



**НАУЧНЫЙ  
ФОРУМ**  
nauchforum.ru

**РИНЦ**



**№ 7(8)**

# **НАУЧНЫЙ ФОРУМ: ИННОВАЦИОННАЯ НАУКА**

МОСКВА, 2017



# НАУЧНЫЙ ФОРУМ: ИННОВАЦИОННАЯ НАУКА

*Сборник статей по материалам VIII международной  
научно-практической конференции*

№ 7 (8)  
Ноябрь 2017 г.

Издается с ноября 2016 года

Москва  
2017

УДК 08  
ББК 94  
НЗ4

Председатель редколлегии:

*Лебедева Надежда Анатольевна* – доктор философии в области культурологии, профессор философии Международной кадровой академии, г. Киев, член Евразийской Академии Телевидения и Радио.

Редакционная коллегия:

*Арестова Инесса Юрьевна* – канд. биол. наук;  
*Ахмеднабиев Расул Магомедович* – канд. техн. наук;  
*Ахмерова Динара Фирзановна* – канд. пед. наук, доцент;  
*Бекранова Айгуль Карибаевна* – канд. филос. наук;  
*Воробьева Татьяна Алексеевна* – канд. техн. наук;  
*Данилов Олег Сергеевич* – канд. техн. наук;  
*Капустина Александра Николаевна* – канд. психол. наук;  
*Карабекова Джамия Усенгазиевна* – д-р биол. наук;  
*Комарова Оксана Викторовна* – канд. экон. наук;  
*Лобазова Ольга Федоровна* – д-р филос. наук;  
*Маршалов Олег Викторович* – канд. техн. наук;  
*Мащитько Сергей Михайлович* – канд. филос. наук;  
*Назаров Иван Александрович* – канд. филос. наук;  
*Орехова Татьяна Федоровна* – д-р пед. наук;  
*Попова Ирина Викторовна* – д-р социол. наук;  
*Самойленко Ирина Сергеевна* – канд. экон. наук;  
*Сафонов Максим Анатольевич* – д-р биол. наук;  
*Спасенников Валерий Валентинович* – д-р психол. наук.

**НЗ4 Научный форум: Инновационная наука:** сб. ст. по материалам VIII междунар. науч.-практ. конф. – № 7 (8). – М.: Изд. «МЦНО», 2017. – 66 с.

ISSN 2542-1255

Сборник входит в систему РИНЦ (Российский индекс научного цитирования) на платформе eLIBRARY.RU.

ISSN 2542-1255

ББК 94

© «МЦНО», 2017 г.

## **Оглавление**

<b>Биология</b>	<b>5</b>
ВЛИЯНИЕ МЕХАНИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА РАБОТУ ИЗОЛИРОВАННОГО СЕРДЦА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОДОРОДНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ ПЕРФУЗИОННОГО РАСТВОРА	5
Харьковская Елена Евгеньевна Малков Виктор Эдуардович Куликова Анна Андреевна Катаев Роман Дмитриевич Другова Ольга Валентиновна Осипов Григорий Владимирович	
<b>Медицина и фармацевтика</b>	<b>11</b>
САНИТАРНЫЙ КОНТРОЛЬ ОБЪЕКТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	11
Гильванова Эльвира Рашитовна Фаттахова Радмила Рустамовна	
ИССЛЕДОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ СУБСТАНЦИИ НА ОСНОВЕ МОНОМЕРОВ ПОЛИВИНИЛОВОГО СПИРТА И СМЕСИ ГИДРОКСИЭТИЛАКРИЛАТА С ЭТИЛАКРИЛАТОМ	16
Садык Алиман Толеубеккызы Уркимбаева Перизат Ибрагимовна	
ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ СКРИНИНГОВЫХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ПАТОЛОГИЙ ОРГАНОВ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ	22
Стефанин Александр Леонидович Синьков Георгий Владимирович	
СОЗДАНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ АНАТОМИИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ ЧЕЛОВЕКА С ФУНКЦИЕЙ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ	26
Соколова Ирина Олеговна Иванова Ольга Валентиновна Беляков Дмитрий Андреевич Белякова Татьяна Борисовна	

<b>Сельскохозяйственные науки</b>	<b>31</b>
БИОГАЗОВАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ТЭЦ Луцык Людмила Викторовна	31
<b>Технические науки</b>	<b>37</b>
ОПЫТ ОЦЕНКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ В РАБОТЕ ОСНОВНОГО ПРОКАТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ Журба Оксана Михайловна Фастыковский Андрей Ростиславович	37
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ SMART ОДЕЖДЫ С СИСТЕМАМИ МОНИТОРИНГА ЗДОРОВЬЯ Сорокина Дарья Николаевна	41
РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ДЛЯ СОЗДАНИЯ 3D МОДЕЛЕЙ АРХИТЕКТУРЫ ПО ЧЕРТЕЖАМ ПРИ ПОМОЩИ ФУНКЦИИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ Спиров Елисей Евгеньевич Беляков Дмитрий Андреевич Соколова Ирина Олеговна	45
ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СВОЙСТВ МОРСКОГО ЛЬДА ДЛЯ СООРУЖЕНИЙ АРКТИЧЕСКОГО ШЕЛЬФА Фомина Алина Валерьевна Юн Ден Хи	49
<b>Филология</b>	<b>53</b>
«ПРИЗЫВ К ОРУЖИЮ» В ДИСКУРСЕ ВОЙНЫ С ПОЗИЦИИ ТЕОРИИ РЕЧЕВЫХ АКТОВ Ракитянская Елена Васильевна	53
<b>Экономика</b>	<b>60</b>
ИНВЕСТИРОВАНИЕ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Резниченко Лариса Викторовна Шишкина Елена Вячеславовна Зайнуллина Снежана Фаниловна	60

## **БИОЛОГИЯ**

### **ВЛИЯНИЕ МЕХАНИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА РАБОТУ ИЗОЛИРОВАННОГО СЕРДЦА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОДОРОДНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ ПЕРФУЗИОННОГО РАСТВОРА**

**Харьковская Елена Евгеньевна**

*ассистент, Нижегородский государственный университет  
имени Н.И. Лобачевского – ННГУ,  
РФ, г. Н. Новгород*

**Малков Виктор Эдуардович**

*студент, Нижегородский государственный университет  
имени Н.И. Лобачевского – ННГУ,  
РФ, г. Н. Новгород*

**Куликова Анна Андреевна**

*студент, Нижегородский государственный университет  
имени Н.И. Лобачевского – ННГУ,  
РФ, г. Н. Новгород*

**Катаев Роман Дмитриевич**

*студент, Нижегородский государственный университет  
имени Н.И. Лобачевского – ННГУ,  
РФ, г. Н. Новгород*

**Другова Ольга Валентиновна**

*канд. биол. наук,  
Нижегородский государственный университет имени  
Н.И. Лобачевского – ННГУ, РФ, г. Н. Новгород*

**Осипов Григорий Владимирович**

*д-р физ.-мат. наук, профессор,  
Нижегородский государственный университет  
имени Н.И. Лобачевского – ННГУ,  
РФ, г. Н. Новгород*

## **EFFECT OF MECHANICAL STRESS ON THE WORK OF THE ISOLATED HEART IN DEPENDENCE ON THE HYDROGEN INDEX OF A PERFUSION SOLUTION**

***Elena Kharkivskaya***

*assistant, Nizhny Novgorod State University  
named after N.I. Lobachevsky - UNN,  
Russia, N. Novgorod*

***Victor Malkov***

*student, Nizhny Novgorod State University  
named after N.I. Lobachevsky - UNN,  
Russia, N. Novgorod*

***Anna Kulikova***

*student, Nizhny Novgorod State University  
named after N.I. Lobachevsky - UNN,  
Russia, N. Novgorod*

***Roman Kataev***

*student, Nizhny Novgorod State University  
named after N.I. Lobachevsky - UNN,  
Russia, N. Novgorod*

***Olga Drugova***

*Candidate of Biological Sciences, Nizhny Novgorod State University  
named after N.I. Lobachevsky - UNN,  
Russia, N. Novgorod*

***Gregory Osipov***

*Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor,  
Nizhny Novgorod State University  
named after N.I. Lobachevsky - UNN,  
Russia, N. Novgorod*

**Аннотация.** В данной статье представлены результаты наблюдений, сделанных на изолированного сердца крысы в условиях с различным значением водородного показателя (pH) перфузионного раствора при механическом воздействии на зону синусового узла. Механическое растяжение зоны синусового узла способно влиять

на сократительную активность сердца, в том числе за счет активации механо-чувствительных ионных каналов, работа которых, принимая во внимание их белковую природу, должна зависеть от кислотности среды.

**Abstract.** This article presents the results of observations made on an experimental preparation of an isolated rat heart under conditions with different pH values of the perfusion solution under mechanical influence on the sinus node zone. Mechanical stretching of the sinus node zone can affect the contractile activity of the heart, including through the activation of mechanically sensitive ion channels, whose work due to their protein nature should depend on the acidity of the medium.

**Ключевые слова:** изолированное сердце, синусовый узел, механочувствительные каналы, pH.

**Keywords:** isolated heart, sinus node, mechanosensitive channels, pH.

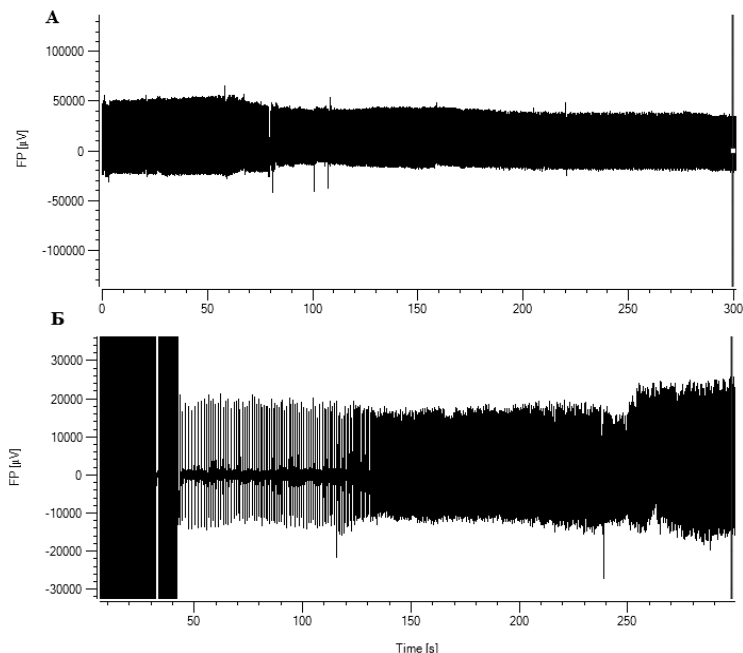
В настоящее время активно изучается роль в работе сердца такого явления, как механоэлектрическая обратная связь, в результате которой механические изменения в миокарде приводят к изменению в нем электрических процессов [1]. В процессах данного механизма могут участвовать механо-чувствительные ионные каналы, которые широко распространены во всем организме, и в том числе обнаружены в сердце [2, 3]. Кроме того, на механические воздействия в сердце могут специфически отвечать белки цитоскелета и ферменты экстрацеллюлярного матрикса [4, 5]. Интересной задачей исследования является изучение механического растяжения зоны синусового узла, который является водителем ритма первого порядка и оказывает влияние на характер сокращений всего сердца [6]. Принимая во внимание тот факт, что ионные мембранные каналы имеют белковую природу, кислотность среды (значение pH) будет иметь большое значение для их активности. Препарат изолированного сердца является удобной моделью для изучения его работы вне влияния регуляторных систем всего организма в зависимости от pH раствора.

**Материалы и методы.** Белые аутбредные крысы массой 300-350 г наркотизировались (изофлуран). После кратковременного помещения в охлажденный раствор Кребса-Хензелейта (КХ, NaCl 118, KCl 4,7, CaCl<sub>2</sub> 2, MgSO<sub>4</sub> 1,2, KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 1,2, NaHCO<sub>3</sub> 20, глюкоза 10 моль/л) изолированные сердца подвергались гравитационной ретроградной перфузии по методу Лангендорфа раствором КХ. Значение pH раствора КХ варьировалось в пределах 5,4 - 7,4 путем изменения концентрации NaHCO<sub>3</sub>. Механическое растяжение правого предсердия в области синусового узла осуществлялось путем заполнения полости



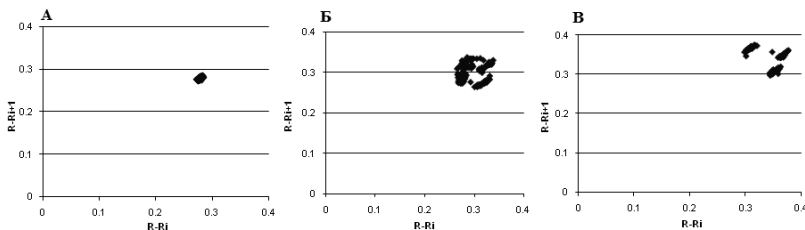
правого предсердия имплантатами из мягкого высокомолекулярного полиэтилена, не травмирующими ткани сердца. Протокол эксперимента включал период адаптации сердца к условиям перфузии в изолированном состоянии в течение 10 минут. Затем следовала фаза механического воздействия продолжительностью от 5 минут в зависимости от способности сердца к активным сокращениям. Электрическая активность сердца регистрировалась с помощью системы гибких мультиэлектродных матриц (MEAFlex72, Multichannel systems, Germany).

**Результаты.** В результате проведенного исследования было установлено, что при пониженных значениях рН ( $pH = 5,7$ ) в отличие от нормы ( $pH = 7,4$ ) частота сердечных сокращений изолированного сердца снижается в среднем на 32,3 %. При растяжении области синусового узла в условиях перфузии при пониженном значении рН на протяжении порядка 120-150 секунд наблюдались существенные нарушения нормального ритма сердечных сокращений, что выражалось в нерегулярности длительности R-R интервалов, продолжительных паузах и в отдельных случаях – развитии состояния, близком к фибрилляции. (рисунок 1). Растяжение зоны синусового узла при нормальных значениях рН таких нарушений не вызывало, хотя и оказывало определенное влияние на вариабельность сердечного ритма.



**Рисунок 1.** Примеры ритмограмм электрической активности изолированного сердца крысы в условиях механического растяжения синусового узла при различных значениях pH перфузионного раствора: А – pH = 7,4, Б – pH = 5,7

При пониженном значении pH в отдельных случаях наблюдалась высокая вариативность сердечного ритма, которая со временем перестраивалась на «трехтактный» режим (рисунок 2).



