижении инноваций на рынок. Проблемы коммерциализации инноваций часто формулируются с концепциями режима приемлемости и дополнительных активов, как было предложено Teece (1986, с.286). Если инновация не обладает сильной защитой интеллектуальной собственности, у новатора нет другого выбора, кроме как коммерциализировать инновацию самостоятельно, потому что любой партнер может украсть активы. Если инновация защищена правами интеллектуальной собственности, новатор может выбрать, коммерциализировать ли ее самостоятельно или в сотрудничестве с партнером. Режим приемлемости и специализированные дополнительные активы являются движущей силой стратегии коммерциализации. Первый фактор, влияющий на стратегический выбор, называемый «режим приемлемости», описывает легкость подражать

инновациям. Теесе определил режим приемлемости как «режим приемлемости относится к факторам окружающей среды, за исключением структуры фирмы и рынка, которые регулируют способность новатора фиксировать прибыль, получаемую от инноваций». Теесе идентифицирует две переменные, влияющие на режим приемлемости: характер технологии и эффективность правовой защиты. Вторым фактором в структуре Теесе - необходимость дополнительных активов. Необходимо создавать или приобретать дополнительные активы, такие как новые возможности коммерциализации. Если для успешной коммерциализации потребуются производственные или сбытовые активы, которыми фирма не владеет, фирма должна сотрудничать с другой фирмой для процесса коммерциализации.

Область применения результатов. Если новатор хочет самостоятельно запускать новый продукт и конкурировать на рынке с другими предприятиями, успех коммерциализации будет зависеть от нескольких факторов. Если дополнительные активы, необходимые для успешной коммерциализации, сами по себе являются новинкой, предыдущее лидерство на рынке может быть неактуальным. Точно так же успех инноваций будет зависеть от конкурентных стратегий действующих лиц, включая потенциал для жесткой ценовой конкуренции и способности созданных фирм быстро подражать инновациям. Новатор, преследующий эту стратегию, должен решать несколько задач:

- должен инвестировать (например, в производство и маркетинг);
- управлять множеством неопределенностей;
- фокусировать ограниченные организационные ресурсы на установлении присутствия на рынке.

Выводы. В России благоприятной среды для коммерциализации инноваций на данный момент не сформировалось. Зарождающиеся отрасли промышленности демонстрируют высокий уровень инноваций в продукции, поскольку организации пытаются сформулировать основные характеристики

и архитектуры своих новых предложений; более поздние этапы характеризуются скорее инновационными процессами, так как компании пытаются улучшить средства производства существующих производственных линий. Государственная политика, направленная на содействие инновациям и коммерциализации, может быть более эффективной, если она признают различные условия, ведущие к успеху в разных отраслях, и устраняют многие барьеры, с которыми сталкиваются компании на всех этапах коммерциализации инноваций - от появления до зрелости. Все это говорит о целесообразности изучения зарубежного опыта перспективной государственной политики в сфере коммерциализации инноваций.

Литература

1. [Черняев А.А., Заворотин Е.Ф. Факторы устойчивого развития сельских территорий // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2014. № 8. С. 8-10.](#)
2. Стратегия-2020: Новая модель роста – новая социальная политика. Итоговый доклад о результатах экспертной работы по актуальным проблемам социально-экономической стратегии России на период до 2020 г.
3. Скворцова Т.А., Милов А.А. Векторы инновационного развития экономики России // Вестник СИБИТа. 2017. №2 (22). С.58-64.
4. Шумпетер Й. Теория экономического развития: Исследование предпринимательской прибыли, капитала, кредита, процента и цикла конъюнктуры: пер.с нем.-М.: Прогресс, 1982. С.455.
5. Alnafrah, I. (2021). Efficiency evaluation of BRICS's national innovation systems based on bias-corrected network data envelopment analysis. Journal of Innovation and Entrepreneurship, 10(1). <https://doi.org/10.1186/s13731-021-00159-3>

6. Hersoug, B. (2022). “One country, ten systems” – The use of different licensing systems in Norwegian aquaculture. *Marine Policy*, 137. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2021.104902>
7. Meinhold, K., Dumenu, W. K., & Darr, D. (2022). Connecting rural non-timber forest product collectors to global markets: The case of baobab (*Adansonia digitata* L.). *Forest Policy and Economics*, 134. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2021.102628>
8. Pendevska, M. (2022). Knowledge Management and Innovation in Enterprises. *International Trade Journal*, 36(1), 67–74. <https://doi.org/10.1080/08853908.2021.2000523>
9. Thavorn, J., Muangsin, V., Gowanit, C., & Muangsin, N. (2021). A scientometric assessment of agri-food technology for research activity and productivity. *Publications*, 9(4). <https://doi.org/10.3390/publications9040057>
10. Wang, T., Pan, S.-C., Zhu, X.-Y., & Liao, B. (2022). Research on the Influence of Innovation Ability on the Level of University Scientific Research: A Case Study of the Nine-University Alliance in China. *Emerging Markets Finance and Trade*, 58(1), 134–144. <https://doi.org/10.1080/1540496X.2019.1636227>

References

1. Chernjaev A.A., Zavorotin E.F. Faktory ustojchivogo razvitija sel'skih territorij // *Jekonomika sel'skohozjajstvennyh i pererabatyvajushhih predpriyatij*. 2014. № 8. S. 8-10.
2. Strategija-2020: Novaja model' rosta – novaja social'naja politika. Itogovyj doklad o rezul'tatah jekspertnoj raboty po aktual'nym problemam social'no-jekonomicheskoj strategii Rossii na period do 2020 g.
3. Skvorcova T.A., Milov A.A. Vektory innovacionnogo razvitija jekonomiki Rossii // *Vestnik SIBITa*. 2017. №2 (22). S.58-64.
4. Shumpeter J. Teorija jekonomicheskogo razvitija: Issledovanie predprinimatel'skoj pribyli, kapitala, kredita, procenta i cikla konjunktury: per.s nem.-M.: Progress, 1982. S.455.

5. Alnafrah, I. (2021). Efficiency evaluation of BRICS's national innovation systems based on bias-corrected network data envelopment analysis. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 10(1). <https://doi.org/10.1186/s13731-021-00159-3>
6. Hersoug, B. (2022). "One country, ten systems" – The use of different licensing systems in Norwegian aquaculture. *Marine Policy*, 137. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2021.104902>
7. Meinhold, K., Dumenu, W. K., & Darr, D. (2022). Connecting rural non-timber forest product collectors to global markets: The case of baobab (*Adansonia digitata* L.). *Forest Policy and Economics*, 134. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2021.102628>
8. Pendevska, M. (2022). Knowledge Management and Innovation in Enterprises. *International Trade Journal*, 36(1), 67–74. <https://doi.org/10.1080/08853908.2021.2000523>
9. Thavorn, J., Muangsin, V., Gowanit, C., & Muangsin, N. (2021). A scientometric assessment of agri-food technology for research activity and productivity. *Publications*, 9(4). <https://doi.org/10.3390/publications9040057>
10. Wang, T., Pan, S.-C., Zhu, X.-Y., & Liao, B. (2022). Research on the Influence of Innovation Ability on the Level of University Scientific Research: A Case Study of the Nine-University Alliance in China. *Emerging Markets Finance and Trade*, 58(1), 134–144. <https://doi.org/10.1080/1540496X.2019.1636227>

© Гадалин Н.А., 2021 *Международный журнал прикладных науки и технологий "Integral" №1/2022.*

Для цитирования: Гадалин Н.А. Аспекты использования коммерциализации в инновационной системе России// *Международный журнал прикладных науки и технологий "Integral" №1/2022.*

Научная статья

Original article

УДК 94

DOI 10.55186/02357801_2022_7_1_14



**МАШИНЫ, АГРЕГАТЫ И ПРОЦЕССЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА
НЕПРЕРЫВНО-ЛИТОЙ ЗАГОТОВКИ (НА ПРИМЕРЕ
АКЦИОНЕРНОГО ОБЩЕСТВА «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»)**

**MACHINES, AGGREGATES AND PROCESSES FOR THE PRODUCTION OF
CONTINUOUSLY CAST BILLETS (ON THE EXAMPLE OF THE URAL
STEEL JOINT STOCK COMPANY)**

Котов Илья Вячеславович, инженер, ФГБОУ ВО Новотроицкий филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (462359 Россия, г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д. 8), тел. +7(3537)67-97-29, ORCID: <http://orcid.org/0000-0000-0000-0000>, kotov@mail.ru

Ilya V. Kotov, engineer, Novotroitsky branch of the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "National Research Technological University "MISIS" (8 Frunze st., Novotroitsk, 462359 Russia), tel. +7(3537)67-97-29, ORCID: <http://orcid.org/0000-0000-0000-0000>, kotov@mail.ru

Аннотация. В статье представлены агрегаты и процессы для производства непрерывно - литой заготовки на примере Акционерного общества «Уральская Сталь» (технологии и оборудование АО «Уральская Сталь»), машины, агрегаты

электросталеплавильного цеха АО «Уральская Сталь», комплекс непрерывной разливки стали электросталеплавильного цеха АО «Уральская Сталь»)

Abstract. The article presents aggregates and processes for the production of continuously cast billets on the example of the Ural Steel Joint-Stock Company (technologies and equipment of Ural Steel JSC, machines, aggregates of the Ural Steel electric steelmaking workshop, the complex of continuous casting of steel of the Ural Steel electric steelmaking workshop)

Ключевые слова: машины, агрегаты, непрерывно-литая заготовка, акционерное общество «Уральская Сталь».

Keywords: machines, aggregates, continuously cast billet, Ural Steel Joint Stock Company

Введение. АО «Уральская Сталь» занимает одно из лидирующих позиций в металлургической отрасли Российской Федерации. Продукция АО «Уральская Сталь» также поставляется, в зависимости от внешнеэкономических условий, за рубеж.

В состав «Уральской Стали» входят следующие основные производства: коксохимическое, агломерационное, доменное, сталеплавильное, прокатное, а технологическая структура производства имеет полный металлургический цикл [1-5] от поступления сырья до отгрузки готовой продукции.

Методы. В коксовое производство комбината входит углеобогащительный цех №1. 1 с коксовыми батареями 1-4, коксохимический завод 2 с коксовыми батареями 5-6, и вспомогательные подразделения.

Бензол, каменноугольную смолу, сульфат аммония, и другую ценную химическую продукцию, получают при улавливании из коксового газа.

Агломерационный цех комбината включает четыре модернизированных агломашин. В качестве добавок в расплав используются известняки Аккермановского месторождения. Агломерация использует автоматическое дозирование всех компонентов загрузки с помощью ленточных питателей, с

владением технологией производства литого агломерата, что существенно влияет на повышение производительности доменных печей и качество чугуна.

Доменный цех состоит из четырех доменных печей для плавки кокса, никель - хромового литья и конверсионной плавки никель-хром.

Объем печей - 1000, 1033, 1513, 2000 м³ соответственно. Разливка чугуна осуществляется на пяти литейных машинах. В цехе построен шлакоперерабатывающий завод для гранулирования шлака. Шлак поставляется строительным компаниям, в основном, на цементный завод в Новотроицке. Железорудное сырье для производства чугуна - это в основном агломераты, окатыши, концентраты и руда Лебединского и Качканарского ГОКов ручной работы, а также местные хромоникелевые руды. АО «Уральская Сталь» - единственное в мире предприятие, использующее местную руду из природных сплавов для производства легированного хромоникелевого чугуна.

Электросталеплавильный завод оборудован двумя электропечами типа ЭДП-120 мощностью 120 тонн, трансформатором мощностью 95 МВт. Проектная мощность цеха - 1 млн тонн в год. Цех выпускает около двадцати различных марок стали. Сталь отливают на МНЛЗ с радиальным четырехручьевой (МНЛЗ) сечением заготовки 300x450 мм и на машине непрерывной разливки слябов сечением заготовки 190 (270) x1200 мм[3-5]. Весь расплавленный металл в цехе обрабатывается внепечной обработкой.

Ход исследования, Защитная струя инертного газа предотвращает вторичное окисление стали при разливке на МНЛЗ.

Разработанная в компании инновационная технология позволяет снизить содержание в стали вредных примесей, таких как сера и фосфор, до 0,02% и менее, а также довести содержание водорода и кислорода в металле до уровня, который обеспечивается только вакуумной обработкой. Этот метод гарантирует производство проката с механическими свойствами, превышающими отечественные и зарубежные стандарты.

ЛПЦ №1 предназначен для прокатки листовых слябов. Цех состоит из дополнительных нагревательных печей, прокатного стана 2800, участка термообработки и чистовой обработки листового металла.

В 1982 году введен в эксплуатацию электросталеплавильный цех, предназначенный для производства сталей, в основном, углеродистых и легированных объемом производства около 800 тысяч тонн.

В электросталеплавильных печах происходит выплавка качественной и высоколегированной стали [1]. Металлолом и жидкий чугун, получаемый на предприятии, составляет основу шихты. Соотношение этих компонентов варьируется в широких пределах. Также, шихтовые материалы состоят из шлакообразующих (известняк, известь, шамотный бой, плавиковый шпат), окислителей (железная руда, окалина, агломерат), чугун, раскислителей и легирующих компонентов. В качестве последних применяют активные металлы в чистом виде или в виде сплавов с железом или друг с другом.

ЭСЦ имеет в своем составе следующие производственные отделения:

- 1) главное здание цеха состоит из 5-ти пролетов – шлакоуборочного, загрузочного, печного, МНЛЗ и передаточного пролетов;
- 2) шихтовый пролет, сблокированный со скрапоразделочным отделением.

Термоотделочное отделение соединяется с главным зданием. Данное отделение включает в себя пролеты: термообработки, склада заготовок.

Пролет шлакоуборки. Данная конструкция пролета обеспечивает разделение грузопотоков стали и шлака.

Пролет загрузки. Металлизированные окатыши, емкости с сыпучим материалом, ферросплавами и наполнителями размещаются на погрузочной рампе. Пролет имеет рабочие площадки с разметкой 8 м; 16,85 м; 21,525 м; 26,85 м; 30,25 м.

В печном пролете установлены 2 электропечи типа ДСП-120 мощностью 120 тн каждая с трансформаторами 95 МВт.

Печной пролет. Технология выплавки стали включает следующие операции: завалка в печь металлошихты и шлакообразующих материалов в один прием при работе на жидком чугуне с расходом не менее 50 тонн и в два приема при работе на твердом чугуне; расплавление; окислительный период с использованием газообразного кислорода; выпуск плавки; раскисление и легирование металла во время выпуска в ковш из печи; продувка стали в ковше аргоном; корректировка химического состава и температуры металла на установках «ковш-печь».

В 2019 году проведена модернизация печи номер один, и теперь она носит название гибкая модульная печь (ГМП-1). Объём печи не изменился, однако кардинально изменилась конструкция и принцип работы агрегата.

Результаты и обсуждение. Если до модернизации печь в качестве основной шихты использовала металлолом с добавлением от 5 до 45 процентов чугуна, то сейчас в основе шихты при завалке применяется жидкий передельный чугун, получаемый в доменном цехе рассматриваемого комбината. Такая организация производства стали намного удешевляет получаемый продукт.

Организовать таким образом выплавку стали позволило применение дополнительных горелочных устройств в конструкции печи и теперь эта модульная гибкая печь может работать в двух режимах: в режиме дуговой сталеплавильной печи или в режиме модульной печи с использованием практически чистого чугуна.

Несмотря на очевидную выгоду при таком способе получения стали, до сих пор металлурги (сталевары) испытывают значительные трудности при эксплуатации модернизированного агрегата. Проводятся испытания для поиска рабочих режимов и доводка смонтированного оборудования до конструкций, обладающих приемлемой надежностью. В 2020 году аналогично способом было модернизирована и печь номер два.

Остальной процесс производства стали остался неизменным и включает в себя в ней печную обработку. В процесс выпечной обработки полученного металла на Уральской Стали выходит доводка металла в сталеразливочных ковшах на установках ковш печь и процесс вакуумирования стали. Вакуумирование стали осуществляется на одной установке вакуумирования стали (УВС).

Разливочный пролет. Для выпечной обработки жидкой стали в разливочном пролете установлены различные технологические агрегаты.

Установки оснащены дозирующими устройствами и конвейерами для подачи ферросплавов и шлакообразующих в ковш, а также трайб-аппаратами для ввода в металл алюминиевой проволоки и проволоки с легирующими наполнителями. В процессе доводки стали на этом этапе производства, который длится почти один час, сталевары постоянно контролируют температуру расплава, с помощью специальных приспособлений (пробоотборников) берут пробы металла. Затвердевшие пробы помещают в специальные металлические капсулы и посредством уникального оборудования – пневмопочты направляют их на химический анализ в центральную лабораторию комбината (ЦЛК), на участок ЭСПЦ. Такой способ довольно шумный, но по скорости доставки проб ему пока нет альтернативы. После анализа на пульте оператора УВП приходит отчет о химическом составе получаемого металла. Таким образом, осуществляется постоянный контроль параметров состава металла, что позволяет своевременно его корректировать. Поэтому на предприятии крайне низок процент так называемой беззаказной стали, которая по свойствам не подходит заказчикам и реализуется, так сказать «в свободной продаже». После окончания обработки металла на УВП СРК с доведенной по химическому составу и температуре подается на разливку [5].

Пролет МНЛЗ. В пролете размещена одноручьявая радиальная слябовая МНЛЗ №2 и четырехручьявая радиальная блюмовая МНЛЗ №1. Разливку стали производят в литые заготовки сечением $\varnothing 430$ мм, $\varnothing 540$ мм, $\varnothing 600$ мм и

330x470 мм, длиной 3500 мм - 6000 мм на МНЛЗ №1 или слябовые заготовки на МНЛЗ №2. Длина непрерывнолитых слябов составляет от 1300 до 2600 мм, толщина 190 и 270 мм, ширина 1200 мм. Обработку и сдачу литых заготовок производят в ТОО ЭСПЦ.

Имеется оборудование для ремонта промежуточных ковшей, устройство для экструзии эстакад, сушилка для сталеплавильных ковшей и машина для футеровки промежуточных ковшей. Пролет шириной 30 м оборудован двумя мостовыми кранами г / п 100/20 тонн.

В шихтовом пролете есть склады для скрапа и запасов лома на 4 - 5 дней.

Таким образом, технологический процесс в ЭСПЦ АО «Уральская Сталь» построен таким образом. Загрузка шихты в ЭДП-120 происходит через верх при помощи загрузочной бады. В процессе плавления на печь подают максимальную тепловую нагрузку, а для ускорения плавления шихты вне зоны дуг применяют газокислородные горелки. На данном этапе происходит выплавка полупродукта. Выпуск выплавки в СК происходит после получения в металле необходимых параметров, соответствующих технологическим инструкциям.

Далее, по технологии следует внепечная обработка стали, на установках печь-ковш (УКП) для доводки до нужных показателей по химическому составу, температуре и.т.п. При необходимости получения особых свойств стали в дальнейшем она может поступать на установку вакуумирования, где происходит дополнительное удаление примесей. Если такой необходимости нет, то сталь поступает на разливку на машины непрерывной разливки стали (МНЛЗ).

Далее заготовка с помощью машин газовой резки (МГР) режется на мерные длины, маркируется и поступает на охлаждение.

Управление цехом. Промышленно производственный персонал разделяется на 4 категории:

- 1) руководители – работники, занимающие должность руководителя предприятия, а также их заместители;
- 2) персонал – квалифицированные сотрудники, в круг задач которых входит: техническое обслуживание, подготовка производства, хозяйственные функции в управлении, а также учетная и конторская работа;
- 3) специалисты – работники, выполняющие инженерно-технические, экономические функции;
- 4) рабочие подразделяются на: основные (рабочие принимающие участие в непосредственном производственном процессе) и вспомогательные (рабочие, помогающие основным).

Комплекс непрерывной разливки стали (НРС) ЭСПЦ АО «Уральская Сталь» приставлен одноручьевой радиальной слябовой МНЛЗ №2 и четырех ручьевой радиальной блюмовой МНЛЗ № 1.

Данный пролет спроектирован с учетом расположения в нем различного технологического оборудования, а именно: гидравлическая установка по выдавливанию «козлов», оборудование для ремонта ПК, газовая установка сушки СК и машина наливной футеровки ПК.

Подготовку сталеразливочных и промежуточных ковшей производят в соответствии с технологическими инструкциями, выдерживая температурный режим, придерживаясь временных интервалов[4, 5].

Наличие влаги категорически недопустимо, поэтому перед разливкой промковш просушивают. На специально – оборудованном стенде производят сушку и предварительный разогрев для разливки, перед сушкой зафутерованный промковш накрывают специальной размерной крышкой.

Технологическая инструкция [4] строго регламентирует процесс подготовки, разогрев до температуры 1100 С, погружные стаканы, изготовленные из корундограффита необходимы для передачи материала из ПК в кристаллизатор, так же применяются для защиты струи металла от окисления.

После того, как устройство и распределитель готовы к разливке, разливающий ковш монтируют на поворотно-поворотный стенд (ППС), повернутый на 180° в рабочем положении, шиберный затворцентрируется относительно сталеразливочного ковша относительно приемного устройства промежуточного ковша. Для предотвращения разбрызгивания металла и его окисления на данном этапе, с помощью специального манипулятора устанавливают защитную трубу, в момент, непосредственно перед открытием шибера.

Когда в начале разливки металл начинает перетекать из сталеразливочного ковша в распределитель, пробка закрывается. В этом случае аргон подается моноблоком заглушки для продувки. После начала непрерывной разливки и достижения скорости разливки расход аргона на продувку увеличивается, но предотвращается кипение и обнажение металла в ковше и кристаллизаторе.

После заполнения ПК металлом крышка открывается механически и начинается заполнение формы материалом.

После заполнения ПК металлом крышка открывается механически и начинается заполнение формы материалом, также ШОС добавляют в кристаллизатор и пополняют вручную, периодически по мере выгорания.

Все работы при разливке производятся согласно требованиям операционной карты [5].

Отделение головки затравки производится после выхода из последней пары роликов горизонтального участка. В конце разливки сталеразливочного ковша из последней серии или одной плавки они начинают плавно снижать скорость всасывания слитка, чтобы предотвратить втягивание шлака из ПК в кристаллизатор.

Область применения результатов. Конструкция промежуточного ковша и его роль в процессе разливки. Промежуточные ковши применяются

для контроля скорости истечения металла, так же ПК создает устойчивые условия для разливки, уменьшает турбулентность движения стали, и необходим для борьбы с НВ.

В круг задач ПК входят такие функции: распределение металла между ручьями (при многоручьевом литье) и согласование массовых скоростей поступления стали в кристаллизатор; применение его как емкости для очистки металла от включений путем их всплывания и выноса циркуляционными потоками на границу с защитным покрытием, где они ассимилируются шлаком [3].

Анализ работы системы МНЛЗ АО «Уральская Сталь» показала, что промковш МНЛЗ №2 выполняет следующие основные функции.

1. Принимает сталь, выливающуюся из сталеразливочного ковша.
2. Накапливает металл в объемах, необходимых для стабильного процесса литья (высота налива $h = 700 \dots 1000$ мм) в течение всего период разливки.
3. Обеспечивает резерв металла для разливки в период замены сталеразливочного ковша (до 3-5 мин, разливки без - подачи металла из сталеразливочного ковша, уровень стали при этом падает до 400-350 мм).
4. Обеспечивает распределение и дозирование стали при переливе из промковша в кристаллизаторы МНЛЗ.
5. Усредняет сталь по температуре и по химическому составу в ходе разливки.
6. Обеспечивает минимальные потери тепла металла в ПК.
7. Обеспечивает рафинирование металла за счет всплытия неметаллических включений.

Выводы. Наиболее простой конструкцией промежуточного ковша считается рассматриваемый вариант - конструкция, обеспечивающая одноручьевую разливку, то есть разливку, в процессе которой металл из

промежуточной емкости подается в один кристаллизатор (МНЛЗ №2 АО «Уральская Сталь»). Конечно, следует отметить тенденцию производителей к увеличению размера промежуточного ковша.

Для обеспечения скорости и направления потоков, а также времени пребывания металла в ПК, с целью создания благоприятных условий выделения из него глинозема и других НВ исследователи предлагают использовать перегородки и пороги.

Режим разливки имеет большое влияние на распределительную способность, поэтому распределительная способность увеличивается при серийном литье, чтобы обеспечить подачу металла, который требуется для замены СРК. Иногда к жидкой стали в ПК применяются различные меры для улучшения качества металла. Установка непрерывной разливки выполнена с современным уровнем техники и действующими правилами техники безопасности.

Литература

1. ТИ - 13657842 - СТЭС - 10. Подготовка сталеразливочных ковшей к разливке металла. - Новотроицк: ОАО «Уральская Сталь», 2008. - 50 с.
2. ТИ - 13657842 - СТ. ЭС - 20. Подготовка промежуточных ковшей к разливке металла. - Новотроицк: ОАО «Уральская Сталь», 2010. - 55 с.
3. ТИ-13657842 - СТ. ЭС - 13. Разогрев промежуточных ковшей перед началом разливки металла. - Новотроицк: ОАО «Уральская Сталь», 2007. - 102 с.
4. ОК-13657842-СТЭС-02. Требования к технологическим операциям при разливке стали. - Новотроицк: ОАО «Уральская Сталь», 2011. - 102 с.
5. Вдовин, К. Н. Рафинирование стали в промежуточном ковше МНЛЗ: Монография. / К. Н. Вдовин, М. В. Семенов, В. В. Точилкин. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2006. 118 с.

6. Akpan, B. J., Akande, I. G., Fayomi, O. S. I., & Oluwasegun, K. M. (2022). Investigation of hardness, microstructure and anti-corrosion properties of Zn-ZnO composite coating doped unripe plantain peel particles. *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*, 5. <https://doi.org/10.1016/j.cscee.2022.100187>
7. Mortazavi, S. J., Mansouri, I., Awoyera, P. O., & Hu, J. W. (2022). Comparison of thermal performance of steel moment and eccentrically braced frames. *Journal of Building Engineering*, 49. <https://doi.org/10.1016/j.jobee.2022.104052>
8. Trovão, R. S., Dimas Camillo, L., da Silva, G. A., & Kulay, L. (2022). Verifying the Environmental and Energy Feasibility of Potential Improvement Actions in the Steel Production Chain in Brazil. *Journal of Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems*, 10(1). <https://doi.org/10.13044/j.sdewes.d9.0390>
9. Yang, R., Tian, Y., Huang, N., Lu, P., Chen, H., Li, H., & Chen, X. (2022). Effects of CeO₂ addition on microstructure and cavitation erosion resistance of laser-processed Ni-WC composites. *Materials Letters*, 311. <https://doi.org/10.1016/j.matlet.2021.131583>
10. Zhuang, D.-D., Du, B., Zhang, S.-H., Tao, W.-W., Wang, Q., & Shen, H.-B. (2022). Effect and action mechanism of ultrasonic assistance on microstructure and mechanical performance of laser cladding 316L stainless steel coating. *Surface and Coatings Technology*, 433. <https://doi.org/10.1016/j.surfcoat.2022.128122>

References

1. TI - 13657842 - STJeS - 10. Podgotovka stalerazlivochnyh kovshej k razlivke metalla. - Novotroick: OAO «Ural'skaja Stal'», 2008. - 50 s.
2. TI - 13657842 - ST. JeS - 20. Podgotovka promezhutochnyh kovshej k razlivke metalla. - Novotroick: OAO «Ural'skaja Stal'», 2010. - 55 s.

3. TI-13657842 - ST. JeS - 13. Razogrev promezhutochnyh kovshej pered nachalom razlivki metalla. - Novotroick: OAO «Ural'skaja Stal', 2007. - 102 s.
4. OK-13657842-STJeS-02. Trebovanija k tehnologicheskim operacijam pri razlivke stali. - Novotroick: OAO «Ural'skaja Stal'», 2011. - 102 s.
5. Vdovin, K. N. Rafinirovanie stali v promezhutochnom kovshe MNLZ: Monografija. / K. N. Vdovin, M. V. Semenov, V. V. Tochilkin. – Magnitogorsk: GOU VPO «MGTU», 2006. 118 s.
6. Akpan, B. J., Akande, I. G., Fayomi, O. S. I., & Oluwasegun, K. M. (2022). Investigation of hardness, microstructure and anti-corrosion properties of Zn-ZnO composite coating doped unripe plantain peel particles. *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*, 5. <https://doi.org/10.1016/j.cscee.2022.100187>
7. Mortazavi, S. J., Mansouri, I., Awoyera, P. O., & Hu, J. W. (2022). Comparison of thermal performance of steel moment and eccentrically braced frames. *Journal of Building Engineering*, 49. <https://doi.org/10.1016/j.jobee.2022.104052>
8. Trovão, R. S., Dimas Camillo, L., da Silva, G. A., & Kulay, L. (2022). Verifying the Environmental and Energy Feasibility of Potential Improvement Actions in the Steel Production Chain in Brazil. *Journal of Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems*, 10(1). <https://doi.org/10.13044/j.sdewes.d9.0390>
9. Yang, R., Tian, Y., Huang, N., Lu, P., Chen, H., Li, H., & Chen, X. (2022). Effects of CeO₂ addition on microstructure and cavitation erosion resistance of laser-processed Ni-WC composites. *Materials Letters*, 311. <https://doi.org/10.1016/j.matlet.2021.131583>
10. Zhuang, D.-D., Du, B., Zhang, S.-H., Tao, W.-W., Wang, Q., & Shen, H.-B. (2022). Effect and action mechanism of ultrasonic assistance on microstructure and mechanical performance of laser cladding 316L stainless steel coating. *Surface and Coatings Technology*, 433.

<https://doi.org/10.1016/j.surfcoat.2022.128122>подавателей
№9/2021.

«StudNet»

© Котов И.В., 2021 *Международный журнал прикладных науки и технологий "Integral" №1/2022.*

Для цитирования: Котов И.В.. Машины, агрегаты и процессы для производства непрерывно-литой заготовки (на примере Акционерного общества «Уральская сталь»)// *Международный журнал прикладных науки и технологий "Integral" №1/2022.*

Научная статья

Original article

УДК 94

DOI 10.55186/02357801_2022_7_1_15



**ВОЗМОЖНОСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СОЦИАЛЬНОЙ СФЕРЫ
РЕГИОНА С УЧАСТИЕМ ТРАНСНАЦИОНАЛЬНЫХ БАНКОВ
OPPORTUNITIES TO ENSURE THE SOCIAL SPHERE OF THE REGION
WITH THE PARTICIPATION OF TRANSNATIONAL BANKS**

Маринин Глеб Сергеевич, магистр, студент, Финансовый университет при Правительстве РФ (125993 Россия, г. Москва, ул. Ленинградский проспект, д. 49), тел. +7(968)334-92-16, ORCID: <http://orcid.org/0000-0000-0000-0000>, glebac.marinin@yandex.ru

Gleb S. Marinin, Master's degree, student, Financial University under the Government of the Russian Federation (49 Leningradsky Prospekt st., Moscow, 125993 Russia), tel. +7(968)334-92-16, ORCID: <http://orcid.org/0000-0000-0000-0000>, glebac.marinin@yandex.ru

Аннотация. Конкурентоспособность зависит от многих групп факторов: внешних и внутренних для предприятия; рыночных и нерыночных; технологических, экономических, социальных, институциональных и организационных. Как доказано в предыдущем разделе, в современных условиях существенно возрастает роль инновационных факторов повышения конкурентоспособности. При этом внедрение инноваций не является

самоцелью, оно имеет смысл только в том случае, когда способствует эффективности и развития предприятия и повышению его конкурентного статуса. Поэтому оценка уровня инновационной деятельности предприятия должна быть связана с показателями конкурентоспособности. Для оценки конкурентоспособности предприятия используется учеными немало подходов и показателей. В. Шарко предлагает такой набор показателей: доля рынка, качество продукции, уровень цен, коэффициент широты ассортимента, финансовая устойчивость, уровень использования подделочного мощности, уровень дистрибуции, технико-экономический уровень предприятия, имидж (уровень корпоративной культуры), затраты на 1 руб. товарной продукции, уровень инновационной активности, рентабельность. Автором предлагается способ расчета данных показателей, однако не определяется, каков их уровень обеспечивает конкурентоспособность. Конкурентоспособность предприятия определяется параметрами конкурентоспособности товара, организации его сбыта и финансовым состоянием предприятия. Однако, ими для оценки конкурентоспособности машиностроительных предприятий используются только финансовые показатели: рентабельность активов, коэффициент текущей ликвидности, коэффициент финансовой автономии, коэффициент общей оборачиваемости, коэффициент обеспечения оборота собственными оборотными средствами. Эти показатели хоть и важны, но недостаточны для оценки конкурентных позиций, поскольку не характеризуют рыночное положение предприятия.

Abstract. Competitiveness depends on many groups of factors: external and internal to the enterprise; market and non-market; technological, economic, social, institutional and organizational. As proved in the previous section, the role of innovative factors in increasing competitiveness is significantly increasing in modern conditions. At the same time, the introduction of innovations is not an end in itself, it makes sense only if it contributes to the efficiency and development of the enterprise and increases its competitive status. Therefore, the assessment of the

level of innovative activity of the enterprise should be related to the indicators of competitiveness. To assess the competitiveness of an enterprise, scientists use a lot of approaches and indicators. V. Sharko offers such a set of indicators: market share, product quality, price level, assortment breadth coefficient, financial stability, level of use of ornamental capacity, distribution level, technical and economic level of the enterprise, image (level of corporate culture), costs per 1 ruble of marketable products, level of innovation activity, profitability. The author suggests a method for calculating these indicators, but does not determine what their level ensures competitiveness. The competitiveness of an enterprise is determined by the parameters of the competitiveness of the product, the organization of its sale and the financial condition of the enterprise. However, they use only financial indicators to assess the competitiveness of machine-building enterprises: return on assets, the current liquidity ratio, the coefficient of financial autonomy, the coefficient of total turnover, the coefficient of ensuring turnover with their own working capital. Although these indicators are important, they are not sufficient to assess competitive positions, since they do not characterize the market position of the enterprise.