**Рисунок 2.** вариабельность длительности R-R интервалов изолированного сердца крысы на фоне растяжения зоны синусового узла при пониженном значении pH перфузионного раствора

**Выводы.** Ответ изолированного сердца на механическое растяжение области синусового узла находится в зависимости от показателя рН среды. Повышенная кислотность может снижать активность механочувствительных каналов, которые, вероятно, участвуют в реакциях приспособления сердца к условиям механического растяжения предсердий. В то же время, повышенная кислотность может отражаться и на работе других белковых молекул и комплексов в сердце. Также сниженное значение частоты сердечных сокращений может отрицательно сказываться на возможности поддержания нормального ритма сокращений в условиях растяжения синусового узла.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского Фонда Фундаментальных Исследований в рамках проекта «Исследование коллективной динамики смешанных сред, состоящих из элементов, обладающих качественно различным поведением и имеющих сложную топологию связей», номер 17-02-00467.

### Список литературы:

1. Камкин А.Г. Механоэлектрическая обратная связь в сердце: монография / А.Г. Камкин, В.Н. Ярыгин, И.С. Киселева. - Москва: Натюрморт. 2003. - 351 с.
2. Teng J., Loukin S., Kung C. Mechanosensitive Ion Channels in Cardiovascular Physiology // *Exp Clin Cardiol*. 2014. Vol. 20. № 10. P. 6550–6560.
3. Inoue R, Jian Z, Kawarabayashi Y. Mechanosensitive trp channels in cardiovascular pathophysiology // *Pharmacol Ther*. 2009. Vol. 123. № 3. P 371–385.
4. McCain M.L., Parker K.K. Mechanotransduction: the role of mechanical stress, myocyte shape, and cytoskeletal architecture on cardiac function // *Pflugers Arch - Eur J Physiol*. 2011. Vol. 462. P. 89–104.
5. Young J.L., Kretchmer K., Ondeck M.G., Zambon A.C., Engler A.J. Mechanosensitive kinases regulate stiffness-induced cardiomyocyte maturation // *Sci Rep*. 2014. Vol. 4. P. 6425.
6. Quinn T.A., Kohl P. Mechano-sensitivity of cardiac pacemaker function: pathophysiological relevance, experimental implications, and conceptual integration with other mechanisms of rhythmicity // *Prog Biophys Mol Biol*. 2012. Vol. 110 № 2-3. P.: 257-68.

## МЕДИЦИНА И ФАРМАЦЕВТИКА

### САНИТАРНЫЙ КОНТРОЛЬ ОБЪЕКТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

**Гильванова Эльвира Рашитовна**

*канд. мед. наук, доц. кафедры Общей биологии  
Стерлитамакский филиала  
Башкирский государственный университет,  
РФ, г. Стерлитамак*

**Фаттахова Радмила Рустамовна**

*студент, Стерлитамакский филиал  
Башкирский государственный университет,  
РФ, г. Стерлитамак*

### SANITARY CONTROL OF ENVIRONMENTAL OBJECTS

**Elvira Gilvanova**

*candidate of Medical Sciences, Associate Professor,  
Chair of General Biology, Sterlitamak Branch, Bashkir State University,  
Russia, Sterlitamak*

**Radmila Fattakhova**

*student, Sterlitamak branch of the Bashkir state University,  
Russia, Sterlitamak*

**Аннотация.** Изучение обсемененности простейшими объектов окружающей среды детских дошкольных учреждений г. Стерлитамак. Для контроля санитарного состояния объектов окружающей среды нами был проведен отбор почв детских дошкольных учреждений в 5 районах (северной, восточной, западной и южной частей) города Стерлитамак. При микроскопическом исследовании 50 образцов почв, положительных цист простейших не было обнаружено. Необходимо диагностировать простейших молекулярно-клеточными методами для устранения пробелов в изучении влияния протозойных инвазий.

**Abstract.** The study of protozoa contamination of environmental objects of preschool institutions, Sterlitamak. For the control of sanitary state of environment objects, we have conducted soil sampling of kindergartens in 5 regions (Northern, Eastern, Western and southern parts) of the city of Sterlitamak. Microscopic examination of 50 samples of soils, positive cysts of protozoa was found. You need to diagnose the simplest of molecular and cellular techniques to address gaps in studying the impact of protozoan infestations.

**Ключевые слова:** лямблиоз; г. Стерлитамак; полимеразная цепная реакция; *Giardia lamblia*.

**Keywords:** giardiasis; Sterlitamak; polymerase chain reaction; *Giardia lamblia*.

Вследствие ухудшения экологической обстановки, психологического стресса, связанного с несбалансированным питанием, включающего дефицит витаминов и микроэлементов, прогрессивного увеличения хронической патологии, широкого применения различных лекарственных средств все чаще происходят нарушения адаптационных процессов, и многие известные заболевания меняют свою клиническую картину. Это относится к заболеваниям, возбуждаемыми различными простейшими, в частности, лямблиями [4, с. 50].

Результаты эпидемиологических исследований распространенности лямблиоза крайне вариабельны и пребывают в зависимости от возраста, территории и экономических условий проживания исследуемого населения, сезона, качества воды, а также от применяемых диагностических методов. Лямблии распространены во всех частях света. По данным ВОЗ, ежегодно фиксируется до 40 тыс. случаев лямблиоза, заболевают в большей степени дети.

В соответствии с многочисленными исследованиями, паразитарные инвазии и заболевания содействуют наиболее интенсивному возникновению соматических и обострению хронических заболеваний, проявляя многоплановое воздействие на организм хозяина, в том числе на его иммунную систему. Среди зарубежных публикаций встречаются работы, анализирующие риск развития при паразитозах аллергических заболеваний: астмы, атопического дерматита, пищевой аллергии. В последние десятилетия во всем мире наблюдается значительный рост распространенности аллергических заболеваний среди всех возрастных групп. Особенно высокие темпы этого процесса отмечаются в детском возрасте [2, С. 30-32].

Цель исследования: Изучение обсемененности простейшими объектов окружающей среды детских дошкольных учреждений г. Стерлитамак.

**Материалы и методы.** Для контроля санитарного состояния объектов окружающей среды нами был проведен отбор почв детских дошкольных учреждений в 5 районах (северной, восточной, западной и южной частей) города Стерлитамак.

Отбор проб осуществлялся согласно ГОСТ "Общие требования к отбору проб почвы" [1]. При контроле санитарного состояния почв территорий детских учреждений и игровых площадок отбор проб проводился отдельно из песочниц с глубины 0-10 см. Пробы почвы отбирали на каждом из участков в его пяти точках по диагонали или по "конверту" (четыре точки по углам и одна в центре). Размер пробной площадки не более 5 x 5 м.

Отобранные пробы пронумеровали и зарегистрировали в журнале, указав: порядковый номер и место взятия пробы, рельеф местности, тип почвы, целевое назначение территории, вид загрязнения, дату отбора

Для выявления цист простейших в отобранных образцах использовали метод Романенко. Из объединенной пробы взяли 4 порции по 25 г почвы, поместили их в центрифужные пробирки объемом 250 мл и залили 3 %-ным раствором натриевой щелочи. Содержимое пробирок тщательно размешали, отстояли в течение 20-30 мин. и центрифугировали 5 мин. при 800 об./мин. Надосадочную жидкость слили, почву промыли водой до получения прозрачной надосадочной жидкости.

После промывки к почве добавили насыщенный раствор нитрата натрия. Почву тщательно размешали, полученную смесь центрифугировали. Пробирки установили в штатив, долили тем же насыщенным раствором соли до уровня на 2-3 мм ниже краев пробирок и накрыли предметным стеклом. Яйца гельминтов всплыли и сконцентрировались в поверхностной пленке насыщенного раствора. На предметные стекла с поверхностной пленкой нанесли 1-2 капли 30 %-ного раствора глицерина, накрыли их покровными стеклами, а затем микроскопировали с добавлением 1 %-ного раствора Люголя.

**Результаты и их обсуждение.** При микроскопическом исследовании 50 образцов почв, положительных цист простейших не было обнаружено.

Это обусловлено тем, что данный метод диагностики протозойных инвазий с помощью нативного мазка и мазка с раствором Люголя характеризуется низкой чувствительностью, малоэффективностью и трудностью микроскопической идентификации [11, Р. 469-473].

С учетом изложенного возникает необходимость диагностики простейших молекулярно-клеточными методами для устранения пробелов в изучении влияния протозойных инвазий [14, Р. 659-660].

Полимеразная цепная реакция (ПЦР) произвела революцию в паразитологии и нашла широкую область применения. Данный метод позволяет произвести прямое обнаружение инфекционного агента в любой биологической среде [13, Р. 105-110]. Принципиальной особенностью требований к ПЦР в санитарной паразитологии является необходимость количественных данных, для получения которых необходимы соответствующие ДНК-мишени [16, Р. 150–166]. Показана возможность детекции *G.lamblia* методами гибридизации при использовании в качестве мишени родоспецифичного гена рРНК малой субъединицы рибосом [5, Р. 927-931]. Определенные трудности внедрения ПЦР были связаны с дифференцировкой жизнеспособных вариантов простейших [12, Р. 237–243], представляющих инфекционную опасность. Указанное удалось преодолеть использованием в качестве мишени термоиндуцируемых генов - *hsp70* [6, Р. 324-328] и бета-гиардина [15, Р. 3456-3461] *G.lamblia*. Имеется опыт дифференцировки жизнеспособных простейших по транскрипционной активности и наличию мРНК гена бета-гиардина, однако, неудачный ввиду низкой специфичности [8, Р. 2728-2738]. Определенные перспективы связывают с разработкой модификации ПЦР с обратной транскрипцией в формате *real-time* [7, Р. 3175-3184].

**Заключение.** Полимеразная цепная реакция в настоящее время является одним из наиболее результативных диагностических инструментов индикации и идентификации фрагментов геномов возбудителей инфекционных и паразитарных болезней, а также изучения целых геномов различных патогенов паразитарной природы.

Имеются разнообразные модификации ПЦР диагностики. Наиболее распространенный вариант ПЦР предусматривает использование праймеров, комплементарных специфической последовательности ДНК, характерный для строго определенного вида.

Таким образом, в настоящее время для разработки новой методологии санитарно-паразитологических исследований объектов окружающей среды на *Giardia lamblia* существуют требуемые предпосылки. Дополнение существующей лабораторно-инструментальной базы новыми амплификационными методами позволит повысить эффективность лабораторной составляющей диагностической подсистемы эпидемиологического надзора за протозойными инвазиями.

### Список литературы:

1. ГОСТ 25336-82. "Общие требования к отбору проб почвы".
2. Ершова И.Б., Мочалова А.А., Лохматова И.А., Луганский государственный медицинский университет, кафедра педиатрии с детскими инфекциями. Аллергические реакции при паразитозах у детей, 2014 г., № 33. – С. 30-32.

3. Зорина В.В. Основы полимеразной цепной реакции (ПЦР): методическое пособие / В.В. Зорина. – М.: ДНК-технология, 2012. – 80 с.
4. Култанов Б.Ж., Кислицкая В.Н., Есильбаева Б.Т., Джангильдинова С.А., Калиева Г.Т., Татина Е.С., «Карагандинский государственный медицинский университет», Современные подходы в методах диагностики лямблиозной инвазии, 2015. – № 4. – 50 с.
5. Abbaszadegan M., Gerba C.P., Rose J.B. Detection of Giardia cysts with a cDNA probe and application to water samples. *Applied Environmental Microbiology*. – 1991; 57: 927-931.
6. Abbaszadegan M., Huber M.S., Gerba C.P., Pepper I.L. Detection of viable Giardia cysts by amplification of heat shock induced mRNA. *Applied Environmental Microbiology*. – 1997; 63: 324-328.
7. Baque R.H., Gilliam A.O., Robles L.D., Jakubowski W., Slifko T.R. A real-time RT-PCR method to detect viable Giardia lamblia cysts in environmental waters. *Water research*. – 2011; 45 (10): 3175-3184.
8. Bertrand I., Maux M., Helmi K., Hoffman L., Schwartzbrod J., Cauchie H.M., Quantification of Giardia transcripts during in vitro excystation: interest for estimation of cyst viability. *Water Research*. – 2009; 43: 2728-2738.
9. Clinical applications of PCR: methods in molecular biology / Y.M. Dennis Lo – NY: Humana Press, 2010. – 216 p.
10. De Almeida M.M., Arede C., Marta C.S., Pinto P.L., Daniel I., Peres I., Nogueira J.A., Pinto J.R. Atopy and enteroparasites // *Allergie et Immunologie*. – 1998. – Vol. 30, № 9. – P. 291-294.
11. Epidemiology and serology of Giardia lamblia in a developing country: Bangladesh / R.H. Gilman et al. // *Trans.R. Soc. Trop. Med. Hyg.* – 1985. – V. 79. – P. 469-473.
12. Fontaine M., Guillot E. Study of 18S rRNA and rDNA stability by real-time RT-PCR in heat-inactivated Cryptosporidium parvum oocysts. *FEMS Microbiol. Lett.* – 2003; 226: 237-243.
13. Giardia lamblia: comparison of two diagnostic methods and evaluation of response to treatment with metronidazole / N.M. Guerreiro et al. // *Gen.* – 1991. – V. 45 (2). – P. 105 – 110.
14. Lynch N.R. Parasite infections the risk of asthma atopy // *Thorax*. – 1999. – Vol. 54. – P. 659-660.
15. Mahbubani M.H., Bej A.K., Perlin M., Schaefer F.W., Jakubowski W., Atlas R.M. Detection of Giardia cysts by using the polymerase chain reaction and distinguishing live from dead cysts. *Applied Environmental Microbiology*. – 1991; 57: 3456-3461.
16. Wiedenmann A., Kruger P., Botzenhart K. PCR detection of Cryptosporidium parvum in environmental samples—a review of published protocols and current developments. *J. Ind. Microbiol. Biotechnol.* –1998; 21: 150-166.



**ИССЛЕДОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ  
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ СУБСТАНЦИИ НА ОСНОВЕ  
МОНОМЕРОВ ПОЛИВИНИЛОВОГО СПИРТА И СМЕСИ  
ГИДРОКСИЭТИЛАКРИЛАТА С ЭТИЛАКРИЛАТОМ**

***Садык Алиман Толубеккызы***

*магистрант,  
Казахский Национальный Университет имени Аль-Фараби,  
Республика Казахстан, г. Алматы*

***Уркимбаева Перизат Ибрагимовна***

*канд. хим. наук, доцент,  
Казахский Национальный Университет имени Аль-Фараби,  
Республика Казахстан, г. Алматы*

**A STUDY OF THE SAFETY OF A PHARMACEUTICAL  
SUBSTANCE BASED ON MONOMERS OF POLYVINYL  
ALCOHOL AND A MIXTURE OF HYDROXYETHYL  
ACRYLATE AND ETHYL ACRYLATE**

***Aliman Sadyk***

*master  
Kazakh National University named after Al-Farabi,  
Kazakhstan, Almaty*

***Perizat Urkimbaeva***

*Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor  
Kazakh National University named after Al-Farabi,  
Kazakhstan, Almaty*

**Аннотация.** В статье представлены результаты исследования физико-химических свойств полученного сополимера на основе мономеров поливинилового спирта и смеси гидроксипропилакрилата с этилакрилатом. Проводилось изучение острой токсичности полученной субстанции.

**Abstract.** The article presents the results of the study physico-chemical properties of the resulting copolymer based on monomers of polyvinyl alcohol and a mixture of hydroxyethyl acrylate with ethyl acrylate were investigated. The acute toxicity of the obtained substance was studied in the article.

**Ключевые слова:** сополимер; поливиниловый спирт; 2-гидроксиэтилакрилат; 2-гидроксиэтилакрилат; субстанция; токсичность.

**Keywords:** copolymer; polyvinyl alcohol; 2-hydroxyethyl acrylate; substance; toxicity.

**Актуальность темы исследования:** Интенсивное развитие медицины на современном уровне выдвигает новые повышенные требования к качеству лекарственных средств и медицинских изделий. Тем самым проявляется особый интерес к производству медицинских препаратов направленного действия на основе высокомолекулярных соединений, характеризующихся широким спектром собственного физиологического действия [1]. Уделяется больше внимания рассасывающимся материалам на основе «медицинский чистых» полимеров, которые в процессе регенерации постепенно замещаются собственными тканями живого организма и не оказывают вредного действия на организм человека [2, 3].

В группу доступных полимеров, которые могут найти широкое применение в этой области медицины входят субстанции на основе сополимеров поливинилового спирта [4]. Поливиниловый спирт благодаря его способности растворяться в воде использован в медицине для изготовления нитей для зашивания ран. После заживания раны такие нити постепенно рассасываются в организме [5]. Субстанции на основе сополимеров поливинилового спирта привлекают внимание исследователей из-за присущей многим из них собственной физиологической активности и возможности создания нового поколения лекарственных препаратов направленного действия [6].

Поэтому создание новой синтетической субстанции на основе сополимеров поливинилового спирта для применения в различных областях медицины и фармации, а именно в технологии лекарственных форм в качестве фармацевтической субстанции как вспомогательное вещество – эксципиент является на сегодняшний день актуальным.

**Синтез сополимера ПВС-ГЭА и ЭА.** Полимер получали реакцией сополимеризации мономеров ПВС (поливиниловый спирт) – ГЭА (2-гидроксиэтилакрилат) + ЭА (этилакрилат) в мольном соотношении 50:50 при температуре 70-75°C в присутствии инициатора персульфата аммония. Перед синтезом ПВС растворяли в 150 мл дистиллированной воды в течении 3-4 часов при перемешивании и температуре 85°C, до полного растворения, далее в смесь добавляли 0,3 г предварительно растворенного в воде инициатора и продолжали перемешивание в течении 45 мин. Далее для проведения реакции сополимеризации добавляли смесь мономеров ГЭА и ЭА (80:20, объемных) и пластификатор – полиэтиленгликоль (1 %, масс). Синтез проводили в течении 45 минут.

**Исследование физико-химических свойств субстанции.** На основании проведенных исследований физико-химических свойств полученной субстанции были получены следующие результаты приведенные в таблице 1.

Полученные результаты соответствуют допустимым нормам ГФ РК [7].

**Изучение острой токсичности субстанции.** Исследование безопасности лекарственной субстанции ПВС-ГЭА и ЭА проводили на двух видах лабораторных животных (мыши и крысы). Животные распределялись по группам случайным образом. В качестве критерия приемлемой рандомизации считали отсутствие внешних признаков заболевания и гомогенность групп по массе тела ( $\pm 10\%$ ).

**Таблица 1.**

**Физико-химические показатели полученной субстанции**

Показатели качества	Нормы отклонений	Методы испытаний
Описание	Синтетический твердый полимер белого цвета, при растирании образует белые с желтоватым оттенком полупрозрачные кристаллы разного размера	Визуально, ГФ РК I, т. 1, общая статья «Субстанции»
Растворимость	Растворим в воде очищенной, спирте этиловом 96 %, хлороформе, ацетоне	ГФ РК I, т. 1, 1.4
Прозрачность раствора	1 % раствор субстанции прозрачный по сравнению с водой для инъекций Р, опалесценция его не превышает интенсивности опалесценции суспензии сравнения I	ГФ РК I, т. 1, 2.2.1
Цветность раствора	Окраска 1 % раствора субстанции в воде не интенсивнее раствора сравнения Y5(желтый раствор)	ГФ РК I, т. 1, 2.2.2
Температура плавления	От 235 до 240 °С	ГФ РК I, т. 1, 2.2.14
рН раствора	От 5,5 до 6,5 (1 % раствор)	ГФ РК I, т. 1, 2.2.3
Потеря в массе при высушивании	Не более 5.0 %	ГФ РК I, т. 1, 2.2.32
Относительная плотность	От 1,06 до 1,07 г/см <sup>3</sup> (1 % раствор)	ГФ РК I, т. 1, 2.2.5
Кинематическая вязкость	От 1.19 до 1,23 мм <sup>2</sup> /с (1 % раствор)	ГФ РК I, т. 1, 2.2.8
Сульфатная зола	Не более 0.5 %	ГФ РК I, т. 1, 2.4.14

Таблица 1. (продолжение)

Показатели качества	Нормы отклонений	Методы испытаний
Остаточные органические растворители: • Диэтиловый эфир	Не более 0.5 %	ГХ, ГФ РК I, т. 1, 2.2.28
Микробиологическая чистота	В 1 г субстанции наличие не более $10^3$ аэробных бактерий, $10^2$ дрожжевых и плесневых грибов (суммарно). Препарат не содержит <i>Escherichia coli</i> .	ГФ РК I, т. 1, 2.6.12, т.2, 2.6.13.
Количественное определение:	Не менее 95 % и не более 105 % в пересчёте на сухое, не содержащее остаточных органических растворителей вещество	Показатель преломления (индекс рефракции), ГФ РК I, т. 1, 2.2.6

Наблюдения за животными проводили в первые 14 часов каждые 30 минут. Далее на протяжении 14 суток наблюдали за состоянием шерстного покрова и слизистых оболочек животных, характером выделений, поведенческими реакциями, регистрировали массу тела. О негативном влиянии введенных образцов судили по клиническим симптомам интоксикации (общее состояние животных, особенности поведения, интенсивность двигательной активности, реакции на звуковые и световые раздражители, состояние кожного и волосяного покрова, окраска слизистых оболочек), динамике массы тела, потреблению кормов и воды, консистенции фекальных масс и смертности.

Исходя из предположения о низкой токсичности исследуемого препарата, для изучения острой токсичности образец вводили внутривентрикулярно, в виде водного раствора, в дозе 300 мг/кг. В связи с отсутствием летального эффекта вводимая доза была увеличена до 2 г/кг. Летальный эффект не был достигнут. Полученные результаты позволили далее увеличить вводимую дозу до 5 г/кг. Падеж экспериментальных животных отсутствовал.

На всех дозах непосредственно после введения препарата клинические признаки интоксикации отсутствовали. В течение 14 дней наблюдения гибели животных не было, общее состояние опытных и контрольных групп не различалось. Каких-либо отклонений в состоянии шерстного покрова и слизистых оболочек, характера выделений у животных в подопытных группах по сравнению с аналогичными параметрами у животных контрольных групп не обнаружено.

Аппетит и потребление воды были сопоставимы с данными контрольной группы. Поведенческие реакции не отклонялись от нормы. Шерстный покров был сухим и блестящим. Реакция на тактильные, болевые, звуковые и световые раздражители, состояние волосяного и кожного покрова, окраска слизистых были без патологических изменений.

Однократное введение препарата не отразилось на динамике массы тела подопытных животных. У всех животных отмечалась положительная динамика массы тела, которая не отличалась от аналогичных показателей для контрольных животных.

При изучении острой токсичности препарата, падежа экспериментальных крыс также не зарегистрировано. После введения испытуемых образцов явления интоксикации отсутствовали. При дальнейшем наблюдении все животные были активны, подвижны, с нормальной координацией движений, стандартной реакцией на внешние раздражители, обычной частотой и глубиной дыхательных движений.

**Выводы.** Разработана технология получения оригинальной субстанции сополимера ПВС (поливиниловый спирт) – ГЭА (2-гидроксиэтилакрилат) и ЭА (этилакрилат). На основании проведенных исследований физико-химических свойств полученная субстанции соответствуют допустимым нормам ГФ РК.

В экспериментах на лабораторных животных проведено доклиническое исследование безопасности при однократном введении (острой токсичности) лекарственной субстанции ПВС-ГЭА и ЭА.

При однократном внутрижелудочном введении лекарственной субстанции ПВС-ГЭА и ЭА лабораторным мышам и крысам в максимальной дозе 5 г/кг летального эффекта не наблюдалось. Следовательно, ЛД<sub>50</sub> исследуемого препарата превышает 5 г/кг. В соответствии с Согласованной на глобальном уровне Системе классификации опасности и маркировки химической продукции (СГС) (IV пересмотренное издание, ООН, 2011 г) лекарственную субстанцию ПВС-ГЭА и ЭА можно отнести к V классу токсичности – нетоксичные препараты.

Проведенное исследование безопасности при однократном введении показало, что лекарственная субстанция ПВС-ГЭА и ЭА не оказывает токсического действия на организм животных и может быть отнесена к V классу токсичности – нетоксичные препараты. Полученные данные свидетельствуют о безопасности сополимера и являются основанием для создания на его основе лекарственной формы.

**Список литературы:**

1. Кедик С.А., Жаворонок Е.С., Седишев И.П., Панов А.В., Суслов В.В., Петрова Е.А., Сапельников М.Д., Шаталов Д.О., Ерёмин Д.В. Полимеры для систем доставки лекарственных веществ пролонгированного действия (обзор) // Перспективные синтетические и природные полимеры. Разработка и регистрация лекарственных средств. – 2013. – №3(4). – С. 22-35.
2. Мохов Е.М., Жеребченко А.В. Использование биологически активных хирургических шовных материалов // Тверской медицинский журнал. – 2013. – № 2. – С. 86-100.
3. Ивлев В.В. Современные шовные материалы и их применение в абдоминальной хирургии // Оренбургский медицинский вестник. – 2014. – Т. II. – № 3 (7). – С. 62-67.
4. Finch C.A. Polyvinyl alcohol, Properties and Application: J. Wiley. – London- NY - Sydney - Toronto, 1973. – 622 p.
5. Finch C.A. Polyvinyl Alcohol-Developments, 2nd Edition: Wiley John and Sons, Incorporated. – London - NY - Sydney - Toronto, 1992. – 870 p.
6. Розенберг М.Э. Полимеры на основе винилацетата: Химия, Ленинградское отделение. – Л.,1983. – 176 с.
7. Государственная Фармакопея Республики Казахстан. Т1, издание 1. – Астана, 2008.– 592 с.

**ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ  
СКРИНИНГОВЫХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ  
ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ  
ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ  
ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ПАТОЛОГИЙ ОРГАНОВ  
ГРУДНОЙ КЛЕТКИ**

***Стефанин Александр Леонидович***

*канд. экон. наук, доц. кафедры экономики и бухучета  
в здравоохранении с курсом медицинской информатики БелМАПО,  
Республика Беларусь, г. Минск*

***Синьков Георгий Владимирович***

*главный врач учреждения здравоохранения  
«2-й городской противотуберкулёзный диспансер»,  
Республика Беларусь, г. Минск*

**PROBLEMS IN THE DEVELOPMENT AND  
IMPLEMENTATION OF SCREENING AUTOMATED  
INFORMATION SYSTEMS BASED ON ARTIFICIAL  
NEURAL NETWORKS FOR DETECTION  
ABNORMALITIES OF THE CHEST**

***Aleksandr Stefanin***

*candidate of Economic Sciences, Associate Professor  
of the Department of Economics and Accounting  
in Healthcare with a course of Medical Informatics,  
Republic of Belarus, Minsk*

***Heorhi Sinkou***

*chief Doctor of the Healthcare Institution  
«2nd City Antitubercular Dispensary»,  
Republic of Belarus, Minsk*

**Аннотация.** Статья посвящена проблемам разработки и внедрения скрининговых автоматизированных информационных систем на основе искусственных нейронных сетей для выявления патологий органов грудной клетки в Республике Беларусь. Авторами рассмотрены преимущества использования информационных технологий для диагностики

туберкулеза в процессе массового скрининга населения. Предложены шаги, направленные на развитие кадрового потенциала и формирование институциональных условий для внедрения технологий искусственного интеллекта в медицинской сфере страны.

**Abstract.** The article is devoted to the development and implementation of screening automated information systems based on artificial neural networks for detection abnormalities of the chest in the Republic of Belarus. The authors considered the benefits of using information technologies for TB diagnosis in a mass screening of the population. Proposed steps towards the development of human resources and creation of institutional conditions for the introduction of artificial intelligence technologies in the healthcare system of the country.

**Ключевые слова:** скрининг населения; искусственная нейронная сеть; диагностика туберкулеза; коммерциализация; инновации.

**Keywords:** screening population; artificial neural network; diagnosis of tuberculosis; commercialization; innovation.

Патологии, выявляемые посредством рентгеновских снимков, чаще всего представляют собой серьезную медицинскую, социальную и экономическую проблему. В числе выявляемых патологий преобладают социально значимые заболевания – туберкулез, онкологическая патология.