Ключевые слова: конкурентоспособность, товар, финансовые показатели, оборот, средства, рыночное положение

Keywords: competitiveness, product, financial indicators, turnover, funds, market position

Введение. В большинстве исследований конкурентного статуса предприятия к наиболее обобщающих показателей конкурентоспособности предприятия относят следующие:

1) динамика объема продаж продукции предприятия и доля его в общем объеме реализации на внутреннем и внешнем рынке. Этот показатель характеризует рыночные позиции предприятия относительно других фирм-конкурентов;

2) финансовый результат (объем прибыли и уровень рентабельности операционной деятельности предприятия, характеризующий эффективность деятельности предприятия, которая является основой его рыночной стабильности.

Эти параметры напрямую зависят от инновационной деятельности, поскольку расширению рыночных возможностей фирмы способствует обновление продукции, повышение ее качественных характеристик за счет новых технологий, а увеличение прибыли и рентабельности зависит от объемов продаж и затрат, снижение которых достигается внедрением современных ресурсосберегающих технологий [2]. Поэтому определенные параметры инновационной деятельности предприятия целесообразно при анализе увязывать именно с этими показателями конкурентоспособности.

Методы. Специалисты по оценке экономических явлений на уровне предприятия обосновывают определенные методические принципы для обеспечения объективности и полноты оценки: привлечение к оценке не ограниченной, а достаточно широкой количества показателей; информация по отобранным показателям должна быть доступной и находиться в бухгалтерской и финансовой отчетности; следует избегать субъективной оценки при нормировании показателей и определены интегрального показателя; предложенный метод должен быть математически обоснованным [5]. Соглашаясь с этим подходом и обобщая другие точки зрения, автором предлагается следующий комплекс методических основ для оценки инновационной деятельности отдельного предприятия и их групп по видам промышленной деятельности: для оценки инновационной деятельности предприятия целесообразно использовать показатели, по которым ведется учет статистической информации об инновационной деятельности на предприятии, что облегчает доступность и сбор этой информации; показатели должны отражать все стороны инновационной деятельности предприятия, включать показатели затрат на инновации, процессов, то есть внедрение

конкретных форм инновационной деятельности и ее результатов; отобранные показатели должны отражать явления, которые являются довольно распространенными на предприятиях, а не те, что могут иметь место на отдельных фирмах [10]. Например, в 2014 г создавали передовые технологии лишь 106 предприятий, было создано 309 технологий. Однако использовали передовые технологии 1637 предприятий и было использовано 17442 технологии. Поэтому целесообразно выбрать показатель использования технологий; все показатели должны быть представлены в таком виде, который дает возможность их сравнивать и сводить до единого интегрального оценочного показателя. Это могут быть показатели динамики инновационных явлений, их доли в общих совокупности, их количестве на одно предприятие или единицу реализованной продукции или другой обобщающий результат деятельности; важной является процедура нормирования показателей, которая зависит от цели оценки [13]. В данном исследовании ставится задача оценить инновационную деятельность предприятий относительно того среднего уровня, который достигнут в промышленности России. Это дает возможность разработать конкретные предложения по активизации инновационной деятельности с ориентацией на имеющиеся достижения отечественных промышленных предприятий [4].

Ход исследования. Исходя из этих методологических позиций предлагается авторская система показателей для оценки инновационной деятельности промышленных предприятий на основе доступной статистической информации [7]. Объектом оценивания являются предприятия, осуществляющие инновационную деятельность, по видам промышленной деятельности. Отобран ряд показателей, которые объединены в две группы: стоимостные показатели, характеризующие затраты и результаты; количественные показатели, которые отражают процесс и распространенность инновационной деятельности, и качественную сторону инновационных процессов (табл. 1).

Результаты и обсуждение. Методика оценки инновационной деятельности предприятия предусматривает:

- 1) нормирование показателей и определение их стандартизированных значений;
- 2) определение веса каждого показателя;
- 3) расчет значения интегральной оценки.

Таблица 1. Показатели для оценки инновационного развития промышленных предприятий и отраслей

Группа стоимостных показателей затрат и результатов инновационной деятельности	Группа показателей, характеризующих распространенность и качественный состав инновационных процессов
1.1. Объем расходов по направлениям инновационной деятельности на 1 предприятие, занимающееся инновациями, грн.	2.1. Количество внедренных на предприятии новых технологических процессов на 1 предприятие, занимающееся инновациями, единиц.
1.2. Доля затрат на инновационную деятельность в общих затратах предприятий, осуществляющих инновации, %.	2.2. Доля малоотходных и ресурсосберегающих технологий в общем количестве внедренных на предприятии новых технологических процесса, %.
1.3. Доля затрат на приобретение машин, оборудования и программного обеспечения в общих инновационных расходах, %.	2.3. Количество внедренных на предприятии наименований инновационных видов продукции на 1 предприятие, занимающееся инновациями, единиц.
1.4. Объем реализованной инновационной продукции на 1 предприятие, занимающееся инновациями, млн. руб.	2.4. Доля наименований инновационных видов продукции, новых для рынка, в общем количестве наименований инновационных видов продукции, %.
1.5. Динамика объема реализованной инновационной продукции предприятиями, осуществляющих инновации, %.	2.5. Наличие внедренных на предприятии организационных инноваций (да или нет).
1.6. Доля объема реализованной инновационной продукции в общем объеме реализованной промышленной продукции инновационно-активного предприятия, %.	2.6. Наличие внедренных на предприятии маркетинговых инноваций (да или нет).
1.7. Доля продукции, которая была новой для рынка, в общем объеме	2.7. Количество использованных на предприятии передовых технологий на 1 предприятие, занимающееся инновациями, единиц

<p>реализованной инновационной продукции предприятия, %.</p> <p>1.8. Доля инновационной продукции, реализованной за пределы России, в общем объеме реализованной инновационной продукции предприятия, %</p>	
---	--

Как база для нормирования предлагается среднее значение каждого выбранного показателя всех инновационно-активных предприятий за определенный период, который служит отправной точкой оценки [11]. Это может быть год наиболее стабильного развития экономики России или год достижения самых высоких результатов. Следует отметить, что предприятия разных отраслей существенно отличаются по уровню инновационной активности [9]. Поэтому при оценке инновационной активности группы предприятий по определенным видам промышленной деятельности в качестве базы для нормирования целесообразно брать средние значения каждого показателя по инновационно-активным предприятиям промышленности России, а для отдельных предприятий базой для нормирования должны быть значения средних показателей в том виде экономической деятельности промышленности, к которому отнесено данное предприятие [3].

Нормирование осуществляется по формуле

$$a_{ij} = X_{ij} / X_{jc} \quad (1)$$

где a_{ij} – нормированное значение j -того показателя i -того предприятия;

X_{ij} – j -тый показателя i -того предприятия;

X_{jc} – среднее значение j -того показателя всех инновационно-активных предприятий промышленности или отдельной галуза промышленности.

Часто при определении веса отдельных разноплановых индикаторов в интегральных оценках применяют экспертные оценки, однако они являются достаточно субъективными [8]. Поэтому при определении веса каждого привлеченного к анализу показателя мы исходим из их

равнозначности. Предлагается расчет *интегральной оценки* методом усреднения на основе предположения, что все предложенные показатели имеют одинаковую важность для оценки инновационной деятельности предприятия на основе такой формулы

$$I_{oi} = \sum_{j=1}^n X_{ij}/n \quad (2)$$

где I_{oi} - интегральная оценка i -того предприятия; n – количество привлеченных для оценки показателей.

Итак, новизна предложенного подхода к интегральной оценке инновационной деятельности промышленных предприятий заключается в фокусировании на деятельности инновационно-активных предприятий с привлечением к анализу количественных и качественных показателей инновационной деятельности в натуральном и стоимостном выражении, нормированных к усредненным значениям по промышленности или по видам промышленной деятельности [14]. Предложенная методика позволяет оценить инновационную деятельность отдельной отрасли промышленности относительно других отраслей, выявить предметные сферы достижения или отставание.

Определение ежегодных частных и интегральных индексов позволит выявить положительную или отрицательную динамику инновационных процессов для каждого отдельного инновационно-активного предприятия, либо для группы предприятий, работающих в одной отрасли промышленной деятельности [6]. Расчет интегрального индекса инновационной деятельности для отдельного предприятия за определенный период дает возможность выявить доминирующую тенденцию и оценить уровень инновационного развития предприятия относительно достигнутого в России (высокий, умеренный, низкий или очень низкий).

Предложенная система показателей позволяет исследовать зависимости между результатами инновационной деятельности и затратами на нее и их

видами. Конечными результатами инновационной деятельности являются следующие показатели: объем и динамика реализованной инновационной продукции; объем прибыли от всех видов инновационной деятельности, включая прибыль от реализации инновационной продукции, прибыль от реализации продукции и услуг, изготовленной на основе инновационных средств производства и технологий, прибыль от продажи и использования объектов интеллектуальной собственности, млн. руб. Следует отметить, что государственная статистика не предоставляет такой информации, поэтому расчет данного показателя возможен на основе финансово-экономических показателей отдельного предприятия [12].

Исходя из цели исследования, важно исследовать влияние параметров инновационной деятельности на основные показатели конкурентоспособности. Из анализа конкурентоспособности предприятий в первом разделе и ее оценок в экономической литературе сделан вывод, что в качестве основных показателей конкурентоспособности целесообразно использовать следующие: показатели динамики объема реализованной продукции промышленного предприятия, %. Этот показатель характеризует рыночное положение предприятия: положительная динамика объема реализации, который превышает среднее значение аналогичного показателя по промышленности или по области, свидетельствуют об успешном развитии предприятия и повышении его конкурентоспособности; отставание в увеличении объема реализованной продукции, или их отрицательные значения указывают на потерю конкурентных позиций; - изменение доли предприятия в общем объеме продажи основных видов продукции на внутреннем и внешнем рынках (расчет на основе маркетинговых исследований). Рыночная доля предприятия и его динамика является одним из наиболее распространенных критериев оценки конкурентоспособности предприятия, который используются в различных методиках многими компаниями и экспертами [15]. Как отмечает С. Савченко: «Такого рода

методики позволяют по характеру распределения долей рынка выделить ряд стандартных состояний его субъектов: аутсайдеры; со слабой, средней и сильной конкурентной позицией; лидеры. Величина изменения рыночной доли позволяет определить определенные группы хозяйствующих единиц. Перекрестная классификация размера долей и их динамики дает возможность построить конкурентную карту рынка, на основе которой легко установить место исследуемого субъекта в структуре рынка, степень доминирования на рынке, особенности развития конкурентной ситуации»; динамику объема реализованной продукции за пределы России. Этот показатель позволяет выявить тенденции повышения или снижения конкурентоспособности предприятия на внешних рынках, что является весьма важным для отечественных производителей; рентабельность операционной деятельности предприятия, ее уровень и динамика относительно других предприятий или средних показателей по промышленности (отрасли) также свидетельствует об укреплении или потере конкурентных позиций.

Среди инновационных составляющих оценки конкурентоспособности предприятия и соответствующей отрасли целесообразно применить соответствующие показатели результативности инновационной деятельности, которые приведены в табл. 2.

Таблица 2. Показатели оценки конкурентных позиций промышленного предприятия

1. Показатели оценки общего уровня конкурентоспособности	2. Инновационные составляющие оценки уровня конкурентоспособности
1.1. Показатели динамики объема реализованной продукции промышленного предприятия, %	2.1. Динамика объема реализованной инновационной продукции промышленного предприятия, %
1.2. Изменение доли предприятия в общем объеме продаж основных видов продукции на внутреннем и внешнем рынках, %	2.2. Доли реализованной инновационной продукции предприятия в общем объеме продаж и ее динамика, % 2.3. Изменение доли инновационной продукции, новой для рынка, %

1.3. Динамика объема реализованной продукции за пределы России, %	2.4. Динамика объема реализованной инновационной продукции за пределы России, %
1.4. Рентабельность операционной деятельности предприятия, %	2.5. Рентабельность инновационной деятельности предприятия, %

Область применения результатов. Следует отметить, что полное использование предложенных показателей инновационной деятельности для оценки конкурентоспособности предприятия и отрасли возможно лишь при наличии первичной информации, полученной непосредственно от субъектов экономической деятельности. На основе доступной статистической информации, предоставленной государственной службой статистики России, для оценки конкурентоспособности предприятий по отдельным видам промышленной деятельности возможно использование показателей только показателей 2.1, 2.3, 2.5.

На основе предложенной методики выполнен анализ и сравнительную оценку инновационной деятельности инновационно-активных предприятий в основных видах экономической деятельности в промышленности, результаты которой изложены в следующем подразделе [1].

Изменение методологии сбора статистической информации об инновационной деятельности предприятий не дала возможность оценить влияние затрат на инновационную деятельность с определенным временным лагом, как это было сделано для 2017 года.

Приведены парные зависимости свидетельствуют, что в 2015 г. в целом общие объемы затрат на инновационную деятельность (X_1) имеют тесную связь с общими объемами реализации инновационной продукции, на что указывает коэффициент детерминации, согласно которому изменение объемов РИП на 67,2% обусловлена динамикой общих затрат на инновации. При этом каждый процент прироста расходов сопровождался приростом РИП на 0,59%.

Выводы. По направлениям затрат наибольшее влияние оказывают затраты на приобретение машин, оборудования, программного обеспечения (x4) – плотность связи составляет 0,767, каждый процент прироста этих расходов сопровождался увеличением объемов реализации инновационной продукции на 0,486%. Рассчитаны регрессионные зависимости показывают, что затраты по другим направлениям инновационной деятельности практически не влияют на динамику объемов РИП), о чем свидетельствуют низкие значения парных коэффициентов корреляции и детерминации и статистическая недостоверность соответствующих парных зависимостей. Следовательно, расчеты парных регрессионных моделей для 2015 г. подтверждают результаты регрессионного анализа 2017 г.: наибольшее влияние имеют общие затраты на инновации и затраты на машины, оборудование, программное обеспечение.

Литература

1. Beckmann, J., Belke, A., & Gros, D. (2022). Savings–investment and the current account More measurement than identity. *Journal of International Money and Finance*, 121. <https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2021.102507>
2. Chen, T.-Y., Chen, Y.-C., & Hung, M. (2022). Uneven regulatory playing field and bank transparency abroad. *Journal of International Business Studies*. <https://doi.org/10.1057/s41267-021-00491-6>
3. Coman, A., & Lloyd, S. P. (2022). In the face of spillovers: Prudential policies in emerging economies. *Journal of International Money and Finance*, 122. <https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2021.102554>
4. Ge, W., Kim, J.-B., Li, T., & Zhang, J. (2022). Subsidiary operations in offshore financial centers and bank risk-taking: International evidence. *Journal of International Business Studies*. <https://doi.org/10.1057/s41267-021-00485-4>
5. González, F. (2022). Macroprudential policies and bank competition: International bank-level evidence. *Journal of Financial Stability*, 58. <https://doi.org/10.1016/j.jfs.2021.100967>

6. Hassan, S. S. U., Hussain, M. A., & Sajid, S. (2022). The effectiveness of anti-money laundering legislation in Islamic banking of Pakistan: experts' opinion. *Journal of Money Laundering Control*, 25(1), 135–149. <https://doi.org/10.1108/JMLC-02-2021-0014>
7. Ho, K.-C., Lee, S.-C., & Chen, J.-L. (2022). Book-to-market equity and asset correlations—An international study. *International Review of Economics and Finance*, 79, 258–274. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2022.02.014>
8. Kammoun, M., Power, G. J., & Tandja M, D. C. (2022). Capital market reactions to project finance loans. *Finance Research Letters*, 45. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2021.102115>
9. Konneh, K. V, Masrur, H., Konneh, D. A., & Senjyu, T. (2022). Independent or complementary power system configuration: A decision making approach for sustainable electrification of an urban environment in Sierra Leone. *Energy*, 239. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2021.122310>
10. Lim, M. H. (2022). Toward a Regional Financial Architecture: The East Asian Experience with a Focus on Defense. *International Political Economy Series*, 265–291. https://doi.org/10.1007/978-3-030-64576-2_8
11. Martínez, M. A., & Gil, J. (2022). Grassroots struggles challenging housing financialization in Spain. *Housing Studies*. <https://doi.org/10.1080/02673037.2022.2036328>
12. Mitchell, C. (2022). The Power of Delay: Banking System Structure and Implementation of the Basel Accords. *Business and Politics*, 24(1), 1–17. <https://doi.org/10.1017/bap.2021.16>
13. Morales, P., Osorio, D., Lemus, J. S., & Sarmiento, M. (2022). The internationalization of domestic banks and the credit channel of monetary policy. *Journal of Banking and Finance*, 135. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2021.106317>
14. Sorokin, P. S., & Vyatskaya, Y. A. (2022). INTERNATIONAL EXPERT AGENDA IN EDUCATION: KEY CHARACTERISTICS AND PROBLEM

AREAS [МЕЖДУНАРОДНАЯ ЭКСПЕРТНАЯ ПОВЕСТКА В ОБРАЗОВАНИИ: КЛЮЧЕВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПРОБЛЕМНЫЕ ЗОНЫ]. *Obrazovanie i Nauka*, 24(1), 11–52. <https://doi.org/10.17853/1994-5639-2022-1-11-52>