Несмотря на значительные успехи, достигнутые в борьбе с туберкулезом в Республике Беларусь, вопрос своевременного выявления заболевания остается актуальным. Дальнейшее внедрение микробиологической диагностики туберкулеза и флюорографическое обследование остаются по сути единственными методами массового скринга населения старше 18 лет на патологию органов грудной клетки, в том числе и туберкулез. В Республике Беларусь имеется сложившаяся материальная и кадровая инфраструктура обеспечивающая эффективность проведения данных мероприятий.

К недостаткам флюорографического обследования можно отнести большой объем рутинной работы врача рентгенолога в части исключения нормы, составляющей более 90 % от всего объема выполненных обследований и относительно высокая стоимость проведения обследования, складывающаяся вследствие длительности процедуры и необходимости задействования высококвалифицированного персонала.

Часть выявленных в результате скрининговых мероприятий пациентов нуждаются в проведении дополнительного комплекса обследований (клинических и лабораторных) с целью подтверждения



или исключения наличия патологического процесса и установления окончательного диагноза. На основании проведения комплекса вышеуказанных мероприятий принимается решение об эффективности скрининга.

Данные анамнеза, результаты клинического и лабораторного обследований позволяют уточнить диагноз и назначить соответствующее лечение. Решение об эффективности проведенного специфического лечения принимают на основании данных контроля.

Как показывает мировой опыт, повысить эффективность рентгенологического скрининга патологий органов грудной клетки учреждений здравоохранения можно за счет скрининговых автоматизированных информационных систем на основе искусственных нейронных сетей, что дает увеличение точности диагностики и снижение трудозатрат.

Однако, создание и внедрение таких систем в системе здравоохранения Республики Беларусь сдерживается из-за ряда проблем.

**Проблема доступа.** В частности, точность создаваемых моделей во многом определяется количеством доступных к обработке снимков. Процесс машинного обучения требует наличие доступа к размеченным данным десятков, а лучше сотен миллионов пациентов. Эти данные являются конфиденциальными, а потому получить к ним легальный доступ для обучения искусственного интеллекта крайне сложно. Это один из самых серьезных факторов, сдерживающих развитие нового направления в медицине не только в нашей стране, но и во всем мире.

**Проблема количества и качества данных.** Отсутствует единая общереспубликанская база данных – информация хранится на локальных серверах медицинских учреждений. При этом, массив цифровых рентгенограмм не размечен соответствующим образом с указанием информации о норме и патологии. Снимки не стандартизированы: имеют разные размеры, качество и уровень затемнения.

**Проблема технического оснащения.** Скрининговые информационные системы выявления патологий органов грудной клетки на основе искусственных нейронных сетей требовательны к вычислительным мощностям используемых машин. Уровень технической готовности внедрения в медицинских учреждениях таких систем сильно различается от организации к организации даже в пределах г. Минска, не говоря уже о регионах.

**Проблема кадрового потенциала.** В Республике Беларусь активно развиваются информационные технологии, создана хорошая инфраструктура и благоприятная правовая база для компаний-разработчиков. Однако, не налажен диалог между представителями системы здравоохранения и ИТ-сферы. Практически отсутствуют специалисты со знанием языков программирования и компетенциями врача.

**Проблема коммерциализации инноваций в государственной системе здравоохранения.** Разработка современных информационных систем должна иметь перспективы внедрения и получения прибыли для участников проектов. В ином случае теряется стимул для специалистов работать в этом направлении, так как в условиях глобализации рынка ИТ-услуг всегда существует альтернатива приложения усилий.

Учитывая специфику медицинской сферы с точки зрения национальной безопасности, государство должно принять активное участие в развитии этих технологий. И первое, что необходимо сделать это начать развивать кадровый потенциал в этом направлении. Для этого достаточно разработать и внедрить в учебный процесс профильных учреждений специальные курсы по теории и практике обработки больших объемов данных и машинному обучению.

Вторым шагом, должно стать изменение законодательства с целью предоставления легального контролируемого доступа к обезличенной медицинской информации для проведения исследований и машинного обучения. Необходим сбалансированный подход со стороны государства, который позволит, с одной стороны, дать возможность отечественным разработчикам развивать перспективную технологию, а с другой, обеспечит должный уровень защиты конфиденциальной информации.

В-третьих, важно уменьшить стоимость и время процесса коммерциализации медицинских инноваций. Учитывая долю негосударственного сектора в экономике страны, полагаться на развитие скрининговых автоматизированных информационных систем только за счет частных компаний, по меньшей мере, малоперспективно. Должна быть разработана и реализована полноценная государственная программа поддержки разработчиков, создающих программы на основе технологий искусственного интеллекта не только в здравоохранении, но и в других отраслях экономики.

### **Список литературы:**

1. Флах П. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных. Учебник; ДМК Пресс. – М., 2015. – 400 с.
2. Хайкин С. Нейронные сети. Полный курс. М.: Издательский дом Вильямс, 2006. – 1104 с.
3. Шайдуров А. Нейросетевой анализ медицинских данных; LAP Lambert Academic Publishing. – М., 2012. – 140 с.

**СОЗДАНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММЫ ДЛЯ  
ИЗУЧЕНИЯ АНАТОМИИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ  
СИСТЕМЫ ЧЕЛОВЕКА С ФУНКЦИЕЙ  
ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ**

**Соколова Ирина Олеговна**

*магистрант  
кафедры программного обеспечения вычислительной техники  
ФГБОУ ВО Тверской государственный технический университет,  
РФ, г. Тверь*

**Иванова Ольга Валентиновна**

*д-р мед. наук, проф., кафедра детских болезней  
ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России,  
РФ, г. Тверь*

**Беляков Дмитрий Андреевич**

*студент лечебного факультета  
ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России,  
РФ, г. Тверь*

**Белякова Татьяна Борисовна**

*канд. мед. наук, врач-кардиолог,  
ГБУЗ Детская областная клиническая больница,  
РФ, г. Тверь*

**DEVELOPMENT AND USE OF A PROGRAM FOR  
STUDYING ANATOMY OF THE CARDIOVASCULAR  
SYSTEM OF MAN USING AUGMENTED REALITY**

***Irina Sokolova***

*graduate of Department of Software and Computer Science  
of Tver State Technical University,  
Russia, Tver*

***Olga Ivanova***

*doctor of medical sciences, professor, department of children's diseases  
of Tver State Medical University,  
Russia, Tver*

**Dmitrii Belyakov**

*student of General Medicine Department  
of Tver State Medical University,  
Russia, Tver*

**Tatyana Belyakova**

*candidate of Medical Sciences, cardiologist  
Tver Regional Children's Hospital,  
Russia, Tver*

**Аннотация.** Целью нашей работы является разработка и использование программы, способной продемонстрировать анатомию сердечно-сосудистой системы человека с помощью технологий дополненной реальности.

**Abstract.** The aim of the work is to develop and use a program that can demonstrate the anatomy of the cardiovascular system with the help of technologies of augmented reality.

**Ключевые слова:** сердце, сердечно – сосудистая система, компьютерная программа, кардиология, физиология, анатомия, атлас, патологии сердца, дополненная реальность.

**Keywords:** cordis, cardiovascular system, application software, cardiology, physiology, anatomy, atlas, cardiac pathology, cardiac glycosides, anti-arrhythmia agents, augmented reality.

**Введение:** для обучения врачей и среднего медицинского персонала важно не только хорошее знание анатомии и физиологии органов и систем, но и наличие понятной трёхмерной визуализации материала. Это особенно важно при изучении сердечно-сосудистой системы, как одной из самых сложных систем организма человека. Создание программы, позволяющей наглядно представить работу сердца, с учётом особенностей гемодинамики в норме и при патологии, способно значительно повысить качество обучения врачей общей практики и врачей – специалистов.

**Научная новизна:** разрабатываемая модель сердечно-сосудистой системы человека с помощью технологий дополненной реальности способна симулировать работу сердца и сосудов при следующих заболеваниях: пролапс митрального клапана, дефект межжелудочковой перегородки, синдром гипоплазии левого сердца, коарктация аорты, дефект межпредсердной перегородки, тетрада Фалло, транспозиция магистральных сосудов, аномальный дренаж лёгочных вен и атрезия

лёгочной артерии. В программе возможно наблюдать за работой сердца вследствие воздействия на него различных групп лекарственных веществ: сердечные гликозиды, инотропные препараты «негликозидной» структуры, антиаритмические препараты, гипотензивные и гипертензивные средства. Полученная программа является учебным пособием, которым могут воспользоваться врачи различных специальностей, а также студенты медицинских вузов.

**Цель работы:** создание и использование программы с функцией дополненной реальности, позволяющей наглядно ознакомиться с физиологией и анатомией сердечно - сосудистой системы человека в норме и патологии.

**Техническая значимость:** при разработке программы использовались следующие учебно-методические материалы: Евлахов В.И., Пуговкин А.П. «Основы физиологии сердца» 2014 г., Шарыкин А.С. «Врожденные пороки сердца» 2009 г., Крылова Н В., Таричко Ю.В. «Анатомия сердца» 2006 г.

Первый этап разработки программы включал в себя моделирование 3D модели сердца в программе «Blender». («Blender» – 3D редактор, использующийся для создания, текстурирования и анимации 3D модели [2]).

Благодаря широким возможностям 3D редактора была создана модель, в достаточной точности повторяющая реальное сердце. С помощью инструментов программы была сделана анимация, по средствам инструментария «риггинга» (создание виртуального скелета объекта, для дальнейшей анимации), созданы высококачественные текстуры с помощью механизма редактора узлов и «запекания» (процесс сохранения информации о прохождении света непосредственно на текстуру объекта), а также модель, готовая к экспорту и импорту в игровые движки и пригодная для дальнейшего использования в программном обеспечении [3, с. 10-15], [5].

Второй этап работы включал в себя текстурирование в программе «Adobe Photoshop» («Adobe Photoshop» – растровый графический редактор, использовался для создания текстур). В данном графическом редакторе посредством графического планшета «WACOM One CTL-671» (устройство для ввода информации созданной от руки непосредственно в компьютер) и «запечённой» текстуры из программы «Blender» (которая послужила ориентиром для области рисования), была создана новая текстура, которая в дальнейшем была наложена на 3D модель уже в программе «Blender».

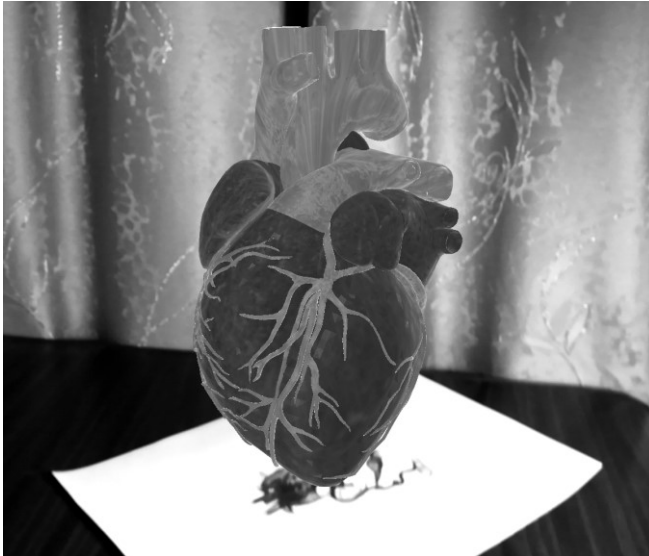
Следующим этапом разработки было создание материала, который позволил бы модели придать большую реалистичность. На данном

этапе в программе «Blender» был создан материал, который позволял задать 3D модели сердца рельеф, фотореалистичное отражение света и фотореалистичный материал, похожий на реальный. Затем осуществлялся экспорт в формат «fbx», то есть в формат с которым работает программа «Unity 3D». (Unity 3D) – игровой движок, использовавшийся для написания самой программы и работы с готовой моделью).

Четвертым этапом разработки была настройка сцены в «Unity 3D», то есть на данном этапе производилось моделирование будущей программы. Модель была перенесена на сцену.

К ней была применена ранее созданная текстура [1, с. 247]. Было настроено освещение, камера и управление камерой, то есть производилась настройка сцены такой, какой в дальнейшем ее видит пользователь программы. На данном этапе был написан программный код будущей программы на языке программирования «C#» [4]. Далее программа была скомпилирована на ПК для использования в операционной системе «Windows».

Программа успешно прошла апробацию и показала высокую достоверность созданных моделей при сравнении с данными эхокардиографии и компьютерной томографии.



**Рисунок 1. Демонстрация модели сердца человека с помощью технологий дополненной реальности**

**Выводы:** посредством различных методов программирования нами была разработана, а затем апробирована программа, позволяющая наглядно ознакомиться с физиологией и анатомией сердечно - сосудистой системы человека в норме и патологии (врождённые пороки сердца) посредством технологий дополненной реальности. Программа является учебным пособием, которым могут воспользоваться врачи различных специальностей, а также студенты медицинских вузов.

### Список литературы:

1. Ламмерс К. Шейдеры и эффекты в Unity [Текст] /К. Ламмерс. М: ДМК, 2014. 237 с.
2. Слакв А. Настройки рендера Cycles. [Электронный ресурс] // Blender3D.com: информ.-справочный портал. 2015. URL: <http://blender3d.com.ua/nastroyki-rendera-cycles/>. (Дата обращения: 14.11.2017).
3. Goldstone, W. Unity game development essentials [Текст] / W. Goldstone. Birmingham: PACT, 2014. 10-15 p.
4. Chronister J. Blender Basics. [Электронный ресурс] // b3d.mezon.ru: информ.-справочный портал. 2011. URL: [http://b3d.mezon.ru/index.php/Заглавная\\_страница](http://b3d.mezon.ru/index.php/Заглавная_страница). (Дата обращения: 14.11.2017).
5. Mullen M. Armature and rigging. [Электронный ресурс] // artnotes.ru: информ.-справочный портал. 2009. URL:<http://artnotes.ru/rigging-personazha-v-blender>. (Дата обращения: 15.11.2017).

## СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

### БИОГАЗОВАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ТЭЦ

*Луцык Людмила Викторовна*

*магистрант,  
Санкт-Петербургский политехнический университет  
Петра Великого,  
РФ, г. Санкт-Петербург*

### BIOGAS PLANT FOR COMBINED HEAT AND POWER PLANT

*Liudmila Lutsyk*

*master,  
Peter the Great St.Petersburg Polytechnic University,  
Russia, Saint Petersburg*

**Аннотация.** В данной статье рассматривается разработка комплексной технологии производства биогаза с помощью анаэробного сбраживания на биогазовой установке, использующей в качестве субстрата отходы со свиного комплекса.

**Abstract.** In this article considers the development of a comprehensive technology for biogas production with the help of anaerobic digestion on a biogas plant using waste from the pig complex as a substrate.

**Ключевые слова:** отходы; биогаз; совместное сбраживание; биогазовая установка, газопоршневой двигатель.

**Keywords:** waste; biogas; co-digestion; biogas plant, gas reciprocating engine.

Задачей современной энергетики является обеспечение надежного и долгосрочного энергоснабжения при одновременном сохранении ископаемых топливных ресурсов и защите окружающей среды. Для этого необходим экономный подход к использованию существующих энергоресурсов и переход на возобновляемые источники энергии (ВИЭ).



Анализ, проведённый EREC (European Renewable Energy Council) доказывает, что вклад ВИЭ в конечное энергопотребление в ЕС согласно прогнозу «RE-Thinking 2050» будет значительным (рис. 1) [1, с. 12].

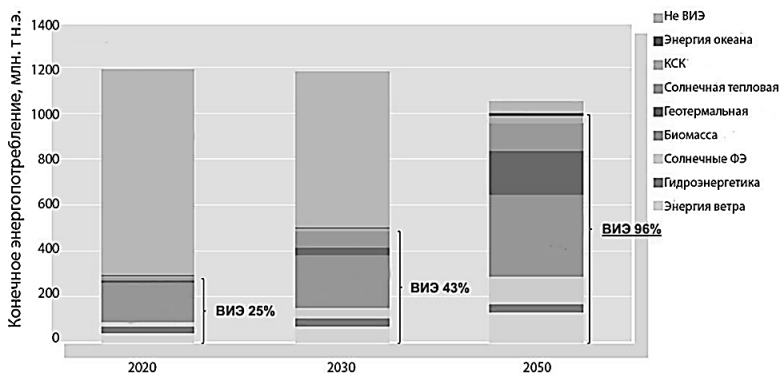


Рисунок 1. Прогноз EREC «RE-Thinking 2050»

Биогаз – газовая смесь, которая содержит 40-70 % метана, 30-60 % двуокиси углерода и малых концентраций соединений серы. Биогаз является ценным, возобновляемым источником энергии, который используется для производства тепла и электроэнергии. Биогаз образуется, когда органический материал разлагается с помощью микроорганизмов в анаэробных условиях.

Использование биогазовых технологий для получения энергии имеет следующие преимущества: способность к накоплению энергии для использования ее в любое время, возобновляемость, относительная дешевизна и экологическая безопасность, короткий срок проектирования и строительства биогазовых установок, повышение надежности энергоснабжения, повышение эффективности использования топлива и утилизация отходов [2].

Наибольшую часть всех отходов сельского хозяйства производит животноводство. Размещение отходов сельского хозяйства приводит к загрязнению почв патогенами, антибиотиками и др. опасными веществами. Хранение отходов с/х сопровождается выделением парниковых газов, в частности метана [3].

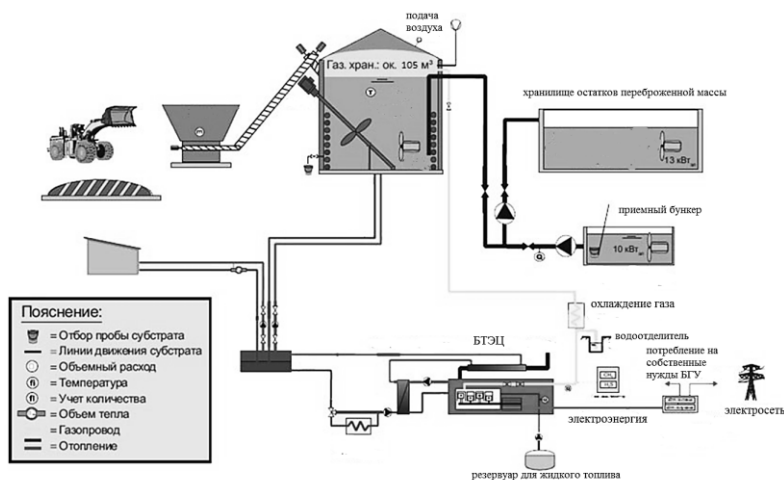
Переработка сельскохозяйственных отходов на биогазовых установках (БГУ) позволяет обеспечить хозяйство биогазом и высокоэффективными органическими биоудобрениями, применение которых повышает продуктивность почвы [4, с. 45].

Для промышленного производства требуется разработка комплексной технологии, включающей в себя такие компоненты, как накопитель биомассы, ферментатор, в котором происходит сбраживание, и резервуар для биогаза с системой очистки. Биологическое разложение массы, которая находится во влажной среде, осуществляется при температуре от 35 °С до 40 °С. При анаэробном брожении происходит многоступенчатый процесс преобразования органических веществ из высокомолекулярных соединений в низкомолекулярные, которые можно растворить в воде.

Целью работы является строительство БГУ для ТЭЦ на базе газопоршневых двигателей. В качестве сырья для БГУ использовались отходы со свинофермы. В работе для расчета биогазовой установки прежде всего были определены: суточный выход биомассы, температура брожения; продолжительность брожения; режим работы метантенка; перемешивание биомассы; технология загрузки биомассы и её подогрев.

В работе был выбран мезофильный процесс брожения, таким образом необходимо удерживать температуру в метантенке +37°С, допустимые изменения температуры составляют  $\pm 1^{\circ}\text{C}$ . Продолжительность процесса брожения – 15 суток. Способ подачи биомассы – установкой закрытого типа с дозированной подачей, подогрев биомассы осуществляется водяным теплообменником, расположенным внутри метантенка, трубы которого выполнены из металла.

За основу была взята технологическая схема работы БГУ, представленная на рисунке 2. Установка состоит из вертикально расположенной емкости из железобетона, имеет два открытых резервуара для хранения остатков переброженной массы, выполненных в виде прямоугольных баков из железобетона. Все твердые компоненты взвешиваются в дозаторе. Сыпучий материал поступает через две расположенные в продольном направлении резервуара дробилки в смонтированный также в продольном направлении и по горизонтали шнек. Смесь субстрата подается в ферментер по наклонному шнековому транспортеру и уплотнительному шнеку шесть раз в день. Свиной навоз закачивается в ферментер два раза в день из емкости для гидросмеси с помощью погружного центробежного электронасоса. Для перемешивания массы в ферментере используется перемешивающее устройство с удлиненными осями, а также перемешивающее устройство с погружным двигателем. Нагрев субстрата производится с помощью теплообменника, в котором циркулирует горячая вода (без смешивания с органическим материалом).



**Рисунок 2. Технологическая схема работы БГУ**

Теплообменник расположен внутри реактора, выполненный из металла. Для промежуточного хранения вырабатываемого биогаза в ферментере служит пространство под воздухоопорным двойным пленочным покрытием. Накопление газа в достаточном объеме в газохранилище обеспечит непрерывную подачу топлива, что необходимо для бесперебойной работы двигателя [5, с. 22].

Качество биогаза и подготовка топливного газа не зависит от используемого исходного сырья и от скорости процесса. При подборе газового двигателя необходимо чтобы качество биогаза удовлетворяло требованиям (рис. 3), так как биогаз содержит такие вредные компоненты, как сера, аммиак, иногда кремний, а также их соединения, которые могут стать причиной износа и коррозии двигателей внутреннего сгорания, их содержание в газе не должно превышать установленных норм. Таким образом, для удаления серы из топливного газа (обессеривание) используется биологическая очистка. При биологической очистке в зону газа в ферментаторе подается воздух. В результате окисления бактериями сероводорода отделяются сера и сульфат, которые удаляются с жидкими компонентами.

Характеристика	Обознач.	Ед. измерения	Предел	Примечание
Теплотворная способность (низшая теплотворная способность)	Hu	кВт·ч/м <sup>3</sup>	> 4	
Скорости изменения Hu		%/мин	< 5	
CO <sub>2</sub> /Hu	CO <sub>2</sub> /Hu	%*/кВт·ч/м <sup>3</sup>	< 10	
Общее содержание серы	S	мг/м <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> **	< 2200	
или содержание H <sub>2</sub> S	H <sub>2</sub> S	%*/м <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> **	< 0,15	в связи с коррозионной двигателем
Содержание хлора (общее)	Cl	мг/м <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> **	< 100	
Содержание фтора (общее)	F	мг/м <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> **	< 50	
Общее содержание хлора и фтора	(Cl+F)	мг/м <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> **	< 100	
Аммиак	NH <sub>3</sub>	мг/м <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> **	< 30	
Содержание пыли		мг/м <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> **	< 10	
Размер частиц		мкм	3 – 10	
Масляные пары (>C5<C10)		мг/м <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> **	< 3000	не допускается конденсация в газовой рампе и всасывающей трубе
Масляные пары (>C10)		мг/м <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> **	< 250	
Кремний (органический)	Si	мг/м <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> **	< 10	
Минимальное давление на входе газовой рампы		МПа	< 2,03	
Колесание давления газа		%	+/-10	от заданного значения при частоте колебания < 10/ч
Температура газа		°С	< 50	
		°С	> 10	

\* – проценты объемные; \*\* - по отношению к 100% CH<sub>4</sub>

### Рисунок 3. Характеристики топливных газов для газовых двигателей

Компания Deutz Power Systems (Германия) производит газопоршневые агрегаты с турбонаддувом, работающие на обедненной смеси в диапазоне мощности от 180 до 4000 кВт. Компания поставляет комплекты энергетические установки, работающие на биогазе. В их состав входят газопоршневой агрегат, котел-утилизатор, шумоглушитель, каталитические газонейтрализаторы, система очистки газа активированным углем и, если требуется, дополнительная система последующей очистки отработавших газов [6, с. 18].

Ежедневно в ферментаторе по расчетам вырабатывается 2562 м<sup>3</sup> биогаза. На мини ТЭЦ в качестве привода используется двигатель ТВG616V16 К, электрическая мощность которого составляет 294 кВт,

тепловая –144 кВт. Удельная стоимость модуля на биогазе при данной электрической мощности будет составлять 700 евро/кВт эл., а затраты на техническое обслуживание – 1,1 цент/кВт ч.

Получаемое тепло используется для обеспечения технологического процесса в ферментере, а также для нужд хозяйства.

Величина удельных капитальных вложений получена на основании статистики БГУ, построенных за рубежом и составляет 40 тыс. руб./м<sup>3</sup>раб. об.

Использование отходов со свиноферм является комплексным решением ряда проблем, таких как утилизация навоза, производство органических удобрений, снижение негативного воздействия на окружающую среду, развитие рынка экологически чистой продукции сельского хозяйства и повышение его конкурентоспособности, а также решит проблему занятости населения в сельских районах.

### Список литературы:

1. Гелетуха Г.Г. Анализ энергетических стратегий стран ЕС и мира и роли в них возобновляемых источников энергии. Аналитическая записка БАУ № 13 / Г.Г. Гелетуха, Т.А. Железная, А.К. Праховник // Биоэнергетическая ассоциация Украины. – 2015. – С. 36.
2. Чернин С.Я., Федотов Д.В. Биогазовая энергетика и сельское хозяйство: перспективы развития на пути к устойчивому развитию России. – 2014. – № 68. – С.72-79.
3. Уфимцев А.А. Производство и использование биогаза / А.А. Уфимцев, И.В. Мурыгин // Техника и оборудование для села. – 2010. – №8. – С. 20-22.
4. Кононенко С.И. Производство биогаза и удобрений на животноводческих фермах / С.И. Кононенко, Н.П. Ледин, Е.Л. Мурадова // Вестник аграрной науки Дона. – 2013. – № 1(21). – С. 45-53.
5. Биогаз на основе возобновляемого сырья. Сравнительный анализ шестидесяти одной установки по производству биогаза в Германии / Специальное агентство возобновляемых ресурсов (FNR) Хофплатц 1, 18276, Гюльцов, Германия. – 2010. – 115 с.
6. Опыт эксплуатации газопоршневых агрегатов на биогазе [Электронный ресурс] / Генрих БААС, компания DEUTZ Power Systems (MWM GmbH). – Режим доступа: [http://www.ges-ukraine.com/maininfo\\_14-17.html](http://www.ges-ukraine.com/maininfo_14-17.html).

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

### ОПЫТ ОЦЕНКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ В РАБОТЕ ОСНОВНОГО ПРОКАТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

**Журба Оксана Михайловна**

*студент,  
Сибирский государственный индустриальный университет,  
РФ, г. Новокузнецк*

**Фастыковский Андрей Ростиславович**

*д-р. техн. наук, проф.  
Сибирский государственный индустриальный университет,  
РФ, г. Новокузнецк*

**Аннотация.** Рассмотрена концепция оценки вероятности технологических рисков в работе основного прокатного оборудования (прокатная клеть, валковая арматура). Предложены критерии, определяющие верхний и нижний уровни работоспособности основного прокатного оборудования. Практический опыт использования разработанных положений продемонстрирован на примере прокатки круга диаметром 12, 14 мм и арматуры № 12, № 14 в условиях непрерывного мелкосортного стана 250-1 сортопрокатного цеха АО «ЕВРАЗ ЗСМК». Полученные графические данные позволяют выявить проблемные пропуски и организовать дифференцированный мониторинг рассматриваемой системы.

**Ключевые слова:** технологический риск, прокатная клеть, валковая арматура.

Валки прокатной клетки и валковая арматура образуют единый взаимосвязанный комплекс, от четкой работы которого во многом зависит производительность и качество выпускаемой продукции. Валки и валковая арматура являются элементами прокатной клетки, которая в свою очередь относится к основному прокатному оборудованию. Рассматриваемые элементы прокатного оборудования работают в тесном контакте благодаря использованию избыточных сил

трения в очаге деформации. В связи с этим при настройке и эксплуатации системы прокатные валки – валковая арматура следует учитывать условия формоизменения в очаге деформации обслуживаемой прокатной клетки. Игнорирование возможностей очага деформации зачастую приводит к инцидентам в рассматриваемой системе [1]. Руководствуясь рассматриваемой концепцией о неразрывной связи очага деформации и валковой арматуры, разработана методика оценки технологических рисков при работе прокатных валков и валковой арматуры.