15. Xie, Q., Xu, Q., Chen, L., Jin, X., Li, S., & Li, Y. (2022). Efficiency evaluation of China's listed commercial banks based on a multi-period leader-follower model. *Omega* (United Kingdom), 110. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2022.102615>

References

1. Beckmann, J., Belke, A., & Gros, D. (2022). Savings–investment and the current account More measurement than identity. *Journal of International Money and Finance*, 121. <https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2021.102507>
2. Chen, T.-Y., Chen, Y.-C., & Hung, M. (2022). Uneven regulatory playing field and bank transparency abroad. *Journal of International Business Studies*. <https://doi.org/10.1057/s41267-021-00491-6>
3. Coman, A., & Lloyd, S. P. (2022). In the face of spillovers: Prudential policies in emerging economies. *Journal of International Money and Finance*, 122. <https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2021.102554>
4. Ge, W., Kim, J.-B., Li, T., & Zhang, J. (2022). Subsidiary operations in offshore financial centers and bank risk-taking: International evidence. *Journal of International Business Studies*. <https://doi.org/10.1057/s41267-021-00485-4>
5. González, F. (2022). Macroprudential policies and bank competition: International bank-level evidence. *Journal of Financial Stability*, 58. <https://doi.org/10.1016/j.jfs.2021.100967>
6. Hassan, S. S. U., Hussain, M. A., & Sajid, S. (2022). The effectiveness of anti-money laundering legislation in Islamic banking of Pakistan: experts' opinion. *Journal of Money Laundering Control*, 25(1), 135–149. <https://doi.org/10.1108/JMLC-02-2021-0014>

7. Ho, K.-C., Lee, S.-C., & Chen, J.-L. (2022). Book-to-market equity and asset correlations—An international study. *International Review of Economics and Finance*, 79, 258–274. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2022.02.014>
8. Kammoun, M., Power, G. J., & Tandja M, D. C. (2022). Capital market reactions to project finance loans. *Finance Research Letters*, 45. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2021.102115>
9. Konneh, K. V, Masrur, H., Konneh, D. A., & Senjyu, T. (2022). Independent or complementary power system configuration: A decision making approach for sustainable electrification of an urban environment in Sierra Leone. *Energy*, 239. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2021.122310>
10. Lim, M. H. (2022). Toward a Regional Financial Architecture: The East Asian Experience with a Focus on Defense. *International Political Economy Series*, 265–291. https://doi.org/10.1007/978-3-030-64576-2_8
11. Martínez, M. A., & Gil, J. (2022). Grassroots struggles challenging housing financialization in Spain. *Housing Studies*. <https://doi.org/10.1080/02673037.2022.2036328>
12. Mitchell, C. (2022). The Power of Delay: Banking System Structure and Implementation of the Basel Accords. *Business and Politics*, 24(1), 1–17. <https://doi.org/10.1017/bap.2021.16>
13. Morales, P., Osorio, D., Lemus, J. S., & Sarmiento, M. (2022). The internationalization of domestic banks and the credit channel of monetary policy. *Journal of Banking and Finance*, 135. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2021.106317>
14. Sorokin, P. S., & Vyatskaya, Y. A. (2022). INTERNATIONAL EXPERT AGENDA IN EDUCATION: KEY CHARACTERISTICS AND PROBLEM AREAS [МЕЖДУНАРОДНАЯ ЭКСПЕРТНАЯ ПОВЕСТКА В ОБРАЗОВАНИИ: КЛЮЧЕВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПРОБЛЕМНЫЕ ЗОНЫ]. *Obrazovanie i Nauka*, 24(1), 11–52. <https://doi.org/10.17853/1994-5639-2022-1-11-52>

15. Xie, Q., Xu, Q., Chen, L., Jin, X., Li, S., & Li, Y. (2022). Efficiency evaluation of China's listed commercial banks based on a multi-period leader-follower model. *Omega* (United Kingdom), 110. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2022.102615>

© Маринин Г.С., 2021 Международный журнал прикладных науки и технологий "Integral" №1/2022.

Для цитирования: Маринин Г.С. Возможности обеспечения социальной сферы региона с участием транснациональных банков// Международный журнал прикладных науки и технологий "Integral" №1/2022.

Научная статья

Original article

УДК 94

DOI 10.55186/02357801_2022_7_1_16



**ИННОВАЦИОННЫЕ КЛАСТЕРЫ В ГОСУДАРСТВЕННЫХ
КОРПОРАЦИЯХ И БАНКАХ С МЕЖДУНАРОДНЫМ КАПИТАЛОМ**
INNOVATION CLUSTERS IN STATE CORPORATIONS AND BANKS WITH
INTERNATIONAL CAPITAL

Маринин Глеб Сергеевич, магистр, студент, Финансовый университет при Правительстве РФ (125993 Россия, г. Москва, ул. Ленинградский проспект, д. 49), тел. +7(968)334-92-16, ORCID: <http://orcid.org/0000-0000-0000-0000>, glebac.marinin@yandex.ru

Gleb S. Marinin, Master's degree, student, Financial University under the Government of the Russian Federation (49 Leningradsky Prospekt st., Moscow, 125993 Russia), tel. +7(968)334-92-16, ORCID: <http://orcid.org/0000-0000-0000-0000>, glebac.marinin@yandex.ru

Аннотация. Исходя из природы инноваций, как успешно примененных новых знаний, идей и изобретений в виде новых продуктов, услуг или процессов, которые выведены на рынок и используются конечными потребителями, главными игроками в инновационном процессе предприятия. Ученые и изобретатели могут получить новое знание, сгенерировать новую идею, совершить новое открытие, но прикладной результат от их внедрения

получаемое на производстве. Способность предприятий заниматься инновационной деятельностью зависит не только (и далеко не всегда) от наличия новых идей и разработок, она в значительной мере обусловлена сложившимися в стране экономическими, политическими и социальными институтами, которые влияют на поведение предприятий, побуждают или демотивируют их к инновационной деятельности, включая финансовую систему, рынок труда, образование, налоговую, регуляторную политику, инфраструктурное обеспечение. Такая среда определяется как инновационная система страны или инновационная «экосистема». Для ее описания Б.-О. Лундвалл – один из авторов концепции национальной инновационной системы (НИС) – использует два определения. В узком смысле, инновационная экосистема включает «компании и систему их взаимодействий, а также взаимодействие данных компаний с университетами и исследовательскими институтами». В широком смысле слова, инновационная экосистема охватывает систему образования, источники и каналы финансирования, а также подразумевает меры государственного вмешательства, которые включают в себя нормы правового регулирования и социальные гарантии» Б.-А. Лундвалл, вместе с другими основателями концепции НИС – К. Фрименом и Г. Нельсоном, – сходятся во мнении, что в большинстве случаев инновации являются результатом совместных усилий компаний с поставщиками, потребителями, исследовательскими институтами, университетами и качество взаимосвязей между ними непосредственно влияет на инновационный процесс

Abstract. Based on the nature of innovation, as successfully applied new knowledge, ideas and inventions in the form of new products, services or processes that are brought to market and used by end users, the main players in the innovation process of the enterprise. Scientists and inventors can get new knowledge, generate a new idea, make a new discovery, but the applied result from their implementation is obtained in production.

The ability of enterprises to engage in innovative activities depends not only (and not always) on the availability of new ideas and developments, it is largely due to the economic, political and social institutions that have developed in the country, which influence the behavior of enterprises, encourage or demotivate them to innovate, including the financial system, labor market, education, tax, regulatory policy, infrastructure provision. Such an environment is defined as a country's innovation system or innovation "ecosystem". For her description, B.-O. Lundvall, one of the authors of the concept of the national innovation system (NIS), uses two definitions. In a narrow sense, the innovation ecosystem includes "companies and the system of their interactions, as well as the interaction of these companies with universities and research institutes." In the broadest sense of the word, the innovation ecosystem encompasses the education system, sources and channels of financing, and also implies state intervention measures, which include legal regulations and social guarantees." B.-A. Lundvall, along with the other founders of the NOS concept - K. Freeman and G. Nelson - agree that in most cases innovations are the result of joint efforts of companies with suppliers, consumers, research institutes, universities and the quality of the relationships between them directly affects the innovation process.

Ключевые слова: инновационный процесс, поставщики, результат, усилия, экосистема, потребители

Keywords: innovation process, suppliers, result, efforts, ecosystem, consumers

Введение. В рамках самого предприятия должно быть налажено сотрудничество между отделами производства, снабжения, сбыта, кадров, научных разработок, чтобы успешно внедрять инновации [2]. При этом большего внимания на предприятиях требует организация труда, привлечение работников всех уровней к инновационным процессам, что, по мнению Б.А. Лундвалла, поможет им создавать новые продукты и услуги, внедрять новые технологические процессы, приобретенные извне.

Однако, обладая такими конкурентными преимуществами, являясь инновационно ориентированным, предприятие не обязательно достигает успеха на рынке. Важно учитывать комплекс других факторов внешнего окружения, которые существенно влияют на инновационное поведение предприятий, их рыночную позицию, динамику развития и рентабельность. Поэтому в этом разделе основное внимание будет уделено выявлению и систематизации препятствий, что формирует инновационная экосистема России для предприятий на пути роста их конкурентоспособности на инновационной основе [5].

Методы. Инновационная деятельность будет рассматриваться с позиции действующих предприятий и отраслей промышленности. Это является принципиальным моментом, поскольку препятствия для действующих предприятий и отраслей отличаются от препятствий для предпринимательства (как процесса создания и развития новых фирм и организаций, не обязательно в промышленности) и инвестирования (как особого вида деятельности действующих предприятий среднего и крупного бизнеса как отечественных, так и иностранных, которые вкладывают инвестиции в инновации, но не обязательно в промышленности). Хотя по многим позициям препятствия совпадают, приоритетность их различна, а некоторые из препятствий являются уникальными для предприятий и отраслей, предпринимательских фирм (организаций) и инвесторов [10]. Например, легкость открытия бизнеса, то есть первичного вхождения в бизнес, развитие предпринимательского мышления и культуры актуальны исключительно для предпринимательства. А вот такие факторы, как структура промышленности и размер внутреннего рынка влияют в основном на уровень инновационной активности действующих предприятий. Для инвесторов критическими условиями инвестирования является качественное институциональная среда, в частности, противодействие коррупции, доверие к судебной системы, политическая стабильность [13].

Для анализа среды, что влияет на способность и мотивацию действующих промышленных предприятий и отраслей осуществлять инновации, использована экосистема развития предпринимательства, разработана некоммерческой неправительственной организацией Babson College – Babson Entrepreneurship Ecosystem Project. Она состоит из шести элементов: политики, финансов, рынков, культуры, человеческого капитала и инфраструктурной поддержки и предназначена для анализа среды развития предпринимательства [4].

Ход исследования. Как было указано выше, этот подход не может быть полностью применен для действующих предприятий и отраслей через разную весомость факторов, влияющих на них и предпринимательство. В этом контексте требует внимания подход специалистов Всемирного банка, которые адаптировали Babson Entrepreneurship Ecosystem Platform для условий деятельности действующих предприятий и отраслей. Они предложили включить в ее состав два элемента – структуру производства, сложившуюся в стране, и доступ к знаниям и технологиям для отображения связей предприятий с научными организациями и иными организациями производителями знаний, в том числе за рубежом. Одновременно с этим они исключили элемент «культура» с учетом его второстепенное значение [7]. В результате перечень элементов инновационной экосистемы получил такой вид: структура производства и рынки; политика и управление; доступ к знаниям и технологиям; финансы; человеческий капитал; инфраструктурная поддержка. Беря за основу методологический подход к анализу инновационной экосистемы развития предпринимательства, разработан Babson College, учитывая предложения Всемирного банка по адаптации этого подхода к условиям действующих предприятий, предложены все составляющие элементы инновационной экосистемы, влияющие на способность и мотивацию действующих предприятий и отраслей промышленности России заниматься инновациями, сгруппировать в шесть

блоков: структура производства и рынки; финансы; государственное регулирование инновационного развития; человеческий капитал; связь науки, образования и промышленности, в том числе в международном контексте; инфраструктурное обеспечение [11].

Результаты и обсуждение. В основу анализа этих элементов положены результаты предыдущих исследований отечественных и зарубежных ученых, данные Всемирного банка, Европейской Комиссии, законодательство России, статистическую информацию Государственной службы статистики России, международные рейтинги, которые оценивают инновационную конкурентоспособность стран, в частности, Индекс глобальной конкурентоспособности (Global Competitiveness Index) и Глобальный индекс инноваций (Global Innovation Index).

Главное преимущество этого подхода заключается в возможности проведения системной диагностики основных элементов инновационной среды деятельности предприятий и отраслей промышленности России, что может быть положено в основу обоснования мероприятий по минимизации негативного влияния выявленных препятствий в каждой из составляющих инновационной экосистемы на пути активизации инновационной деятельности отраслей промышленности как предпосылки повышения их конкурентоспособности [9].

Составляющая «Структура производства и рынки» отражает, в какой степени структура производства, которая сложилась в стране, и позиция российских производителей на внутреннем, европейском и глобальном рынках способствует или препятствует инновациям. Эта составляющая охватывает производственную структуру страны, рыночный спрос на инновации, уровень конкуренции, которая мотивирует или демотивирует предприятия к осуществлению инновационной деятельности [3].

в реализации инновационного проекта, имеют научный потенциал для разработки инновации, достаточные производственные мощности для

изготовления опытного образца продукции и ее серийного производства, налаженные каналы сбыта, они могут создать стратегический альянс – соглашение о сотрудничестве для проведения совместных исследований, обмена знаниями и технологиями, совместное использование производственных технологий, продвижения на рынок инновационной продукции без потери независимости его участниками [8]. Но, в отличие от остальных указанных организационно-правовых форм объединения предприятий, вопросы создания и деятельности стратегических альянсов не урегулированным российским законодательством.

Возможны другие формы объединения предприятий (например, корпорации, научно-производственные или научно-образовательно-производственные предприятия), в конечном итоге выбор оптимальной формы сотрудничества зависит от количества участников, имеющихся у них ресурсов и научных разработок, особенностей инновационного проекта, который они планируют реализовывать, и других факторов [14].

Следует отметить, что в эпоху развития индустриального общества связи между предприятиями, как правило, были вертикальными с жесткой иерархией и административной системой принятия решений. С приходом постиндустриальной эры они потеряли свою актуальность из-за роста информационной емкости и изменчивость внешней среды. Им на смену пришли гибкие, открытые сетевые системы, построенные на горизонтальной координации связей, механизме непрерывных согласований и коммуникаций, принципах совместного самоуправления и адаптации участников к изменений внешнего меняющегося высококонкурентной среды [6]. По мнению испанского социолога, классика теории информационного (постиндустриального) общества М. Кастельса, современное общество и экономика переходят к новому типу развития – сетевого, которые базируются на горизонтальных связях и интерактивной сетевой взаимодействия между экономическими субъектами, и все это происходит благодаря появлению

Интернета – средство свободной глобальной коммуникации. Адаптируясь к современной парадигмы развития, предприятия должны осваивать новые – сетевые механизмы координации, которые являются значительно более гибкими и более интегрированными, чем вертикальные.

Исходя из сказанного, сущность предлагаемого подхода заключается в отказе промышленных предприятий от закрытой модели инновационной деятельности и частичной (эпизодической) кооперации с внешними партнерами и переходе к модели сетевого партнерства как нового формата сотрудничества независимых предприятий, организаций и экспертов, которые объединяются в открытую, динамическую структуру для реализации инновационных проектов и внедрения инноваций [12].

Такая модель партнерства позволяет интегрировать государственные и частные экономические субъекты, отдельных лиц (экспертов) за пределами предприятий/организаций в совместную инновационную сеть. Все участники такой сети сотрудничают как команда независимых «игроков», выстраивая процесс совместной деятельности в режиме непрерывных коммуникаций с обмена знаниями, опытом и компетенциями, формируя коллективный способ реагирования на вызовы внешней среды и общее видение относительно выбора путей достижения общих целей. В этом заключается основное отличие предлагаемой модели от обычного субподряда или аутсорсинга, при котором предприятие лишь использует ресурс других организаций, передавая им часть функций (как правило, рутинных и трудоемких), с целью сокращения расходов и сосредоточенности на вещах, которые требуют глубоких знаний и опыта.

Еще одним принципиальным отличием предлагаемой модели партнерства от традиционных форм сотрудничества является привлечение к участию не только юридических лиц, но и отдельных лиц (экспертов в своей сфере деятельности, потенциальных клиентов и пользователей), что делает сетевую структуру более гибкой и эффективной [15]. Так, если в отношениях

между организациями и предприятиями могут преобладать иерархические формы сотрудничества (как например, в случае субподряда или аутсорсинга), отношения с отдельными лицами не требуют применения иерархических структур и могут базироваться на неформальных доверительных отношениях и устойчивых информационных обменах. Кроме того, это позволяет привлекать к партнерству все большее количество экспертов, формируя широкую сеть взаимосвязей, вместо заключения двух - или трехсторонних формальных контрактов.