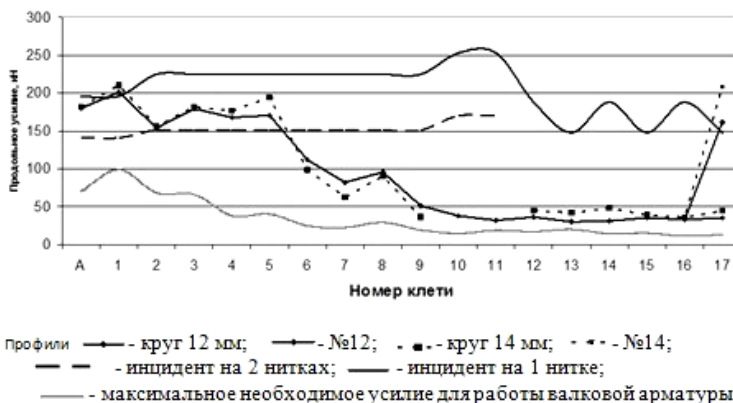
При практической реализации разработанной методики на первом этапе определяется величина продольного усилия, обеспеченного избытком сил трения обслуживаемой клетки с учетом условий деформирования и конструктивных особенностей калибра, и сравнивается со значениями, соответствующими критериям работоспособности прокатных валков и валковой арматуры [2-4].

Для определения критериев работоспособности прокатных валков и валковой арматуры рассмотрим два предельных случая: первый – продольное усилие, возникающее в результате инцидентов настолько велико, что может привести к поломкам деталей валковой арматуры, второй – валковая арматура должна выполнить большой комплекс операций (удержание полосы в заданном положении, правка до и после очага деформации, кантовка скручиванием и др.), на что требуется значительная величина продольного усилия, которое не может обеспечить избыток сил трения в очаге деформации обслуживаемой клетки, что приводит к застреванию полосы в валках. Рассмотренные ситуации характеризуют верхний и нижний предел работоспособности.

Верхний предел ограничен прочностью деталей валковой арматуры, наиболее ответственной из которых является арматурный брус, нижний – величиной продольного усилия, необходимого для выполнения валковой арматурой возложенных на нее функций. Сравнения значения продольных усилий, соответствующих верхнему и нижнему уровню работоспособности системы прокатные валки и валковая арматура, с величиной усилия, которое может обеспечить избыток сил трения в очаге деформации обслуживаемой клетки, оценивается вероятность возникновения инцидентов.

Методика оценки технологических рисков при работе основного прокатного оборудования оформлена с использованием приложения MS Excel с интерпретацией результатов в графическом виде, что весьма удобно при анализе. Разработанная методика и программное приложение позволяют наглядно проанализировать вероятность технологических рисков и выявить проблемные пропуски с точки

зрения надежности работы основного прокатного оборудования. Возможности разработанной методики рассмотрим на примере анализа рабочих калибровок кругов диаметром 12, 14 мм и арматуры №12, №14 прокатываемых на непрерывном мелкосортном стане 250-1 сортопрокатного цеха АО «ЕВРАЗ ЗСМК». Расчеты проводили с использованием данных приведенных в литературе [5-7] полученный график изображен на рисунке. На графике показаны верхняя и нижняя границы работоспособности рассматриваемого оборудования.



**Рисунок 1. Оценка работоспособности системы прокатная клеть – валковая арматура, при прокатке кругов 12, 14 мм и арматуры №12, №14 на непрерывном мелкосортном стане 250–1 сортопрокатного цеха АО «ЕВРАЗ ЗСМК»**

Все клетки, в которых величина продольного усилия сопоставима с допустимым или выходит за означенные пределы являются клетями с повышенной степенью технологического риска в системе прокатная клеть – валковая арматура и требуют дополнительного внимания в период монтажа, настройки арматуры и в процессе работы. Как следует из рисунка при прокатке кругов диаметром 12, 14 мм, арматуры №12, №14 на непрерывном мелкосортном стане 250–1 сортопрокатного цеха АО «ЕВРАЗ ЗСМК» при инциденте на одной “нитке” в первой клетке величина продольного усилия превышает допустимое значение, полученное исходя из прочности арматурного бруса. При одновременном инциденте на двух “нитках” в клетях с А по 5 наблюдается такая же картина (велика опасность разрушения оборудования), что необходимо учитывать при настройке и эксплуатации основного прокатного оборудования. Во всех пропусках,



рассматриваемого примера величина продольного усилия, необходимого для выполнения арматурой ее функций, меньше продольного усилия, которое может обеспечить резерв силы трения в очаге деформации обслуживаемой клетки, что гарантирует нормальную работу основного прокатного оборудования. Однако в тринадцатой клетки значение продольной силы незначительно отличается от минимального потребного значения, что создает опасность застревания полосы в прокатной клетки. Возможность выявления пропусков с повышенной степенью технологического риска позволяет проводить дифференцированный мониторинг работы основного прокатного оборудования, уделяя особое внимание аварийно опасным пропускам. Информация о величине возможного продольного усилия, которое может создавать конкретная клеть [2-4], позволяет уточнить параметры оборудования, и обосновано проводить расчеты на прочность, оценивать калибровки с точки зрения работоспособности основного прокатного оборудования и если необходимо, то корректировать условия ведения процесса, параметры оборудования.

### Список литературы:

1. Фастыковский А.Р., Савельев А.Н. Особенности конструирования и безаварийной работы валковой арматуры сортовых станов. М.: Теплотехник 2015. – с. 170.
2. Фастыковский А.Р., Перетяtko В.Н. Изучение закономерностей изменения величины резервных сил трения очага деформации при прокатке // Известия вузов. Черная металлургия. – 2001. - № 12. – С. 5 – 8.
3. Фастыковский А.Р., Перетяtko В.Н. Учет резервных сил трения при проектировании валковой арматуры // Металлург. – 2001. - № 12. – С. 43-44.
4. Фастыковский А.Р., Перетяtko В.Н. Изучение резервных сил трения при прокатке в вытяжных калибрах // Известия вузов. Черная металлургия. – 2002. - № 4. – С. 22-24.
5. Фастыковский А.Р. Опыт выявления аварийно – опасных пропусков на основании знаний величины резервных сил трения, при прокатке сортовых профилей // Материалы пятнадцатой научно – практической конференции по проблемам механики и машиностроения. – Новокузнецк. СибГИУ. 2005. – С. 238-241.
6. Фастыковский А.Р. Пути снижения аварийности при производстве сортовой стали // Всероссийская научно практическая конференция. Металлургия: новые технологии, управление, инновации и качество. - Новокузнецк. СибГИУ. – 2005. – С. 81-84.
7. Фастыковский А.Р., Ефимив О.Ю., Чинокалов В.Я. Копылов И.В. Оценка степени технологический рисков в системе валки – арматура непрерывного мелкосортного стана // Сталь. – 2008. - № 2. – С. 63-64.

## ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СМАРТ ОДЕЖДЫ С СИСТЕМАМИ МОНИТОРИНГА ЗДОРОВЬЯ

*Сорокина Дарья Николаевна*

*канд. техн. наук, аналитик,  
Донской государственный технический университет,  
РФ, г. Ростов-на-Дону*

## THE PROSPECTS OF SMART CLOTHING WITH SYSTEMS HEALTH MONITORING

*Darya Sorokina*

*candidate of Engineering Sciences, analytic,  
The Don State Technical University,  
Russia, Rostov-on-Don*

**Аннотация.** В данной статье рассматривается возможность длительного мониторинга здоровья с помощью смарт одежды. Рассмотрены достоинства и недостатки данных технологий. Определены перспективы применения смарт одежды с системами мониторинга здоровья.

**Abstract.** This article discusses the possibility of long-term health monitoring with smart clothes. The advantages and disadvantages of these technologies. The prospects for applying the smart clothing with monitoring systems of health.

**Ключевые слова:** электронный текстиль; смарт одежда; датчик; мониторинг здоровья.

**Keywords:** electronic textiles, Smart clothing, sensor, health monitoring.

В современном мире большое внимание уделяется здоровью человека. Стремительное развитие медицинских технологий позволяет излечивать самые сложные заболевания. Однако после тяжелых травм, инсультов, инфарктов, психологических стрессов человеку требуется длительный период реабилитации, который сопровождается постоянным мониторингом определенных физиологических показателей организма. Кроме того, регулярное наблюдение требуется пациентам с хроническими заболеваниями для проведения ранней диагностики

и коррекции возможных нарушений функций поврежденных органов или систем организма.

Для ежедневного контроля физиологических показателей организма требуется специальное оборудование. Это вынуждает пациента к длительному пребыванию в стационаре, привязывает к нахождению рядом с оборудованием, лежать в кровати, тем самым ограничивает жизнедеятельность человека. Одним из решений данной проблемы может быть использование смарт одежды с системами мониторинга здоровья.

Смарт одежда обладает свойствами обычной одежды, но одновременно имеет возможность взаимодействовать с пользователем или средой, включая отслеживание и передачу данных о пользователе или окружающей среде другим устройствам через встроенные датчики, приводы или электронные системы [7, с. 150], [10, с. 83440E-1].

Благодаря данным, которые предоставляют изделия с датчиками, медики могут в реальном режиме времени диагностировать физиологическое состояние человека и, при необходимости, своевременно вмешиваться при возникновении проблем. В свою очередь создается мобильность пациентов, психофизиологический комфорт, возможность длительного мониторинга состояния здоровья [12, с. 219].

Известно, что к основным физиологическим показателям организма относят температуру, сердечный ритм, показатели дыхания, артериальное давление. Непрерывный мониторинг температуры тела помогает выявлять на ранней стадии различные воспалительные заболевания. Изменения частоты сердечных сокращений могут происходить в ответ на различные физиологические и патологические состояния. Изменение частоты дыхания субъекта является очень хорошим показателем сердечно-легочных заболеваний, таких как острый респираторный синдром, хроническая обструктивная болезнь легких, отек легких, эмболия легких, пневмония, сердечная недостаточность и многие другие состояния. Кроме того, установлено, что изменения частоты дыхания могут быть использованы для выявления серьезных клинических состояний, таких как остановка сердца и требование приема в реанимацию [6, с. 130].

Для каждого из рассмотренных физиологических показателей необходимы свои датчики с определенным принципом работы, силы давления, с конкретным местом размещения, уровнем приема сигнала и т. д. Поэтому датчики разрабатывают в зависимости от той функции, которую он должен выполнять: датчик температуры, датчик скорости дыхания, датчик измерения пульса. Кроме этого в смарт одежде могут применяться датчики мониторинга активности, например, измерение количества шагов и оценка расхода энергии, локализованный

мониторинг движения мышц и осанки тела в режиме реального времени [7, с. 150], [8, с. 185], [9, с. 330], [11, с. 1622] [12, с. 219].

Электроника в текстильных изделиях может быть установлена следующим образом: датчик крепится на поверхности изделия, датчик встроен в изделие, сама одежда является датчиком. Как показали экспериментальные данные, удобным вариантом является интеграция датчика непосредственно в структуру материала. Например, для фиксирования данных сердечного ритма и дыхания разработан датчик, который вплетен в виде тонких полос в трикотажное полотно. Из трикотажного полотна сделан пояс, который надевается на уровне грудной клетки и на запястье. Изделие работает по принципу сенсоров, способно снимать показания тела человека в статических и динамических условиях [1, с. 1528083716652834], [2, с. 207].

Существует спортивная компрессионная одежда (топ и футболка), в ткань которой интегрированы электронные сенсорные системы, позволяющие измерять сердечный ритм человека. Исследования показали, что такую одежду можно подвергать стирке [4, с. 38].

Разработана ткань, в которую вместе с нитями утка вплетены датчики движения, позволяющие контролировать движение человеческого тела [5, с. 1].

Данные, полученные датчиками, передаются по каналам беспроводной связи (например, Bluetooth или интернет) на персональный компьютер или смартфон [7, с. 150].

К сожалению, у смарт одежды с системами мониторинга здоровья есть свои недостатки: отсутствие точности датчиков и достоверность получаемой информации. Это связано, прежде всего, с низкой чувствительностью электроники, ее способностью реагировать на необходимые физиологические показатели, удаляя посторонние шумы. Также возникают сложности в интерпретации большого объема данных. Одним из важных моментов является бесперебойная работа датчиков, которая подразумевает высокую потребляемую мощность и наличие либо очень мощной батареи, либо зарядного устройства. Так как смарт одежда содержит в себе элементы электроники, возникают вопросы по ее гигиеническим свойствам и способам ухода за ней, ее ремонтпригодность и долговечность. Кроме того, такие разработки имеют высокую стоимость. В связи с этим большая часть технологий так и остается на стадии прототипирования [3, с. 825].

Однако, несмотря на существующие сложности, перспективы развития смарт одежды для мониторинга здоровья довольно широкие. Применение подобных технологий позволит повысить качество и продолжительность жизни, сохранить работоспособность. Сделает медицину более мобильной и доступной.

### Список литературы:

1. Atalay A. et al. Piezofilm yarn sensor-integrated knitted fabric for healthcare applications //Journal of Industrial Textiles. – 2016. – С. 1528083716652834.
2. Caldara M. et al. Development of a multi-lead ECG wearable sensor system for biomedical applications //Advances in Sensors and Interfaces (IWASI), 2017 7th IEEE International Workshop on. – IEEE, 2017. – С. 207-212.
3. Chen M. et al. Smart clothing: Connecting human with clouds and big data for sustainable health monitoring //Mobile Networks and Applications. – 2016. – Т. 21. – № 5. – С. 825-845.
4. Dabby N. et al. A scalable process for manufacturing integrated, washable smart garments applied to heart rate monitoring //Proceedings of the 2017 ACM International Symposium on Wearable Computers. – ACM, 2017. – С. 38-41.
5. Dong K. et al. 3D Orthogonal Woven Triboelectric Nanogenerator for Effective Biomechanical Energy Harvesting and as Self- Powered Active Motion Sensors // Advanced Materials. – 2017. – Т. 29. – № 38. – С. 1.
6. Majumder S., Mondal T., Deen M.J. Wearable sensors for remote health monitoring //Sensors. – 2017. – Т. 17. – № 1. – С. 130.
7. Mecnika V. et al. Smart textiles for healthcare: applications and technologies // Rural Environment. Education. Personality (REEP). Proceedings of the International Scientific Conference (Latvia). – Latvia University of Agriculture, 2014. – С. 150.
8. Postolache G. et al. Smart Clothes for Rehabilitation Context: Technical and Technological Issues // Sensors for Everyday Life. – Springer International Publishing, 2017. – С. 185-219.
9. Quandt B.M. et al. Body- Monitoring and Health Supervision by Means of Optical Fiber- Based Sensing Systems in Medical Textiles //Advanced healthcare materials. – 2015. – Т. 4. – № 3. – С. 330-355.
10. Rai P. et al. Smart healthcare textile sensor system for unhindered-pervasive health monitoring // Proc. SPIE, Int. Soc. Opt. Eng. – 2012. – С. 83440E-1.
11. Servati A. et al. Novel Flexible Wearable Sensor Materials and Signal Processing for Vital Sign and Human Activity Monitoring //Sensors. – 2017. – Т. 17. – № 7. – С. 1622.
12. Zavec Pavlinić D. THE POTENTIAL OF WEARABLES RELATED IN SMART TEXTILES //Sigurnost: casopis za sigurnost u radnoj i zivotnoj okolini. – 2017. – Т. 59. – № 3. – С. 219-226.