В основу модели сетевого партнерства положена концепция открытых инноваций, в рамках которой различают три ключевых процесса, в соответствии с которыми разрабатываются стратегии открытых инноваций предприятий: «процесс извне-внутри» – предприятие использует внешние знания других заинтересованных сторон (клиентов (потребителей), поставщиков, предприятий разных размеров, включая конкурентов, научных учреждений, университетов) для создания «внутренних» инноваций, что будет способствовать повышению их инновационности. Этот процесс сконцентрирован в основном на создании интеллектуальной собственности внутри предприятия; «процесс изнутри-наружу» – вывод «внутренних» идей и разработок предприятия на рынок путем продажи или лицензирования прав на объекты интеллектуальной собственности. Этот процесс сконцентрирован в основном на коммерциализации корпоративной интеллектуальной собственности; «совместный инновационный процесс» – объединяет процессы «извне-внутри» и «изнутри-наружу» путем интерактивного (в режиме непрерывных коммуникаций) сотрудничества заинтересованных сторон, в котором их готовность предоставлять и привлекать (инновации) выходит на передний план.

Эмпирические данные свидетельствуют, что не все предприятия даже одной отрасли выбирают один и тот же тип процесса, каждое предприятие

определяет для себя один ключевой процесс, дополняя его некоторыми элементами других.

Область применения результатов. Необходимо также учитывать, что далеко не все отрасли промышленности могут реализовывать открытую модель инноваций, как например, отрасль атомной энергетики. Она зависит, в основном, от «внутренних» идей и разработок, имеет низкую мобильность рабочей силы, незначительный объем венчурных инвестиций, незначительное количество стартапов и исследований, проводимых в университетах. Сложно даже прогнозировать, будет ли эта отрасль когда-нибудь переходить к открытым инновациям. В то же время много других отраслей в мире (производство компьютеров и электронной продукции, электрического оборудования, автомобилестроение, фармацевтика и др) переходят от закрытых к открытым инновациям [1]. Предприятия этих отраслей черпают инновационные идеи и разработки в научных учреждениях, университетах, инновационных стартапах и в других сторонних организациях.

В частности, транснациональная компания Procter & Gamble, которая отличается давними традициями собственной науки, еще в начале 2000-х годов изменила свой подход к инновационной деятельности. Она перешла к новой стратегии развития «Connect and Develop», основанной на модели открытых инноваций, создала специальную должность директора по внешним инновациям для управления процессом их привлечения. Компания также решила лицензировать свои разработки сторонним компаниям, включая конкурентов, чем поразила отраслевых аналитиков, ведь она всегда отличалась жестким защитой интеллектуальной собственности. Впрочем Procter & Gamble является лишь одной из числа компаний (IBM, Boeing, Motorola, BellSouth и других), которые отходят от так называемой «эксклюзивной стоимости» («exclusivity value») патентов (стоимости, полученной за счет исключительных прав на пользование интеллектуальной собственностью), вместо этого используют значительную финансовую и

стратегическую стоимость своих технологических активов, лицензируя их другим компаниям. Имплементируя такие стратегические решения, компании делают ставку на то, что любая потеря эксклюзивности рынка, которая может возникнуть в результате лицензирования уникальных технологий, будет компенсирована полученными доходами.

Как показал анализ взаимосвязи между затратами на инновационную деятельность и объемам реализованной инновационной продукции, на способность предприятий производить и реализовывать инновационную продукцию в большей степени влияют инвестиции, вложенные в приобретение технологий и внешние НИР, а именно:

1. для инновационной продукции, новой для предприятия, – на приобретение машин, оборудования и программного обеспечения;
2. для инновационной продукции, которая является новой для рынка и реализуется за пределы России – в приобретение внешних НИР.

Из этого можно сделать вывод, что, по терминологии открытых инноваций, в России преобладает тип взаимодействия «процесс извне-внутри», то есть используются и внедряются инновации, разработанные не внутри предприятия, а в других городах – в стране или за рубежом. Такой характер инновационной деятельности в целом присущ развивающимся странам, и, как видим, Россия не является исключением. Он предоставляет возможность предприятиям повысить производительность деятельности благодаря овладению новых технологических и управленческих навыков и компетенций, внедрению в производственный процесс обновленных и более эффективных технологий.

Выводы. Успешность освоения внешних знаний и технологий на предприятии зависит от внутренних и внешних по отношению к нему факторов. К внутренним следует отнести, прежде всего: наличие иностранных инвестиций, вложенных в предприятие; способность предприятия вести торговлю на зарубежных рынках;

- уровень квалификации и навыки персонала, мобильность сотрудников (их готовность ехать в другую страну и перенимать новый опыт); готовность руководства вкладывать средства в обучение и повышение квалификации персонала;

- наличие у предприятия финансовых ресурсов для эффективной адаптации внешних инноваций в собственных условиях.

Внешние условия представлены: доступностью и диверсификацией источников финансирования, наличием эффективной системы стимулирования; структурой производства, сложившейся в стране; образовательной и научной политикой государства; эффективностью системы государственного управления инновациями, определяет институциональные условия осуществления инновационной деятельности; доступности инфраструктурных услуг, в частности, производственной, транспортной, инновационной инфраструктуры. Все эти условия формируют инновационную среду (инновационную экосистему), в котором функционируют предприятия и которое существенным образом влияет на их инновационную поведение.

Литература

1. 4th International Econometric Conference of Vietnam, ECONVN 2021. (2022). *Studies in Computational Intelligence*, 983.
2. Affara, M., Lagu, H. I., Achol, E., Karamagi, R., Omari, N., Ochido, G., ... Gehre, F. (2021). The East African Community (EAC) mobile laboratory networks in Kenya, Burundi, Tanzania, Rwanda, Uganda, and South Sudan—from project implementation to outbreak response against Dengue, Ebola, COVID-19, and epidemic-prone diseases. *BMC Medicine*, 19(1). <https://doi.org/10.1186/s12916-021-02028-y>
3. Cardozo, P., Morales-Acevedo, P., Murcia, A., & Rosado, A. (2022). Does the geographical complexity of the Colombian financial conglomerates increase banks' risk? The role of diversification, regulatory arbitrage, and funding costs.

- Journal of Banking and Finance, 134.
<https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2021.106076>
4. Goldbach, S., Møen, J., Schindler, D., Schjelderup, G., & Wamser, G. (2021). The tax-efficient use of debt in multinational corporations. *Journal of Corporate Finance*, 71. <https://doi.org/10.1016/j.jcorpfin.2021.102119>
 5. Johnson, C. P. (2021). International shadow banking and prudential capital controls. *Journal of International Money and Finance*, 119. <https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2021.102470>
 6. Khan, S. U. (2022). Financing constraints and firm-level responses to the COVID-19 pandemic: International evidence. *Research in International Business and Finance*, 59. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2021.101545>
 7. Khlifa, S. H., & Zaki, A. (2021). Enhanced prudential standards under Basel III: What consequences for the profitability of banks. *Journal of Optimization in Industrial Engineering*, 14(1), 27–33. <https://doi.org/10.22094/JOIE.2020.677810>
 8. Mello, G. M. C., Nakatani, P., & Wong, E. (2022). Dollar Hegemony Under Challenge and the Rise of Central Bank Digital Currencies (CBDC): A New Form of World Money? *Marx, Engels, and Marxisms*, 143–182. https://doi.org/10.1007/978-3-030-82298-9_6
 9. Nayak, R. (2021). Banking regulations: do they matter for performance? *Journal of Banking Regulation*, 22(4), 261–274. <https://doi.org/10.1057/s41261-021-00145-5>
 10. Neisen, M., & Schulte-Mattler, H. (2021). The effectiveness of IFRS 9 transitional provisions in limiting the potential impact of COVID-19 on banks. *Journal of Banking Regulation*, 22(4), 342–351. <https://doi.org/10.1057/s41261-021-00151-7>
 11. Noy, S. (2021). For the children? A mixed methods analysis of World Bank structural adjustment loans, health projects, and infant mortality in Latin

- America. *Globalization and Health*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s12992-020-00649-1>
12. Ozhan, G. K. (2021). News-driven international credit cycles. *Journal of Macroeconomics*, 70. <https://doi.org/10.1016/j.jmacro.2021.103372>
 13. Roncoroni, A., Battiston, S., D’Errico, M., Hałaj, G., & Kok, C. (2021). Interconnected banks and systemically important exposures. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 133. <https://doi.org/10.1016/j.jedc.2021.104266>
 14. Shatkin, G. (2022). Financial sector actors, the state, and the rescaling of Jakarta’s extended urban region. *Land Use Policy*, 112. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.104159>
 15. Tobin, D. (2022). Offshoring the Uncovered Liability Problem: Currency Hierarchies, State-Owned Settlement Banks and the Offshore Market for Renminbi. *New Political Economy*, 27(1), 81–98. <https://doi.org/10.1080/13563467.2021.1926953>

References

1. 4th International Econometric Conference of Vietnam, ECONVN 2021. (2022). *Studies in Computational Intelligence*, 983.
2. Affara, M., Lagu, H. I., Achol, E., Karamagi, R., Omari, N., Ochido, G., ... Gehre, F. (2021). The East African Community (EAC) mobile laboratory networks in Kenya, Burundi, Tanzania, Rwanda, Uganda, and South Sudan—from project implementation to outbreak response against Dengue, Ebola, COVID-19, and epidemic-prone diseases. *BMC Medicine*, 19(1). <https://doi.org/10.1186/s12916-021-02028-y>
3. Cardozo, P., Morales-Acevedo, P., Murcia, A., & Rosado, A. (2022). Does the geographical complexity of the Colombian financial conglomerates increase banks’ risk? The role of diversification, regulatory arbitrage, and funding costs. *Journal of Banking and Finance*, 134. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2021.106076>

4. Goldbach, S., Møen, J., Schindler, D., Schjelderup, G., & Wamser, G. (2021). The tax-efficient use of debt in multinational corporations. *Journal of Corporate Finance*, 71. <https://doi.org/10.1016/j.jcorpfin.2021.102119>
5. Johnson, C. P. (2021). International shadow banking and prudential capital controls. *Journal of International Money and Finance*, 119. <https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2021.102470>
6. Khan, S. U. (2022). Financing constraints and firm-level responses to the COVID-19 pandemic: International evidence. *Research in International Business and Finance*, 59. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2021.101545>
7. Khlifa, S. H., & Zaki, A. (2021). Enhanced prudential standards under Basel III: What consequences for the profitability of banks. *Journal of Optimization in Industrial Engineering*, 14(1), 27–33. <https://doi.org/10.22094/JOIE.2020.677810>
8. Mello, G. M. C., Nakatani, P., & Wong, E. (2022). Dollar Hegemony Under Challenge and the Rise of Central Bank Digital Currencies (CBDC): A New Form of World Money? *Marx, Engels, and Marxisms*, 143–182. https://doi.org/10.1007/978-3-030-82298-9_6
9. Nayak, R. (2021). Banking regulations: do they matter for performance? *Journal of Banking Regulation*, 22(4), 261–274. <https://doi.org/10.1057/s41261-021-00145-5>
10. Neisen, M., & Schulte-Mattler, H. (2021). The effectiveness of IFRS 9 transitional provisions in limiting the potential impact of COVID-19 on banks. *Journal of Banking Regulation*, 22(4), 342–351. <https://doi.org/10.1057/s41261-021-00151-7>
11. Noy, S. (2021). For the children? A mixed methods analysis of World Bank structural adjustment loans, health projects, and infant mortality in Latin America. *Globalization and Health*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s12992-020-00649-1>

12. Ozhan, G. K. (2021). News-driven international credit cycles. *Journal of Macroeconomics*, 70. <https://doi.org/10.1016/j.jmacro.2021.103372>
13. Roncoroni, A., Battiston, S., D'Errico, M., Hałaj, G., & Kok, C. (2021). Interconnected banks and systemically important exposures. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 133. <https://doi.org/10.1016/j.jedc.2021.104266>
14. Shatkin, G. (2022). Financial sector actors, the state, and the rescaling of Jakarta's extended urban region. *Land Use Policy*, 112. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.104159>
15. Tobin, D. (2022). Offshoring the Uncovered Liability Problem: Currency Hierarchies, State-Owned Settlement Banks and the Offshore Market for Renminbi. *New Political Economy*, 27(1), 81–98. <https://doi.org/10.1080/13563467.2021.1926953>

© Маринин Г.С., 2021 *Международный журнал прикладных науки и технологий "Integral" №1/2022.*

Для цитирования: Маринин Г.С. Инновационные кластеры в государственных корпорациях и банках с международным капиталом// *Международный журнал прикладных науки и технологий "Integral" №1/2022.*

Научная статья

Original article

УДК 94

DOI 10.55186/02357801_2022_7_1_17



**СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЭКОСИСТЕМЫ В
АВТОМОБИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**MODERN APPROACHES TO ENSURING THE ECOSYSTEM IN THE
AUTOMOTIVE INDUSTRY**

Шиляев Василий Александрович, аспирант кафедры экономика и управление народным хозяйством, Тольяттинский государственный университет (445020 Россия, г. Тольятти, ул. Белорусская, д. 14), тел. +7(848) 254-64-24, ORCID: <http://orcid.org/0000-0000-0000-0000>, Vash.shilyaev@yandex.ru

Vasily A. Shilyaev. Postgraduate student in the profile: Economics and management of the national economy. Togliatti State University. (14 Belorusskaya st., Togliatti, 445020 Russia), tel. +7(848) 254-64-24, ORCID: <http://orcid.org/0000-0000-0000-0000>, Vash.shilyaev@yandex.ru

Аннотация. Эффективное функционирование и развитие цифровых экосистем транспортно-логистического обслуживания, с одной стороны, позволяет обеспечивать высокий уровень логистического сервиса, с другой стороны, как сфера деятельности, предполагает различные способы управления материальными и информационными потоками с целью

уменьшения логистических издержек на товародвижение при соблюдении условий сохранности и своевременности доставки. В настоящее время в научных публикациях отражается терминологическая разница между понятиями логистика и транспорт. Они не отождествляются, с чем, безусловно, необходимо согласиться, поскольку сам по себе транспорт – это одна из самостоятельных экономических отраслей, в рамках которой, в основном, решаются вопросы снабжения топливом, горюче-мазочными материалами, обеспечение безопасности транспортной деятельности. Безусловно, одну из важных ролей в процессе управления большими системами играет инфраструктурное обеспечение. Экономическая система страны включает в себя целый ряд взаимосвязанных и взаимодействующих между собой подсистем, становящимися при определенных условиях частью обеспечивающей инфраструктуры для других подсистем экономики.

Abstract. The effective functioning and development of digital ecosystems of transport and logistics services, on the one hand, allows for a high level of logistics service, on the other hand, as a field of activity, involves various ways of managing material and information flows in order to reduce logistics costs for goods movement, subject to the conditions of safety and timely delivery. Currently, scientific publications reflect the terminological difference between the concepts of logistics and transport. They are not identified, which, of course, it is necessary to agree with, since transport itself is one of the independent economic sectors, within which, mainly, issues of fuel supply, fuel-smearing materials, ensuring the safety of transport activities are solved. Of course, infrastructure support plays an important role in the process of managing large systems. The economic system of the country includes a number of interconnected and interacting subsystems that, under certain conditions, become part of the supporting infrastructure for other subsystems of the economy.

Ключевые слова: подход, экосистема, обеспечение, развитие, промышленность, деятельность.

Keywords: Approach, ecosystem, provision, development, industry, activity

Введение. Автомобильная промышленность наносит огромный вред экосистеме, прежде всего, за счет выбросов. Управление экологическими рисками в автомобильной промышленности – важнейшее направление, влияющие на эффективность управления автомобильным предприятием. Управление экологическими рисками позволяет автомобильному предприятию снижать возможные будущие расходы, связанные с устранением последствий катастроф, аварий и иных причин возникновения ущерба.

Так, загрязнение атмосферы в процессе производства и эксплуатации автомобилей составляет 60-90%. В автомобильной промышленности есть вариант существенно снизить выбросы вредных веществ, для чего необходимо проводить комплекс мероприятий по:

- совершенствованию вредных производственных процессов;
- замене оборудования с большим сроком эксплуатации;
- изменению технологий утилизации старых автомобилей, отработанных материалов автомобильного производства.

Методы. Для снижения негативного влияния работы автомобилей на атмосферу, а также с целью экономии топлива при эксплуатации автомобильного транспорта необходимо расширять применение альтернативных видов топлива. В качестве альтернативных видов топлива активно используют природный газ, спиртовые топлива, водородное топливо и другие химические источники энергии. Источником внутренних экологических рисков является предприятие, на котором риски возникают в случае неэффективного менеджмента, а также в результате внутрифирменных злоупотреблений.

Выпускаемые автомобили «классических» моделей имеют более высокий экологический класс, и, таким образом, утилизация уменьшает вредное

воздействие на окружающую среду. Также в рамках данной программы финансируется создание системы утилизации автомобилей.