## **РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ДЛЯ СОЗДАНИЯ 3D МОДЕЛЕЙ АРХИТЕКТУРЫ ПО ЧЕРТЕЖАМ ПРИ ПОМОЩИ ФУНКЦИИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ**

***Спиров Елисей Евгеньевич***

*магистрант  
Московского Государственного Технического Университета  
имени Н.Э. Баумана,  
РФ, г. Москва*

***Беляков Дмитрий Андреевич***

*студент,  
ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России,  
РФ, г. Тверь*

***Соколова Ирина Олеговна***

*магистрант,  
ФГБОУ ВО Тверской государственный технический университет,  
РФ, г. Тверь*

## **DEVELOPMENT OF AN AR-ORIENTED APPLICATION FOR AUTOMATIC CREATION OF 3D ARCHITECTURAL MODELS BASED ON DRAWINGS**

***Elisey Spirov***

*graduate student of Bauman Moscow State Technical University,  
Russia, Moscow*

***Dmitrii Belyakov***

*student of Tver State Medical University,  
Russia, Tver*

***Irina Sokolova***

*graduate student of Tver State Technical University,  
Russia, Tver*

**Аннотация.** Создание приложения с функцией дополненной реальности для операционных систем Windows, Android и IOS что позволит быстро и наглядно создавать 3D модели архитектуры по чертежам с минимальными финансовыми затратами

**Abstract.** Development of an AR-oriented application that supports Windows, Android and IOS operating systems, providing easy and fast creation of 3D architectural models based on drawings with optimal expenses.

**Ключевые слова:** дополненная реальность; архитектура; чертёж; программа.

**Keywords:** augmented reality; architecture; house drawing; program.

**Введение.** Технологии дополненной реальности уже прочно закрепились в различных сферах человеческой деятельности. Выпущено множество методических пособий и приложений, поддерживающих дополненную реальность. Эта технология будет проникать в жизнь людей, как в свое время это сделали социальные сети [4]. В AR-потоке открываются десятки стартапов, имеющих передовые идеи использования аппаратных платформ [1]. Но в данный момент времени в различных областях архитектуры существует множество проблем, связанных с 3D моделированием зданий. Таким образом, большие затраты времени и финансовых ресурсов на создание 3D моделей архитектуры приводят к:

1) Сложности в реализации архитектурной продукции, обусловленные отсутствием наглядности на начальном этапе реализации проекта.

2) Архитектурным ошибкам относительно непосредственно архитектурного объекта, а также при его расположении на сложном ландшафте.

**Научная новизна:** с целью решения поставленных проблем нами планируется разработать программный продукт с функцией дополненной реальности для создания 3D моделей архитектуры по чертежам. Нашим преимуществом является то, что: 1. Программа поддерживает виртуальную реальность. 2. Реализована поддержка очков виртуальной реальности. 3. Автоматическое создание 3D моделей архитектуры по чертежам. 4. Сохранение созданных 3D моделей в известных форматах.

**Методы и способы решения поставленных задач:** программный продукт для ЭВМ разрабатывается с помощью языка программирования C Sharp (C#). Программа позволит быстро и

наглядно создавать 3D модели архитектуры по чертежам с минимальными финансовыми затратами.

В программе будет реализована возможность: 1. Построение стен. 2. Построение остальных элементов. 3. Классификация помещения по его наполнению. Возможно расширение занимаемой ниши, выход на общероссийский уровень и СНГ.

**Исследование рынка:** разрабатываемый программный продукт для российского рынка является инновационным, так как прямых отечественных и зарубежных аналогов не существует, а непрямые аналоги не удовлетворяют минимальным требованиям.

Рынок архитектурных приложений в России можно считать несформировавшимся. Объём российского рынка IT составляет 23,7 млрд. долларов. Объём российского рынка IT услуг составляет 4,27 млрд. долларов (по данным IDC).

Компания Gartner дает еще более оптимистичный прогноз: по мнению ее аналитиков, технология дополненной реальности займет уже 80 % рынка мобильных приложений к 2021 году [2]. Кроме того, установлено, что со становлением рынка все большее количество приложений будет использовать интерфейс с дополненной реальностью [3].

Потенциальными покупателями продукта являются: 1. Юридические лица: строительные компании; компании, занимающиеся дизайном жилых помещений. 2. Физические лица: владельцы участков, самостоятельно решающие вопрос о строительстве жилых и нежилых объектов, студенты архитектурных вузов.

**Конкурентные преимущества:** критерии анализа для сравнения непрямых зарубежных и российских аналогов и «программы для создания 3D моделей архитектуры по чертежам при помощи функции дополненной реальности»:

1. Программа выполнена в 3D.
2. Программа реализована под операционную систему Windows.
3. Программа реализована под платформу Android.
4. Программа реализована под платформу IOS.
5. Программа поддерживает дополненную реальность.
6. Программа поддерживает виртуальную реальность.
7. Реализована поддержка очков виртуальной реальности.
8. Создание собственных 3D моделей архитектуры по чертежам.
9. Сохранение созданных 3D моделей в известных форматах.

Анализ существующих непрямых аналогов и «программы для создания 3D моделей архитектуры по чертежам при помощи функции дополненной реальности» на основе выделенных критериев.



**Таблица 1.**

**Сравнительные характеристики рассматриваемых программ**

<b>Функции ПО</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
Программа для создания 3D моделей архитектуры по чертежам при помощи функций дополненной реальности	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Непрямые AR конкуренты	+	-	+	-	+	-	-	-	-
Непрямые конкуренты по 3D дизайну	+	+	-	-	-	-	-	-	+

На основе проведенного анализа, можно заметить, что программа соответствует всем выделенным критериям.

Программа будет представлять собой систему для создания 3D моделей архитектуры по чертежам при помощи функции дополненной реальности. Она не будет разрабатываться под конкретного заказчика, а значит, будет свободна в распространении.

**Список литературы:**

1. Журавишкина В.О. проекте «Дополненная реальность для городов России» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.digitalproducer.ru> (Дата обращения: 18.11.2017).
2. Лиссвицкий А. Дополненная реальность: итоги 2013 года по версии ARnext [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.arnext.ru/articles> (Дата обращения: 16.11.2017).
3. Черникова А. Дополненная реальность: три перспективы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.lookatme.ru/mag/industry/industry-research/193763> (Дата обращения: 16.11.2017).
4. Чивчалов А. Семь способов, как дополненная реальность улучшит вашу жизнь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.arnext.ru/articles> (Дата обращения: 18.11.2017).

## ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СВОЙСТВ МОРСКОГО ЛЬДА ДЛЯ СООРУЖЕНИЙ АРКТИЧЕСКОГО ШЕЛЬФА

**Фомина Алина Валерьевна**

*магистрант, Дальневосточный федеральный университет,  
кафедра Гидротехники, теории зданий и сооружений,  
РФ, г. Владивосток*

**Юн Ден Хи**

*магистрант, Дальневосточный федеральный университет,  
кафедра Гидротехники, теории зданий и сооружений,  
РФ, г. Владивосток*

## FEATURES OF APPLICATION OF THE PROPERTIES OF SEA ICE FOR ARCTIC OFFSHORE STRUCTURES

**Alina Fomina**

*master student, Far Eastern Federal University,  
Offshore and Structural Engineering Department,  
Russia, Vladivostok*

**Yun Den Khi**

*master student, Far Eastern Federal University,  
Offshore and Structural Engineering Department,  
Russia, Vladivostok*

**Аннотация.** В статье авторами были рассмотрены свойства морского льда, которые влияют на проектирование и эксплуатацию шельфовых сооружений в Арктике. Присутствие морского льда, несомненно, является основным фактором, способствующим сложности операций Арктическом регионе. Свойства однолетнего льда и многолетнего могут значительно различаться, следовательно, различается и подход к изучению и применению этих свойств относительно морских сооружений.

**Abstract.** In the article, the authors considered the properties of sea ice, which affect the design and operation of offshore structures in the Arctic. The presence of sea ice is undoubtedly the main factor contributing to the complexity of operations in the Arctic region. The properties of annual ice and perennial can vary considerably and therefore the approach to the study and application of these properties relative to offshore structures also differs.

**Ключевые слова:** Арктика; нефть; сооружение; газ; морская платформа; безопасность; свойства льда.

**Keywords:** Arctic; oil; structure; gas; offshore platform; safety; ice properties.

Активность промышленной деятельности явно растет в полярных морских районах мира. Это включает в себя увеличение объема судоходства и строительства на шельфе в поддержку как коммерческих, так и туристических операций. Особое внимание в настоящее время уделяется расширению деятельности по разведке и добыче нефти и газа на шельфе в различных географических регионах, где воды с присутствием льда являются обычным явлением. Безопасная и экономичная деятельность в арктических регионах требует очень тщательных предварительных исследований, так как неблагоприятные и необычные условия эксплуатации в сочетании с хрупкой окружающей средой представляют собой значительные новые проблемы и диктуют дополнительную осторожность. Присутствие морского льда, несомненно, является основным фактором, способствующим сложности операций в этих регионах [4].

Морские операции с присутствием льда требуют качественных инженерных исследований для обеспечения безопасности персонала и окружающей среды [2]. В полярных регионах основным фактором, препятствующим операциям, является наличие морского льда. Это влияет на судоходство, разведку и разработку нефтяных и газовых месторождений. Исследования включают в себя физические свойства и механические свойства. Физические свойства – микроструктура, толщина, соленость, пористость и плотность. Механические свойства – растяжение, изгиб, сдвиг, одноосное сжатие и многоосновная прочность на сжатие, ползучесть, модуль упругости и деформации, коэффициент Пуассона [1]. В статье описываются эти свойства, как для первого года морского льда, так и для многолетнего льда (возраст более одного года). Хотя некоторые свойства достаточно хорошо изучены (микроструктура, соленость, прочность на изгиб, прочность на сжатие и модуль упругости), другие нет. Изученность многолетнего льда особенно ограничено.

Свойства однолетнего льда и многолетнего могут значительно различаться, следовательно, различается и подход к изучению и применению этих свойств относительно морских сооружений. Лед, который пережил один летний сезон таяния, называется двухлетним льдом. Это форма многолетнего льда. Двухлетний лёд обычно не превышает 2,5 м толщиной и представляет собой двухслойную систему, в которой верхний слой пережил один сезон и подстилается слоем первого года льда.

Изучение микроструктуры, солёности и пористости льда поможет контролировать силу и поведение отказа (особенно при многоосевых нагрузках). Морской лёд представляет собой сложный материал, состоящий из твёрдого льда, газа и в зависимости от температуры различных типов твёрдых солей. Экологически регулируемые изменения механизмов роста морского льда могут привести к нескольким различным структурам зерна в зависимости от преобладающих условий. Ледяную солёность обычно выражают в виде фракции по массе солей, содержащихся в единичной массе.

Толщина льда – чрезвычайно важное свойство, используемое при определении ледовых сил, поведении ледникового покрова, несущей способности, сопротивления судна во льду и т. д. Толщина льда является одним из важнейших технических свойств. Например, то, как лёд разрушается, является прямой функцией толщины льда [3]. Ледовые нагрузки на морские сооружения значительно увеличиваются с увеличением толщины льда. Несущая способность ледяного покрова во многом зависит от его толщины. Скорость, с которой судна и мобильные сооружения могут перемещаться по воде с присутствием льда, напрямую связана с толщиной льда. Толщина первого года льда напрямую контролируется температурой окружающего воздуха, временем замерзания, то есть продолжительностью холодного сезона, типом и толщиной снега, скоростью ветра, океаническим потоком тепла и радиационным балансом поверхности. Арктический лёд всегда толще льда в более умеренном климате в значительной степени из-за первых двух факторов, упомянутых выше [5]. Многолетний лёд может быть чрезвычайно толстым. Толщина обычно представляет собой комбинацию термического роста и механической консолидации посредством процессов нагнетания давления. В морском льду обычно наблюдается некоторое изменение солёности с глубиной ледяного покрова.

Плотность – влияет на прочность (особенно по мере распада льда), плавучесть (ледяные куски, разбитые ледоколом, взаимодействующим с винтами судна), высоты ледяных обломков и т. д. Знание плотности морского льда важно во многих областях применения. Эти области можно разделить на две категории. В первой категории, в которой лёд выходит из морской воды, плотность и размеры ледяных блоков определяют вес льда. Например, когда лёд проходит по поверхности конической структуры, вес льда оказывает на него нагрузку [6]. В этой категории небольшие изменения в значении плотности в значительной степени не меняют оценки нагрузки или высоты. Во второй категории, когда лёд перемещается вниз в морскую воду, существует сила плавучести, которая пропорциональна разнице в плотности между

льдом и морской водой. Здесь небольшие различия в плотности могут существенно повлиять на силу плавучести.

Предел прочности, предел прочности при изгибе и прочность на сдвиг – важный процесс отказа для локальных и мезомасштабных сбоев. Прочность на растяжение является фундаментальным свойством морского льда. Он определяет максимальное растягивающее напряжение, которое лед может выдержать до отказа. Прочность на растяжение важна для прогнозирования как крупномасштабных движений льда, так и локального прогнозирования льда. Кроме того, предел прочности при растяжении является ключевым параметром при определении обвала осколков морского льда. Он также представляет собой ключевой режим отказа, когда лед взаимодействует с морским сооружением.

Прочность на сжатие – необходимо для анализа дробления льда на конструкциях, взаимодействия винтов и льда и т. д. Многоосная прочность – важно для отказов дробления льда на конструкциях, особенно с большими контактными площадями.