Экологический риск возникает также в технологических процессах по изготовлению самих автомобилей, а также в результате повторного использования материалов от утилизированных автомобилей. Поэтому необходимо пересмотреть весь процесс по разработке и производству новой автомобильной техники. Происходит разбиение процесса разработки и производства новых автомобилей:

–оценка имеющейся конструкции и осуществляется планирование её изменений;

–непрерывное усовершенствование конструктивного исполнения автомобилей, а также технологических процессов по их изготовлению;

–запуск разработанного изделия в производственный процесс.

Ход исследования. Важно осуществлять проектирование новой техники с учетом возможности возникновения экологических рисков на всех стадиях её жизненного цикла. У этих фирм повторное использование в производстве автомобилей материалов составляет порядка 85-90%. Зарубежные фирмы активно используют управление экологическими рисками.

Проанализировав практику обеспечения экосистемы в зарубежных организациях, можно сделать следующие выводы:

–иностранные компании внедряют интегрированные системы менеджмента, учитывающие требования нескольких международных стандартов в рамках одной системы; позволяет добиться оптимального управления всеми рисками и минимизировать требующиеся фирме материальные и организационные ресурсы;

–широко применяются информационные технологии при управлении экологическими рисками компаний различного уровня и направления деятельности.

Например, в ПАО «Автоваз» широко используются методы локализации, избегания, поиска гарантов и страхование рисков, однако недостаточно внимания уделяется экологическим рискам, а методы диверсификации и предупреждения рисков развиты слабо. Все большее распространение в мире получает применение международных стандартов ISO 14000, в том числе и в области управления экологической безопасностью.

Результаты и обсуждение. Информация об объекте экологического риска в каждом цикле итерационного процесса поступает субъекту управления, вырабатывающему и реализующему управляющее воздействие. Затем обязательным является проведение оценки изменений, произошедших в характеристиках экологического риска объекта, а также передача этой информации субъекту управления для обеспечения возможности корректировки параметров и реализации нового, уточняющего и поддерживающего управляющего воздействия. Рассмотрим содержание функций управления экологической безопасностью или экологическими рисками промышленного предприятия в зависимости от особенностей производственной деятельности и этапов возникновения угроз экологической безопасности. Обеспечение экосистемы в автомобильной промышленности показано на рис.1.

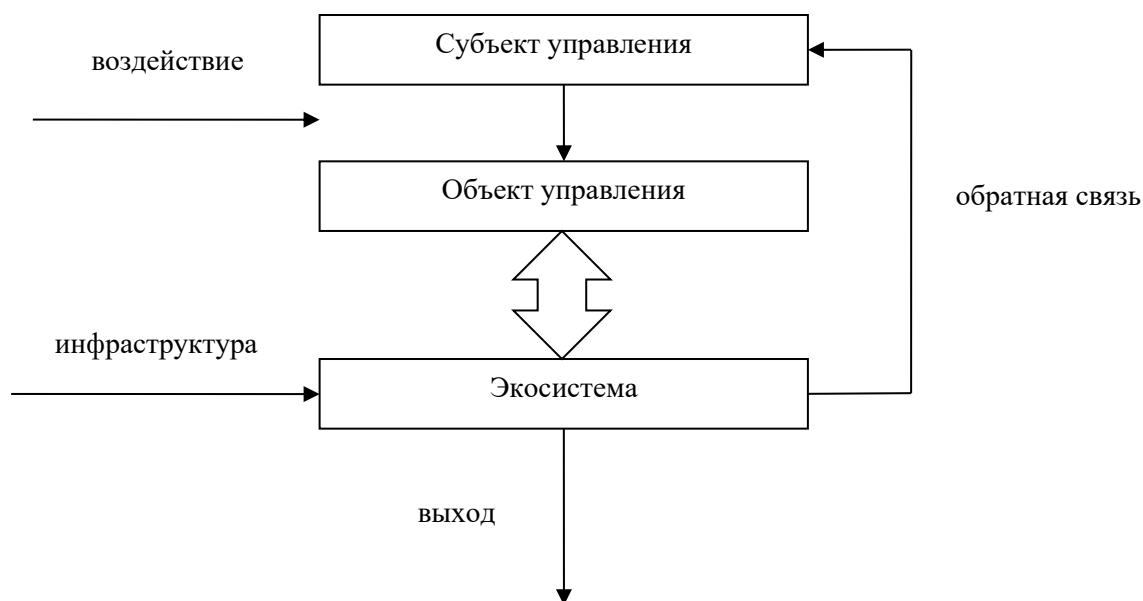


Рис. 1 Обеспечение экосистемы в автомобильной промышленности

Главными задачами обеспечения экосистемы в производственной деятельности промышленных предприятий будет являться выявление и устранение причин их возникновения. Если их будет недостаточно, тогда необходимо решать задачу эффективного перераспределения затрат на ликвидацию негативных последствий экологических кризисов.

Управление экологическими рисками на автомобильных предприятиях предусматривает обязательное включение в контуры системы управления предприятием внешней окружающей среды, а в управляющую подсистему – нормативно-правовые требования по обеспечению экологической безопасности предприятия. Автопромышленным предприятиям для эффективного обеспечения экосистемы необходимо использовать идентификацию экологических аспектов своей деятельности, т.е. определить виды деятельности, которые могут оказывать существенное воздействие на состояние внешней окружающей среды и экологию региона.

Область применения результатов. При этом необходимо постоянно актуализировать и обновлять информацию об экологических аспектах деятельности предприятия. В ходе решения проблем автоматизации процесса

управления экологическими рисками предприятия большой интерес представляют вопросы построения программного комплекса автоматизации процесса управления рисками промышленных предприятий. Для этого необходима разработка структуры базы данных, которая интегрировала бы статистические данные и данные вычислительных экспериментов.

Многие автомобильные производители стремятся реализовать стратегию электрификации автомобилей, чтобы сделать их уровень выбросов низким или нулевым:

- повышение эффективности использования топлива;
- заправка автомобиля с двигателем внутреннего сгорания (ДВС).

До появления первых электромобилей и гибридов автомобили с ДВС были известны своими выбросами углерода через выхлопные системы, а также неэффективным сжиганием топлива. Новые технологии позволяют автомобилям более эффективно использовать бензин, однако этого мало по сравнению с энергоэффективностью гибридных и электрических транспортных средств.

Каждый год выпускается более 2,7 миллиона новых автомобилей и более миллиона старых автомобилей идут на металлолом. Все больше и больше автопроизводителей обращаются к переработке металлолома для строительства своих новых автомобилей - сталь, пластик, алюминий и даже ткани могут быть переработаны и использованы для новых автомобилей. Все мировые производители автомобилей, а также поставщики автокомпонентов к ним, учитывая и выполняя требования международных стандартов ISO серии 14000, вынуждены оценивать экологичность конструкции на протяжении полного жизненного цикла автомобиля. Это достигается за счет улучшения экологических показателей конструкции, применения экологически нейтральных автокомпонентов и материалов, обеспечения условий экологической безопасности при эксплуатации автомобилей, а также повышения уровня конструкционной готовности автомобилей для вторичной

переработки (рециклинга) и утилизации на последнем этапе жизненного цикла.

Производители электромобилей работают над поиском эффективных решений для переработки литиевых батарей, которые питают электродвигатели, поскольку в дальнейшем переработка будет играть важную роль в снижении стоимости батарей, а также поможет уменьшить на складах количество отработанных аккумуляторов.

Регулирование экосистемы в автомобильной промышленности – одно из важнейших направлений государственного регулирования. Несмотря на развитие рыночных инструментов в национальной экономике России, роль государства в отрасли традиционно значительна. Предпринятые меры можно объединить в три основных блока:

–защита внутреннего рынка;

–поддержка платежеспособного спроса на продукцию, произведенную в России;

–стабилизация финансового состояния российских автопроизводителей и стимулирование их инвестиционной активности.

В области территориальной структуры отрасли государственное регулирование также играет значительную роль. Здесь при помощи финансовых стимулов и государственных капиталовложений, обеспечиваются привилегированные условия отдельным регионам. Поощряется развитие новых возможностей в отрасли, призванных привести к прогрессивным структурным сдвигам в ней, к повышению ее эффективности и конкурентоспособности.

Выводы. К проблемам также можно отнести небольшой набор комплектующих изделий и их низкое качество, неправильная таможенная политика, а также предприятия практически совсем не уделяют внимания НИОКР. Также следует отметить небольшой потенциал кадров, незаинтересованность работников производства в улучшении качества

автомобилей и низкая производительность труда. Причем эти проблемы в большей степени касаются процесса производства легковых автомобилей, поскольку грузовые машины пользуются хорошим спросом.

В условиях неопределенности хозяйственной деятельности предприятия автомобильной промышленности управление риском представляет собой комплекс регулирования стратегических, тактических, проектных и оперативно-производственных отношений. Комплексный подход имеет ряд преимуществ, и с позиции функций управления задействуется практически весь арсенал средств менеджмента, включая компоненты финансового управления, логистики, экономики, учета, продаж. Комплекс процедур направлен на прогнозирование рисковых событий и их идентификацию; обоснование уклонения от риска; обоснование допустимости риска; минимизацию риска с применением доступной гаммы инструментов; устранение причин и последствий рисковых событий; адаптацию компаний, выстоявших в кризисный период, к новым условиям хозяйствования; защиту от банкротства.

Литература

1. [Черняев А.А., Заворотин Е.Ф. Факторы устойчивого развития сельских территорий // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2014. № 8. С. 8-10.](#)
2. Федосов, В.А. Рейтинг легковых автомобилей / В.А. Федосов // Журнал «За рулем». – 2019. - №2. – С.32-38.
3. Щекин, А.А. Анализ работы автосалонов России / А.А. Щекин // Журнал «Drive.ru». – 2019. - №5. – С.10-12.
4. Anzolin, G., Andreoni, A., & Zanfei, A. (2022). What is driving robotisation in the automotive value chain? Empirical evidence on the role of FDI and domestic capabilities in technology adoption. *Technovation*, 115. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2022.102476>

5. Basavaraj, D., & Tayeb, S. (2022). Towards a Lightweight Intrusion Detection Framework for In-Vehicle Networks. *Journal of Sensor and Actuator Networks*, 11(1). <https://doi.org/10.3390/jsan11010006>
6. Furszyfer Del Rio, D. D., Sovacool, B. K., Foley, A. M., Griffiths, S., Bazilian, M., Kim, J., & Rooney, D. (2022). Decarbonizing the glass industry: A critical and systematic review of developments, sociotechnical systems and policy options. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 155. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.111885>
7. Kurpiela, S., & Teuteberg, F. (2022). Strategic planning of product-service systems: A systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*, 338. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.130528>
8. ÖRÜCÜ, E., & ATILGAN TÜRKMEN, B. (2022). Evaluating the sustainability of car mat manufacturing. *Sustainable Materials and Technologies*, 32. <https://doi.org/10.1016/j.susmat.2022.e00402>
9. Pushpanathan, G., & Elmquist, M. (2022). Joining forces to create value: The emergence of an innovation ecosystem. *Technovation*, 115. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2021.102453>
10. Zhang, X., Ming, X., Bao, Y., & Liao, X. (2022). System construction for comprehensive industrial ecosystem oriented networked collaborative manufacturing platform (NCMP) based on three chains. *Advanced Engineering Informatics*, 52. <https://doi.org/10.1016/j.aei.2022.101538>

References

1. Chernjaev A.A., Zavorotin E.F. Faktory ustojchivogo razvitija sel'skih territorij // *Jekonomika sel'skoho zjajstvennyh i pererabatyvajushhih predpriyatij*. 2014. № 8. S. 8-10.
2. Fedosov, V.A. Rejting legkovykh avtomobilej / V.A. Fedosov // *Zhurnal «Za rulem»*. – 2019. - №2. – S.32-38.
3. Shhekin, A.A. Analiz raboty avtosalonov Rossii / A.A. Shhekin // *Zhurnal «Drive.ru»*. – 2019. - №5. – S.10-12.

4. Anzolin, G., Andreoni, A., & Zanfei, A. (2022). What is driving robotisation in the automotive value chain? Empirical evidence on the role of FDI and domestic capabilities in technology adoption. *Technovation*, 115. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2022.102476>
5. Basavaraj, D., & Tayeb, S. (2022). Towards a Lightweight Intrusion Detection Framework for In-Vehicle Networks. *Journal of Sensor and Actuator Networks*, 11(1). <https://doi.org/10.3390/jsan11010006>
6. Furszyfer Del Rio, D. D., Sovacool, B. K., Foley, A. M., Griffiths, S., Bazilian, M., Kim, J., & Rooney, D. (2022). Decarbonizing the glass industry: A critical and systematic review of developments, sociotechnical systems and policy options. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 155. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.111885>
7. Kurpiela, S., & Teuteberg, F. (2022). Strategic planning of product-service systems: A systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*, 338. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.130528>
8. ÖRÜCÜ, E., & ATILGAN TÜRKMEN, B. (2022). Evaluating the sustainability of car mat manufacturing. *Sustainable Materials and Technologies*, 32. <https://doi.org/10.1016/j.susmat.2022.e00402>
9. Pushpanathan, G., & Elmquist, M. (2022). Joining forces to create value: The emergence of an innovation ecosystem. *Technovation*, 115. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2021.102453>
10. Zhang, X., Ming, X., Bao, Y., & Liao, X. (2022). System construction for comprehensive industrial ecosystem oriented networked collaborative manufacturing platform (NCMP) based on three chains. *Advanced Engineering Informatics*, 52. <https://doi.org/10.1016/j.aei.2022.101538>

© Шляев В.А., 2021 *Международный журнал прикладных науки и технологий "Integral" №1/2022.*

Для цитирования: Шляев В.А. Современные подходы к обеспечению экосистемы в автомобильной промышленности// *Международный журнал прикладных науки и технологий "Integral" №1/2022.*

Научная статья

Original article

УДК 57



**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЛЭП ПО ФЛУКТУИРУЮЩЕЙ АСИММЕТРИИ
БЕРЕЗЫ ПОВИСЛОЙ (*BETULA PENDULA* ROTH.) НА
ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

**ASSESSMENT OF THE INFLUENCE OF POWER LINES ON THE
FLUCTUATING ASYMMETRY OF THE HANGING BIRCH (*BETULA
PENDULA* ROTH.) ON THE ENVIRONMENT**

Стрельцов Алексей Борисович, доктор биологических наук, профессор кафедры Биологии и экологии, Калужский государственный университет им. К. Э. Циолковского, г. Калуга

Наумова Александра Александровна, аспирантка 3-го курса, направление Экология, Калужский государственный университет им. К. Э. Циолковского, г. Калуга

Гончарова Татьяна Александровна, аспирантка 3-го курса, направление Экология, Калужский государственный университет им. К. Э. Циолковского, г. Калуга

Streltsov Alexey Borisovich, Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Biology and Ecology, Kaluga State University named after K. E. Tsiolkovsky, Kaluga, biomona@mail.ru

Naumova Alexandra Alexandrovna, 3rd year postgraduate student, Ecology, Kaluga State University named after K. E. Tsiolkovsky, Kaluga, aleksandra_al.10@mail.ru

Goncharova Tatiana Aleksandrovna, 3rd year postgraduate student, Ecology, Kaluga State University named after K. E. Tsiolkovsky, Kaluga, tnay2812@mail.ru

Аннотация

В настоящее время экологический кризис стал проблемой всего человечества. Большинство стран мира работают над тем, как эффективно можно улучшить экологию окружающей среды. Качество среды зависит от многих факторов. В статье мы рассмотрим влияние линий электропередач на окружающую среду и живые организмы, обитающие в ней, находящиеся вблизи них. На основании проведенных исследований, мы выяснили, что чем ближе находятся объекты исследования к ЛЭП, тем больше они оказывают отрицательное на них влияние. Уже на расстоянии 100 и более метров резко снижается напряженность электромагнитного поля, в связи с этим уменьшается его влияние на окружающую среду и живые организмы. Объектом исследования является листовая пластинка березы повислой (*Betula pendula* Roth.).

Annotation

Currently, the ecological crisis has become a problem of all mankind. Most countries of the world are working on how to effectively improve the ecology of the environment. The quality of the environment depends on many factors. In the article we will consider the impact of power lines on the environment and the living organisms living in it, located near them. Based on the conducted research, we found out that the closer the objects of research are to the power lines, the more they have a negative impact on them. Already at a distance of 100 meters or more, the intensity of the electromagnetic field decreases sharply, and therefore its impact on the

environment and living organisms decreases. The object of the study is a leaf blade of a hanging birch (*Betula pendula* Roth.).

Ключевые слова: окружающая среда, линии электропередач, флуктуирующая асимметрия, электромагнитное поле.

Keywords: environment, power lines, fluctuating asymmetry, electromagnetic field.

Окружающая среда в последние десятилетия испытывает неблагоприятные воздействия вызываемые различными факторами. Одним из них являются строительство ЛЭП. Протяженность линий электропередач (ЛЭП) в РФ составляет свыше 2,67 млн. км. При этом ЛЭП пересекают пространство нашей страны вдоль и поперек, образуя густую сеть, простирающуюся над городами, деревнями, сельскохозяйственными полями и угодьями, водоемами. Напряженность электрического поля под линией электропередачи может достигать нескольких тысяч вольт на метр почвы, хотя из-за свойства снижения напряженности почвой уже при удалении от линии на 100 м этот показатель резко падает до нескольких десятков вольт на метр [4; 5].

Проведение линий электропередач (ЛЭП) вызывает различные экологические, социальные и экономические проблемы. Действие электромагнитных полей оказывает влияние, как на животные, так и на растительные организмы, которые обитают в радиусе действия электромагнитных полей. Растения являются удобными объектами для исследования действия низкочастотных электромагнитных полей на живые организмы. Преимущество растений перед животными, заключается в том, что растения имеют постоянное местообитание. На многолетних растениях с сезонной вегетацией можно в течение необходимого времени исследовать воздействие электромагнитных полей на конкретный организм на фоне

действия других факторов. Для этих целей широкое применение нашли методы биоиндикации.

Необходимо отметить, что биоиндикация, подчеркивая всю важность биоиндикационных методов исследования, предусматривает выявление уже состоявшегося или происходящего загрязнения окружающей среды по функциональным характеристикам особей и экологическим характеристикам сообществ организмов [3].

По словам Кашина, Иванова (1980), «растения являются высокоинформативным индикатором уровня доступных форм химических элементов в окружающей среде и основным источником их для человека и животных. В связи с этим они представляют большой интерес в качестве эффективных объектов при экологическом мониторинге загрязнения окружающей среды». [2]

Одним из широко исследуемых морфологических признаков является изменение ФА листовой пластинки. Флуктуирующей асимметрией называют небольшие ненаправленные (случайные) отклонения от двусторонней симметрии у организмов или их частей (например, листьев березы повислой (*Betula pendula* Roth.) [7].

Величину флуктуирующей асимметрии у разных видов организмов используют как индикатор состояния среды, степени антропогенного загрязнения.

Предполагается, что, чем менее благоприятны условия окружающей среды, тем больше нарушений они вызывают в процессе онтогенеза растений и животных и тем сильнее проявляются морфологические различия между правой и левой сторонами их тела (Корона, 2007). Величина этих различий, именуемая показателем флуктуирующей асимметрии (ФА), служит критерием устойчивости развития.

В статье показаны результаты исследования по воздействию электромагнитных полей, излучаемых ЛЭП на живые организмы по

изменению ФА листовой пластинки березы повислой (*Betula pendula* Roth.). Данный показатель определяется как случайное отклонение от идеальной билатеральной симметрии и используется для оценки стабильности развития организмов.

Цель статьи: показать результаты исследования влияния электромагнитного поля на окружающую среду по ФА листовой пластинки березы повислой (*Betula pendula* Roth.) в зависимости от расстояния изучаемых объектов.

В качестве объекта исследования выбрана береза повислая (*Betula pendula* Roth.). Материал собирали в августе 2021 г.

Место расположения ЛЭП.

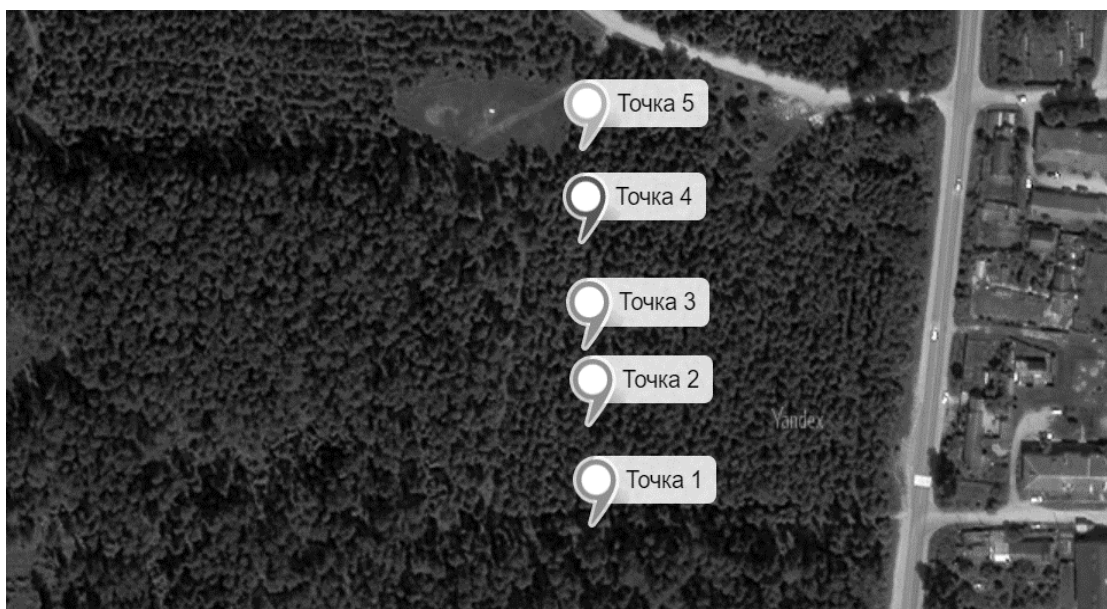


Рис.1. Расположение точек в Людиновском районе вблизи ЛЭП

ЛЭП находится в 2 км от г. Людиново в сторону г. Кирова. По обе стороны на расстоянии 20 м от ЛЭП произрастает смешанный лес. В 70 м от ЛЭП проходит автомагистраль Людиново – Киров. В 1,5 км начинается населенный пункт Людиново – 2 (железно-дорожная стадия). При въезде в г. Людиново со стороны г. Кирова находится гостиница RED – HOUSE.

Нами проведены исследования в пяти точках:

Точка - 1 представлена участком, находящимся в 25 метрах от ЛЭП (вглубь леса).

Точка - 2 представлена участком, находящимся в 50 метрах от ЛЭП (вглубь леса).

Точка - 3 представлена участком, находящимся в 75 метрах от ЛЭП (вглубь леса).

Точка - 4 представлена участком, находящимся в 100 метрах от ЛЭП (вглубь леса).

Точка - 5 представлена участком, находящимся в 150 метрах от ЛЭП (вглубь леса).

Для оценки качества среды использовалась пятибалльная шкала степени нарушения стабильности развития березы повислой (*Betula pendula* Roth.), разработанная В.М. Захаровым и соавторами. (табл. 1).

Таблица 1 – Шкала оценки отклонений состояния организма от условий нормы по величине интегрального показателя стабильности развития для березы повислой (*Betula pendula* Roth.) [6; 8]

Балл	Качество среды	Величина показателя стабильности развития
1 балл	Условно нормальное	<0,040
2 балла	Начальные (незначительные) отклонения от нормы	0,040 - 0,044
3 балла	Средний уровень отклонения о нормы	0,045 – 0,049
4 балла	Существенные (значительные) отклонения от нормы	0,050 – 0,054
5 баллов	Критическое состояние	>0,054

Результаты и их обсуждения

Результаты оценки стабильности развития березы повислой (*Betula pendula* Roth.) приведены в таблице 2.

Таблица 2. Величина показателя состояния организма (интегральный показатель стабильности развития, величина среднего относительного различия между сторонами на признак) в выборках березы повислой (*Betula pendula* Roth.) за 2021 г.

Место сбора образцов	Интегральный показатель асимметрии	Балл состояния
Точка 1	0,054	4 б
Точка 2	0,046	3 б
Точка 3	0,042	2 б
Точка 4	0,037	1 б
Точка 5	0,028	1 б

В данных точках получены коэффициенты флуктуирующей асимметрии, значения которых представлены на графике:

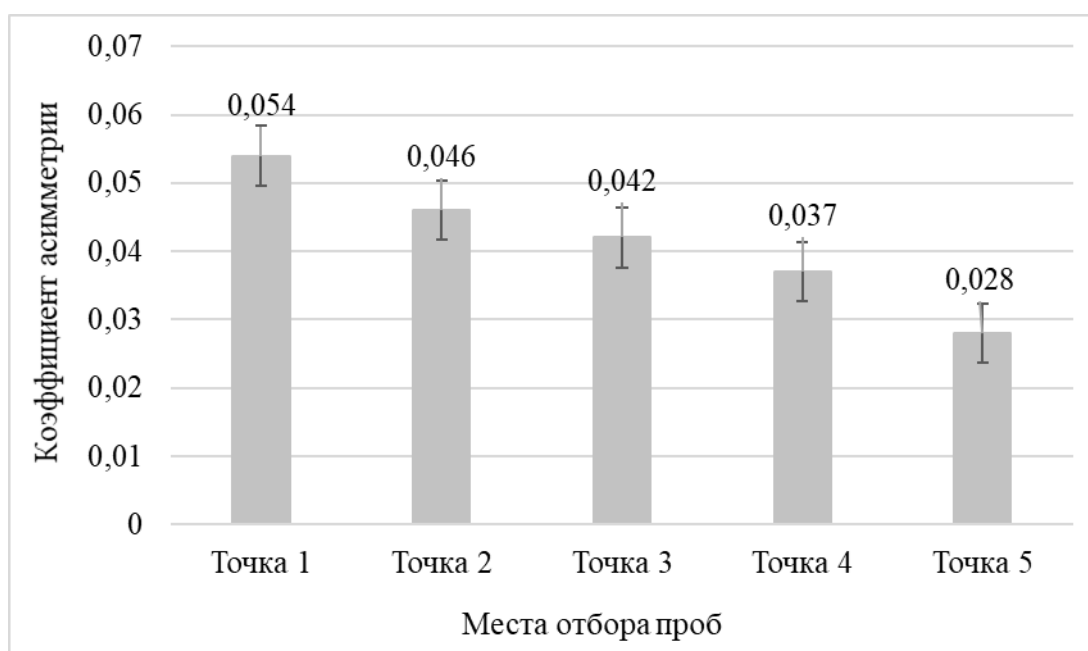


Рис. 2. График показателей флуктуирующей асимметрии листовой пластинки березы повислой (*Betula pendula* Roth.) за 2021 г.

Электрические и магнитные поля являются очень сильными факторами влияния на состояние всех биологических объектов, попадающих в зону их воздействия.

Заключение.

Анализ данных показал, что изменчивость ФА листовой пластинки березы повислой (*Betula pendula* Roth.) зависит от расстояния нахождения их до ЛЭП. У березы повислой (*Betula pendula* Roth.), произрастающей на расстоянии 25-75 метров от ЛЭП наблюдаются распространенные аномалии развития – часто меняются формы и размеры листьев, изменяется площадь листовой пластинки.

Ученые доказали, что электромагнитные поля оказывают негативное влияние на здоровье людей, проживающих рядом с ЛЭП или с подстанциями. Эти жители в два раза чаще болеют раком, чем жители других районов. У детей в четыре раза чаще обнаруживается лейкоз. Работы Анисимова В.Н. приводят факты шведских ученых: они проанализировали сведения о частоте рака среди лиц, проживающих в непосредственной близости от высоковольтных линий электропередач на расстоянии менее 300 м. в группе из 400 тыс. человек было обнаружено 142 ребенка с различными видами злокачественных новообразований и 548 взрослых с опухолью мозга или лейкозом. [1]

Электромагнитные поля оказывают сильное влияние на все биологические объекты, находящиеся вблизи воздушных трасс: на насекомых, на растения, на животных.

Так соседство с высоковольтными линиями на пчелах отражается пагубно. Насекомые становятся агрессивными, беспокойными, теряют работоспособность, лётную активность. Появляется угроза гибели маток и семей. Влияние ЛЭП на животных так же негативно, как и на людей. Наиболее

чувствительны парнокопытные. Если пастбище расположено на участке, прилегающем к ЛЭП, в теле животного, изолированного от земли копытами, может наводиться потенциал 10 кВ. При прикосновении к заземленным предметам (траве, веткам кустарника), возникает импульс тока 100 — 200 мкА. Это величина не опасна для жизни. Здоровье парнокопытного не ухудшится, но неприятные ощущения ему обеспечены. Птицы становятся жертвами электрических разрядов при прямом контакте с токоведущими частями и при прикосновении к изолирующим частям подвески провода.

Литература

1. Гайзетдинова А. М., Гайзена Г.А. Электромагнитное поле и его влияние на здоровье человека // Международный студенческий научный вестник. – 2018 год. - №3 – 1.
2. Горышина Т. К. Экология растений / Т.К. Горышина – М.: Высшая школа, 1991.-с.310-315.
3. Захаров В.М., Чубинишвили А.Т., Дмитриев С.Г., Баранов А.С. и др. Здоровье среды: практика оценки. – М.: Центр экологической политики России, 2000 – 318 с.
4. Кривошеин Д.А., Муравей Л.А., Роева Н.Н. и др. Экология и безопасность жизнедеятельности: учеб. пособие для вузов/ Д.А.Кривошеин, Л.А.Муравей, Н.Н. Роева и др.; Под ред. Л.А.Муравья. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 447с.
5. Короткевич М.А., Азаров С.Н. Оценка воздействия кабельных линий электропередачи на окружающую среду. Энергетика. Известия высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ. 2019;62(5):422-432
6. Стрельцов А.Б., Константинов Е.Л. Захаров В.М. и др. Здоровье среды. Региональное учебно-методическое пособие. Калуга, издательство КГПУ. 2006. 40 с.

7. Стрельцов А.Б., Наумова А.А., Наумова Т.А. Флуктуирующая асимметрия листовой пластинки березы повислой (*Betula pendula* Roth.) как индикатора определения загрязняющей среды. Международный журнал прикладных наук и технологий «Integral» №2/2021 с.
8. Стрельцов А.Б., Наумова А.А. Методика оценки степени флуктуирующей асимметрии листовых пластинок на примере березы повислой (бородавчатой) (*Betula pendula* Roth.). // Научно-образовательный журнал для студентов и преподавателей «StudNet» №3/2020. стр. 303-311.

Literature

1. Gaizetdinova A.M., Gaizena G.A. Electromagnetic field and its effect on human health // International Student Scientific Bulletin. - 2018. - №3 - 1.
2. Goryshina T.K. Plant Ecology / T.K. Goryshina - M.: Higher School, 1991.- pp.310-315.
3. Zakharov V.M., Chubinishvili A.T., Dmitriev S.G., Baranov A.S., etc. Environmental health: the practice of assessment. - Moscow: Center for Environmental Policy of Russia, 2000 - 318 p.
4. Krivoshein D.A., Muravey L.A., Roeva N.N. et al. Ecology and life safety: studies. handbook for universities/ D.A.Krivoshein, L.A.Muravey, N.N. Roeva, etc.; Edited by L.A.Muravya. - M.: UNITY-DANA, 2002– - 447s.
5. Korotkevich M.A., Azarov S.N. Assessment of the impact of cable power transmission lines on the environment. Energy. News of higher educational institutions and energy associations of the CIS. 2019;62(5):422-432
6. Streltsov A.B., Konstantinov E.L. Zakharov V.M. and others. Environmental health. Regional educational and methodical manual. Kaluga, KSPU publishing house. 2006. 40 p.
7. Streltsov A.B., Naumova A.A., Naumova T.A. Fluctuating asymmetry of the leaf blade of the hanging birch (*Betula pendula* Roth.) as an indicator of the definition of a polluting environment. International Journal of Applied Sciences and Technologies "Integral" No. 2/2021 p.

8. Streltsov A.B., Naumova A.A. Methodology for assessing the degree of fluctuating asymmetry of leaf blades on the example of a hanging birch (warted) (*Betula pendula* Roth.). // Scientific and educational journal for students and teachers "StudNet" No. 3/2020. pp. 303-311.

© Стрельцов А.Б., Наумова А.А., Гончарова Т.А., 2021 *Международный журнал прикладных науки и технологий "Integral" №1/2022.*

Для цитирования: Стрельцов А.Б., Наумова А.А., Гончарова Т.А. Оценка влияния ЛЭП по флуктуирующей асимметрии березы повислой (*Betula pendula* Roth.) на окружающую среду// *Международный журнал прикладных науки и технологий "Integral" №1/2022.*

Научная статья

Original article

УДК 656

DOI 10.55186/02357801_2022_7_1_18



**ТРАНСПОРТНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАЛЫХ РЕК КАК
ПОТЕНЦИАЛ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СИБИРИ**

**TRANSPORT USE OF SMALL RIVERS AS A POTENTIAL FOR THE
ECONOMIC DEVELOPMENT OF SIBERIA**

Зачёсов Александр Венедиктович, канд. техн. наук, доцент, Кафедра «Управление работой флота», ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет водного транспорта», ул. Щетинкина 33, г. Новосибирск, 630099, Россия

Бунташова Светлана Венедиктовна, канд. экон. наук, доцент, Кафедра «Управление работой флота», ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет водного транспорта», ул. Щетинкина 33, г. Новосибирск, 630099, Россия

Zachesov Alexander Venediktovich, Ph.D. tech. Sciences, Associate Professor, Department "Management of the work of the fleet", FGBOU VO "Siberian State University of Water Transport", st. Shchetinkina 33, Novosibirsk, 630099, Russia
E-mail: urf01@mail.ru

Buntashova Svetlana Venediktovna, Ph.D. economy Sciences, Associate Professor, Department "Management of the work of the fleet", FGBOU VO

"Siberian State University of Water Transport", st. Shchetinkina 33, Novosibirsk, 630099, Russia, E-mail: urf01@mail.ru

Аннотация: Наличие огромного количества многообразных полезных ископаемых на территории Сибирского региона. Широкое развитие отраслей топливно-энергетического, нефтехимического, лесоперерабатывающего комплексов, а также других отраслей народного хозяйства. Стратегия экономического развития Сибири. Развитие транспортной инфраструктуры на территории Сибири. Особая роль малых рек в транспортной системе Сибирского региона. Концепция развития внутреннего водного транспорта. Проблемы, связанные с эксплуатацией внутренних водных путей Сибири и Дальнего Востока. Необходимость интеграции внутренних водных путей в общую транспортную систему восточных районов России.

Annotation: The presence of a huge number of diverse minerals in the territory of the Siberian region. Widespread development of fuel and energy, petrochemical, timber processing complexes, as well as other sectors of the national economy. Strategy of economic development of Siberia. Development of transport infrastructure in Siberia. The special role of small rivers in the transport system of the Siberian region. The concept of development of inland water transport. Problems associated with the operation of inland waterways in Siberia and the Far East. The need to integrate inland waterways into the overall transport system of the eastern regions of Russia.

Ключевые слова: Сибирский регион, районы Крайнего Севера и Заполярья, малые реки Сибири, развитие транспортной инфраструктуры, системный подход.

Key words: Siberian region, regions of the Far North and the Arctic, small rivers of Siberia, development of transport infrastructure, systemic approach.

Территория Сибири включает в себя 3 экономических района: Западная Сибирь, Восточная Сибирь и Дальний Восток. Эта огромная территория в 13 млн.км² составляет 2/3 всей территории Российской Федерации с населением немногим более 1/5 (22%) от общего количества населения России.

Потенциал экономического развития Сибири определяется в первую очередь наличием на этой территории природных ресурсов, в том числе месторождений полезных ископаемых. Основные из них : нефть – 77%; природный газ – 85%; каменный уголь – 80%; медь – 70%; никель – 68%; свинец – 85%; золото – 41%; платина – 99% от общего количества добычи полезных ископаемых на территории РФ. С начала 70-х годов XX-го века территория Сибири стала главной минерально-сырьевой базой нашей страны и в будущем сохранит за собой лидирующие позиции в топливно-энергетическом комплексе. Широко стали развиваться такие отрасли как топливно-энергетическая, нефтехимическая, лесобрабатывающая и другие отрасли народного хозяйства. Такой энергетический потенциал страны требует особого внимания со стороны государства и правительства. Так в 2002 году правительством РФ была утверждена Стратегия экономического развития Сибири, которая оценивает место региона в российской экономике исходя из его огромных ресурсных возможностей. Возникает необходимость, в рамках стратегии развития, обустройства рабочих площадок, бурения скважин, строительства зданий и сооружений, прокладке транспортных коммуникаций. В то же время, топливно-энергетическая база Сибири формируется в сложной географической среде: заболоченная местность, многолетняя мерзлота в северных районах, отдалённость от европейских регионов, сложность и дороговизна возведения капитальных объектов, в том числе и транспортных.

Развитие транспортной инфраструктуры на территории Сибири имеет важное народно-хозяйственное и экономическое значение. Природные богатства и трудовые ресурсы на территории Сибири и в целом по стране

распределены неравномерно. Также неодинаково развиваются и производительные силы, отражая в своём развитии специфику отдельных районов, обусловленную географическим положением, наличием природных и трудовых ресурсов, а также транспортных связей. Сегодня большинство отечественных энергоёмких производств расположено в европейской части страны, а топливно-энергетические ресурсы – главным образом по другую сторону от Урала, на удалении 3 и более тысяч километров от потребителей. На значительные расстояния приходится перевозить лесные грузы, продукцию ГМК «Норильский никель», цветные и драгоценные металлы, алюминиевую продукцию. В рамках данной стратегии развития Сибири основная задача, стоящая перед транспортом, - обеспечить вывоз сырья за пределы региона (в том числе и в страны Юго-Восточной Азии и Европы), а также завоз промышленных и продовольственных товаров, необходимых для развития производительных сил и жизнедеятельности населения Сибири, особенно районов Крайнего Севера и Заполярья. В то же время, строительство искусственных транспортных путей, таких как – автомобильные, железнодорожные, строительство взлётно-посадочных полос для воздушного транспорта, а также их содержание в суровых климатических условиях Сибири является весьма дорогостоящим мероприятием. Альтернативой этим видам транспорта является естественная, широко разветвлённая сеть водных путей в регионе. Территория Сибири обладает значительными и разнообразными запасами водных ресурсов. Основные из них, морские и речные. К морским водным путям (Северный морской путь, Обская и Тазовская губы) примыкают около 40 тыс. км. судоходных речных путей Обь-Иртышского, Енисейского, Ленского и Амурского бассейнов и включают в себя как магистральные реки, так и малые водные пути, так называемые «малые реки».

Малые реки в транспортной системе Сибири играют особую роль. Протяжённость этой категории водных путей составляет более половины

длины речных магистралей региона. В большинстве районов они оказываются основным и даже единственным видом транспортных путей, ориентированных на перевозку массовых грузов и пассажиров и оказывают существенное влияние на развитие производительных сил и в целом на социально-экономическую ситуацию в регионе. Очевидно, что освоение природных богатств Сибири невозможно без участия этой категории водных путей. Так в 2003 году правительство РФ одобрило и утвердило Концепцию развития внутреннего водного транспорта, в которой говорится о необходимости расширения географии судоходства на внутренних водных путях Сибири и Дальнего Востока. В частности, в составе основных задач по улучшению условий функционирования и повышения конкурентоспособности отрасли выделяются задачи по увеличению протяжённости внутренних водных путей с гарантированными габаритами судового хода и освещаемой обстановкой. В первую очередь это касается малых рек. [1]. В связи с этим, предусматривается создание судоходных условий доставки грузов во вновь осваиваемые труднодоступные районы, прежде всего в районы Крайнего Севера, в том числе по малым и быстротекущим рекам, расширение географии перевозок за счёт освоения районов со слабо развитой транспортной инфраструктурой, включая развитие перевозок по малым рекам Сибири и Дальнего Востока.

Несмотря на всю важность, необходимость и востребованность малых рек в транспортном отношении, эксплуатация этой категории водных путей имеет ряд проблем и особенностей.

К основным особенностям эксплуатации малых рек можно отнести: ограниченные габариты судового хода, ограниченный период навигации, необорудованные берега (отсутствие причальной стенки, перегрузочной техники), взаимодействие крупнотоннажного и малотоннажного флота, дефицит малотоннажного флота, работа флота в суровых климатических условиях, отсутствие судоходной обстановки.

Ситуация на внутренних водных путях Сибири характеризуется рядом проблем. В бассейнах Сибири и Дальнего Востока в настоящее время насчитывается более 200 пригодных для судоходства малых водных путей, но это лишь 40 % от всех малых рек, расположенных в регионе. С началом проведения экономических реформ в нашей стране перевозки по малым рекам существенно сократились, резко ухудшились эксплуатационно-экономические показатели работы флота. За минувшие 15 лет объем перевозок грузов здесь сократился в 6 раз, а по отдельным судоходным компаниям в 15 раз. Производительность сухогрузного флота упала в 2-3 раза, буксирного – 1,5 раза. Убыточными для судоходных компаний стали и социально значимые пассажирские перевозки. Стоимость проезда, которую устанавливают субъекты Федерации, не покрывает убытков от осуществления этих перевозок судоходными компаниями. Государственные бассейновые управления водных путей и судоходства из-за отсутствия должного финансирования практически прекратили поддерживать судоходные условия; на ряде участков снята освещаемая обстановка, и флот работает только в светлое время суток. Транспортный флот Сибири морально и физически устарел, свыше 70% его судов имеют критический срок службы. Председатель Торгово-промышленной палаты Евгений Примаков 7 сентября 2005 года в Нижнем Новгороде в ходе круглого стола на тему «Стратегия развития транспорта России на период до 2010 года» отметил, что проблемы транспортного использования рек, в том числе и малых связаны: во первых с ухудшением пропускной способности рек, во вторых – с ростом налоговой базы для предприятий речного флота. Рост налогов ведёт к увеличению тарифов на перевозки, несмотря на то, что для ряда других отраслей объем платёжных требований наоборот сокращается. Кроме того, речной флот России долгое время не обновлялся. В рыночных условиях, которые включают в себя наличие конкурентоспособности, риск и неопределённость при осуществлении перевозок грузов и пассажиров, очень нелегко привлечь в

отрасль частные инвестиции. «Если в сложившейся ситуации правительство страны не обратит внимание на проблемы речников, связанные с осуществлением их основной деятельности, мы можем потерять речной транспорт как отрасль», - отметил председатель ТПП. Развитие внутреннего водного транспорта, по словам Примакова, необходимо «как бизнесу, так и государству» и позволит выполнить задачу по удвоению ВВП. [2].

Существует множество проектов развития транспортной сети на территории Сибири. Наиболее перспективными для речников являются развитие одного из важнейших транспортных коридоров СМП и строительство Сибречпути. СМП связывает между собой северные регионы на протяжении около 6 тысяч километров и пока является единственным за Полярным кругом транспортным путём, предназначенным для перевозки массовых грузов и пассажиров. Крайне важная функция СМП – совместно с речным транспортом обеспечивать северный завоз грузов в экстремальных условиях короткой навигации. Строительство Сибречпути решает проблему перевозки грузов и пассажиров в широтном направлении через азиатскую часть России и связано прежде всего с проектированием и строительством следующих гидротехнических объектов: Обь-Иртышский канал на западе системы, Обь-Енисейское соединение в центральной её части и сквозное судоходство по Ангаре, а также Енисей-Ленское соединение в восточной части системы. Очередность и сроки сооружения этих объектов необходимо устанавливать посредством всестороннего анализа экономических и природных предпосылок. В этом случае наиболее быструю экономическую отдачу по схеме «затраты-результаты» даёт транспортная функция рек. Соединение единым водным путём основных территориально-производственных комплексов сначала Сибири и азиатской части, а затем всей страны будет означать глубокое преобразование экономики Сибири, переход её на более высокую ступень развития.

Создание единой субширотной речной системы, которая бы использовалась как судоходная магистраль, является основной проблемой улучшения использования речных систем в народном хозяйстве, исходя из географических, экономических, социальных и экологических предпосылок. Реконструкция водных путей на всём протяжении потребует изменения на отдельных участках уровней воды, которые успешно используются для получения дешёвой электроэнергии. Появление дополнительных запасов воды решает вопросы мелиорации. Кроме того, любой транспортный путь сосредотачивает вокруг себя постоянно развивающиеся производительные силы, способствует освоению прилегающих территорий.

В случае, если вышеуказанные проекты будут реализованы, единственными связями между транспортными коридорами в меридиональном направлении становятся магистральные и малые водные пути Обь-Иртышского, Енисейского и Ленского бассейнов. В местах пересечения железнодорожных и водных путей организуются воднотранспортные узлы в Омске, Тобольске, Салехарде, Сургуте, Новом Порту, Новосибирске, Томске, Абакане, Лесосибирске, Игарке, Дудинке, Иркутске, Осетрово, Ленске, Якутске, Тикси и в других населенных пунктах. В основном эти порты готовы принять дополнительные объемы грузов в смешанном сообщении.

Стратегической задачей речного транспорта Сибири в данных условиях является интегрирование внутренних водных путей в общую транспортную систему восточных районов и в России в целом, выход на мировой уровень по техническим параметрам и по качеству услуг.

Научно-исследовательские и проектные организации ныне активно работают над тем, чтобы использовать эту систему в глобальных транспортных коридорах широтного и меридионального направлений, а также в региональных связях на территории Сибири. Появляются соответствующие проекты программ.

В то же время необходимо решать и менее глобальные, но не менее важные вопросы развития отрасли. В этой связи было бы полезным вспомнить опыт 70-х годов прошлого столетия, когда на территории Сибири работали целые экспедиции с целью проведения рекогносцировочных изысканий. Эти изыскания проводились с целью сбора материалов, необходимых для составления проектного задания по дальнейшему использованию того или иного водного пути в качестве транспортного коридора. Важнейшей задачей изысканий является выбор такого направления, при котором наилучшим образом будут удовлетворены требования народного хозяйства на перевозки и потребует как можно меньших затрат на строительство судоходного пути. Благодаря таким изысканиям именно речной транспорт в своё время сыграл пионерную роль в освоении месторождений нефти и газа Западной Сибири, и именно он начал поставлять первые тонны нефти на территорию Европы. Эта задача может быть выполнена только в результате широкого обследования местных природных условий, определяющих объёмы и стоимость работ по тем или иным техническим требованиям. Должны быть учтены все условия эксплуатации водного пути, а также удобство связи с другими транспортными путями, жилыми и производственными объектами. На сегодняшний день решение этой большой и сложной задачи особенно важно в рамках стратегии развития ВВТ на территории Сибири.

Также важно помнить, что водная артерия, это прежде всего вопрос жизнеобеспечения людей, а не только транспортный путь. Она является источником водоснабжения, гидроэнергии, а также выполняет дренажные функции, и является коллектором промышленных и хозяйственных стоков. В районах обустройства через реки прокладываются трубопроводы, мосты, линии электропередач, ведётся строительство небольших ГЭС без учёта их транспортного использования. Нередко в последующем оказывается, что такая река является единственной магистралью развивающегося района,

обеспечивающей не только транспортные потребности, но и вопросы жизнедеятельности людей.

Следующие вопросы, на которые необходимо обратить особое внимание, это – ликвидация дефицита грузового и пассажирского флота, а также обновление уже существующего, внедрение ноосферных транспортных средств (особенно в районах Крайнего Севера и Заполярья, где период навигации крайне ограничен), восстановление проведения путевых работ (дноуглубительные, выправительные работы, наличие судоходной обстановки), строительство причальных сооружений, обеспечение причалов и набережных перегрузочной техникой и т.д. При этом, руководствуясь рыночными принципами, не всегда целесообразно строить капитальные причальные сооружения. В условиях вечной мерзлоты и относительно малым грузооборотом наиболее выгодным и эффективным с экономической точки зрения было бы использование флота с судовыми кранами, временных сборно-разборных комбинированных площадок для погрузо-разгрузочных работ, а также возведение ледовых причалов. Ещё одним из перспективных направлений развития транспортного потенциала малых рек, может стать более широкое использование паромных переправ, являющихся по существу водным участком автодороги местного значения. К примеру, между небольшими населёнными пунктами с редким транспортным потоком, при котором строить мост просто экономически невыгодно. Осуществление такой задачи может стать хорошей площадкой для реализации государственно-частного партнёрства между региональной властью и судовладельцами. Все эти вопросы невозможно решить без помощи как на федеральном, так и региональном уровнях.

Ещё несколько лет назад перспективы речной отрасли не были ясны даже руководителям крупных речных портов и пароходств. В свете хронического недофинансирования содержания магистральных водных путей говорить о проблемах судоходства на малых реках было просто

несвоевременно. На сегодняшний день и в бюджете страны, и в подпрограмме «Внутренний водный транспорт» ФЦП «Развитие транспортной системы России на 2010-2015 гг.» средства выделяются в полном объёме. В Обь-Иртышском пароходстве с уверенностью говорят о стабильных договорных отношениях с крупнейшими подрядчиками нефтяной, газовой и строительной индустрии: ОАО «Роснефть», ООО «Надымгазпром», ОАО «Сургутнефтегаз», ОАО «Ханты-Мансийскдорстрой» и т.д. В ХМАО по программе развития водного транспорта также обновляется парк современных скоростных пассажирских судов. В регионе на более чем 30 пассажирских линиях работает компания «Северречфлот», созданная правительством округа 10 лет назад. Для «Северречфлота» приобретены не только «Метеоры», «Восходы», но и мелкосидящие и экономичные суда для боковых и малых рек типа «Иртыш».

Большие надежды речников на обновление флота связаны с постановлением Правительства РФ от 22.05.2008г. №383 о предоставлении субсидий российским транспортным компаниям и пароходствам на возмещение части затрат на уплату процентов по кредитам, полученным в российских кредитных организациях в 2008-2010 годах на закупку гражданских судов. Более того, президентом страны поставлена задача внедрения природоохранных и ресурсосберегающих технологий, которые крайне важны при ведении хозяйственной деятельности на малых реках России. Остаётся надеяться, что коренные преобразования в речной отрасли, для которых уже заложена необходимая финансовая и нормативно-правовая база, не обойдут стороной и малые реки.

Литература

1. Концепция развития внутреннего водного транспорта Российской Федерации (Москва:Издательство «по Волге»), 2003, 23с.
2. Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года от 22.11.2008г. №1734-р

Literature

1. The concept of development of inland water transport of the Russian Federation (Moscow: Publishing house "on the Volga"), 2003, 23p.
2. Transport strategy of the Russian Federation for the period up to 2030 dated November 22, 2008. №1734-r

© Зачёсов А.В., Бунташова С.В., 2021 *Международный журнал прикладных науки и технологий "Integral" №1/2022.*

Для цитирования: Зачёсов А.В., Бунташова С.В. Транспортное использование малых рек как потенциал экономического развития Сибири// Международный журнал прикладных науки и технологий "Integral" №1/2022