Поведение ползучести, модуль упругости и деформации – важно для несущей способности, ледовых дорог, посадочных полос и т. д. Коэффициент Пуассона – используется при расчетах несущей способности. Устойчивость к разрушению – важный процесс отказа для локальных и мезомасштабных сбоев. Трение – необходимо для оценки взаимодействия льда со льдом и взаимодействия льда сооружением, особенно с наклонными структурами и суднами.

### **Список литературы:**

1. Зубов Н.Н. Морские воды и льды. - М.: Гидрометеиздат. - 1938. - 453 с.
2. Ионов Б.П. Ледовая ходкость судов. - СПб.: Судостроение. 2001. - 512 с.
3. Марченко А.В. Модели торошения морских льдов // Успехи механики. - 2002. - т. 1, № 3. - с. 67-129.
4. Патин С.А. Экологические проблемы освоения нефтегазовых ресурсов морского шельфа. М.: Изд-во ВНИРО. - 1997. -350 с.
5. Laxon S., Peacock N., Smith D. High interannual variability of sea ice thickness in the Arctic region//Nature. -2003. -V. 425. -P. 947-950.
6. Timco G.W., Frederking R.M.W. Experimental investigations of the behavior of ice at the contact zone//Studies in Applied Mechanics. - 1995. - Vol. 4. - P. 35-55.

## ФИЛОЛОГИЯ

### «ПРИЗЫВ К ОРУЖИЮ» В ДИСКУРСЕ ВОЙНЫ С ПОЗИЦИИ ТЕОРИИ РЕЧЕВЫХ АКТОВ

*Ракитянская Елена Васильевна*

*канд. филол. наук,  
доц. кафедры иностранных языков и методики преподавания,  
Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова,  
РФ, г. Абакан*

### ‘THE CALL TO ARMS’ IN WAR DISCOURSE WITHIN THE FRAMEWORK OF THE THEORY OF SPEECH ACTS

*Elena Rakityankaya*

*candidate of Philological Sciences, Associate Professor,  
Katanov State University of Khakassia,  
Russia, Abakan*

*Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского  
Фонда Фундаментальных Исследований в рамках научного проекта  
№ 15-34-01246.*

*The research is supported by the Russian Foundation for Basic  
Research, Project # 15-34-01246.*

**Аннотация.** В данной статье рассматривается одна из составляющей дискурса войны «призыв к оружию» в рамках теории речевых актов Дж. Серля, так как эта теория объясняет превращение языковых выражений в социальные действия. Анализ показывает, что в «призыве к оружию» содержатся все выделенные Серлем иллокуции в прямых или косвенных речевых актах, целью которых является убеждение группы «своих» и угроза группе «чужих».

**Abstract.** The article deals with ‘the calls to arms’ - a constituent part of war discourse, in the framework of the theory of speech acts by J. Searle. This theory is relevant here because it explains how speech acts turn into social actions. The analysis shows that ‘the call to arms’ contains all locutions and illocutions revealed by Searle in both direct and indirect way that results in persuading the in-group and threatening the out-group.

**Ключевые слова:** дискурс войны; призыв к оружию; речевой акт; иллокутивная сила; лингвистическая технология.

**Keywords:** war discourse; the call to arms; speech act; illocutionary force; linguistic technology

Технологичность современного политического дискурса не вызывает сомнений у специалистов разных гуманитарных направлений, в том числе и лингвистов. Зарубежные и отечественные школы дискурсивного анализа занимаются выявлением и изучением лингвистических технологий, стратегий и тактик политического дискурса, целью которых является сформировать массовом сознании ожидаемые образы и представления о ситуации в мире.

Нестабильная политическая ситуация, революционные настроения, террористическая угроза и даже военные действия в ряде стран способствуют тому, что современный политический дискурс постепенно превращается в дискурс войны, представляющий собой «использование лингвистических приемов в рамках социального взаимодействия в ходе начала, развертывания, ведения, командования и обсуждения военного политического конфликта» [1, с. 63].

Дискурс войны, согласно характеристике представителя школы критического анализа дискурса А. Ходжеса, обязательно включает призыв к оружию, дискурсивное конструирование социальных идентичностей и использование оправдательных языковых средств [4]. Заметим, что лишь призыв к оружию является отдельным элементом дискурса войны, доступным для лингвистического анализа, так как обычно представляет собой публичное обращение главы государства к народу, предшествующее началу военных действий с его стороны. Другие составляющие (дискурсивное конструирование социальных идентичностей и использование оправдательных языковых средств) пронизывают весь дискурс войны в целом, в том числе и призыв к оружию.

Целью данной статьи является лингвистический анализ составляющей военного дискурса «призыв к оружию» с позиции теории речевых актов Дж. Серля. Эта теория представляется нам наиболее эффективной в связи с тем, что именно она объясняет превращение языковых выражений в социальные действия, а именно рассматривает любое высказывание как целенаправленный речевой акт, содержащий в себе пропозициональный истинный смысл и иллокутивную силу, результатом которых является успешность речевого акта (т. е. достижение цели говорящего) или его провал.

Классификация иллокутивных актов Дж. Серля ограничивается только пятью пунктами, которые охватывают, по его мнению, все возможные речевые акты [2, с. 181]:

1. Ассертивы – сообщения, информативные акты, их цель – сообщить слушающему пропозицию, то есть истинное содержание высказывания;

2. Директивы – указания, предписания, их цель – заставить слушающего действовать в соответствии заявленной пропозиции;

3. Коммиссивы – акты принятия обязательств, их цель – сообщить о решении говорящего осуществить действие;

4. Экспрессивы – акты выражения эмоционального состояния, их цель – описать внутреннее состояние говорящего;

5. Декларативы (или перформативы) – декларации, вердикты, заявления, их цель – создать новое положение вещей в мире.

В качестве яркого примера призыва к оружию рассмотрим речь Б. Обамы от 09 сентября 2013 г., в которой президент США сообщает о его решимости нанести точечные военные удары по Сирии [3], а также выступление советника президента Б. Обамы по национальной безопасности С. Райс, еще раз объясняющее стратегическое решение президента [6].

Как уже было сказано, одним из главных технологических приемов дискурсивной технологии войны является дискурсивное конструирование социальных идентичностей, то есть четкое определение групп своих и чужих. Группа «своих» в дискурсе Б. Обамы обозначена местоимением «мы», в которую входят все граждане США, члены Конгресса США, а также их союзники (Турция, Иордан, Израиль). Группа «чужих» симметрично обозначена местоимением «они» и представляет собой страны оппозиции (Сирия, Иран, Ирак, Афганистан, Россия, Северная Корея), их лидеры, а также запрещенные террористические организации. В лексическом и концептуальном плане группа «своих» представлена в выгодном свете: борющаяся за мир, отстаивающая права человека и т. д.: *peaceful, humanitarian support, moderate opposition political settlement, building, educating, growing, kids, middle class etc.* В группе «чужих», наоборот, доминируют такие черты как жестокость, бесчеловечность, незаконие, насилие, смерть и т. д.: *repressive, civil, killed, fled, gassed, massacre, sickening, poison, gas, foaming, terrible, violated, gruesome etc.*

Учитывая эту четкую дифференциацию, пропозициональный анализ, являющийся основой теории речевых актов, четко разделяет набор используемых пропозиций по дихотомии ОНИ – МЫ:

...*When dictators commit atrocities, they depend upon the world to look the other way;*



*Any other retaliation **they** might seek is in line with threats that **we** face every day.*

Итак, президент Обама начинает свое выступление, вводя в дискурс пропозиции “THEY KILL CIVILIANS”, “THEY USE CHEMICAL WEAPONS”:

*...where **they** mix sarin gas. **They** distributed gasmasks to their troops. Then **they** fired rockets from a regime-controlled area into...*

Президент сообщает своему населению, что Б. Асад использовал в своей стране химическое оружие, в результате чего погибло более ста тысяч человек, в том числе множество детей. Неудивительно, что его речь изобилует ассертивами, что вполне логично, так как основная задача президента – информировать своего адресата. Ассертивы сопровождаются такими утверждениями говорящего, как: *We know..., We've also studied it др.*, убеждая слушающего в истинности заявленных смыслов.

Однако, эти же пропозиции сопровождаются экспрессивами, выражающими внутреннее состояние президента, его негодование и шок по поводу последствий произошедшего:

*The images from this mass acre are sickening: Men, women, children lying in rows, killed by poison gas. Others foaming at the mouth, gasping for breath. A father clutching his dead children, imploring them to get up and walk.*

*...people with those images of children writhing in pain, and going still on a cold hospital floor.*

Эмоциональное состояние президента сопровождается вводом новых пропозиций: “WE ARE AGAINST SKILLING CIVILIANS”, “WE ARE AGAINST USING CHEMICAL WEAPONS”, “WE START MILITARY ACTIONS”. В первую очередь эти речевые акты являются также ассертивами, так как информируют слушающего о позиции США по вопросам химического оружия. Кроме того, они обладают дополнительной иллюкутивной силой, которая относит их к разряду комиссива, так как, произнося их, говорящий берет ответственность за последующие принимаемые им действия:

*This is not a world **we** should accept;*

*...make clear to the world that **we** will not tolerate their use;*

*...from the critical decisions about when **we** use force;*

*And **we** will continue to rally support from allies from Europe to the Americas -- from Asia to the Middle East -- who agree on the need for action;*

*What kind of world will **we** live in if the United States of America sees a dictator brazenly violate international law with poison gas, and **we** choose to look the other way?*

*But when, with modest effort and risk, we can stop children from being gassed to death, and thereby make **our** own children safer over the long run, I believe **we** should act.*

В последнем примере используются оправдательные языковые средства, типичные для дискурса войны, так как *'modest effort and risk'* являются эвфемизмом для военных ударов по Сирии. Кроме того, в этом примере объясняется причина таких заявлений, которая выделяется отдельной пропозицией "WE ARE NOT SAFE", что подтверждается еще рядом примеров:

*Because what happened to those people - to those children - is not only a violation of international law, it's also a danger to our security;*

*I determined that it is in the national security interests of the United States to respond to the Assad regime's use of chemical weapons through a targeted military strike;*

*I believed it was right, in the absence of a direct or imminent threat to our security, to take this debate to Congress.*

*Our ideals and principles, as well as our national security, are at stake in Syria.*

Поскольку заявление президента о его решении нанести военные удары по Сирии является чрезвычайно радикальным, категорическим и неожиданным, президент опасается, что оно может быть не поддержано ни Конгрессом, ни народом, в связи с этим ему приходится усилить свои доводы и убеждения в том, что такие действия рациональны, обдуманы и безвредны. Для этого в дискурс «призыва к оружию» вводится технология обратной связи, которая реализуется с помощью вопросов к президенту и его ответов на них.

Президент озвучивает пять вопросов от членов Конгресса и простых людей, касающихся возможных рисков после военных ударов по Сирии. Ответы сопровождаются следующими пропозициями:

1. "STRIKES ARE NOT WAR BEGINNING";
2. "STRIKES WILL THREATEN THEM";
3. "WE ARE NOT AFRAID OF THEM", "WE ARE STRONGER";
4. "AFTER STRIKES WE BUILD PEACE";
5. "WE ARE FOR PEACE".

Итак, все пропозиции последовательно встраиваются в идею, что военные удары необходимы для исполнения основной миссии США – обеспечения мира во всем мире за счет любых средств, не исключая применение оружия. Пропозиционный анализ вскрывает, что подборка вопросов не случайна, так как ответы на них выстраивают логичное доказательство правоты и рациональности президента. Заметим, такая технология часто используется в политическом

дискуссе, так как она кроме скрытого убеждения выполняет еще одну необходимую для лидера страны функцию – сближает его с народом.

Безусловно, ответы президента чисто формально представлены ассертивами, что обусловлено формой технологии вопрос – ответ (ответы должны объяснять и информировать), однако на макроуровне эта технология обладает дополнительной иллюкутивной силой, поскольку является косвенной просьбой, т. е. директивом. Президент, обосновывая рациональность своих доводов, просит членов Конгресса проголосовать за его решение, то есть целью данной технологии является не только убеждение, но и призыв к действию.

Дихотомия ОНИ – МЫ прослеживается не только в организации пропозиционального содержания дискурса Б. Обамы, но и в дифференциации адресатов, которыми являются как группа «своих», так и группа «чужих». Вышеперечисленные пропозиции ориентированы, прежде всего, на группу «своих», их цель объяснить ситуацию, выразить чувства, взять обязательства и призвать к голосованию за решение президента. Одновременно с ними, дискурс президента ориентирован на группу «чужих», представители которой, по замыслу авторов дискурсивных технологий, так же являются зрителями. Для них транслируются следующие пропозиции: “WE ARE WORLD’S LEADER”, “WE ARE THE STRONGEST”.

*We don’t dismiss any threats, but the Assad regime does not have the ability to seriously threaten our military. Any other retaliation they might seek is in line with threats that we face every day. Neither Assad nor his allies have any interest in escalation that would lead to his demise;*

*...as well as the unshakeable support of the United States of America;*

*...I possess the authority to order military strikes;*

*...the United States has been the anchor of global security. This has meant doing more than forging international agreements -- it has meant enforcing them. The burdens of leadership are often heavy, but the world is a better place because we have borne them;*

*... along with our leadership of a world where we seek to ensure that the worst weapons will never be used;*

*That’s what makes America different. That’s what makes us exceptional. With humility, but with resolve, let us never lose sight of that essential truth; God bless you. And God bless the United States of America.*

Эти высказывания, которые формально являются ассертивами, реализуют косвенную речевую стратегию угрозы, т. е. относятся к комиссивам. Таким образом, заявления о мировом господстве вселяют уверенность в действиях президента группе «своих» и страх и боязнь расплаты группе «чужих», что, несомненно, является очередных технологическим приемом.

Массовость использования лингвистических технологий в дискурсе войны подтверждается также анализом сходной речи другого официального лица – С. Райс [6]. Лингвистический анализ показал, что оба выступления совпадают по своему концептуальному и пропозициональному содержанию, анализ речевых актов подтвердил идентичность локуций и иллокуций, совпадают даже косвенные смыслы и макростратегии дискурсов.

Итак, анализ речевых актов показал, что «призыв к оружию» в дискурсе войны представлен всеми типами иллокуций, кроме последней – декларатива. Говорящий не использует в своем дискурсе высказываний, делящих мир на до и после. Однако, эта иллокутивная сила также присутствует в данном дискурсе на макроуровне, поскольку сам жанр «призыва к оружию» воспринимается адресатом как сообщение о новом состоянии мира, а именно о начале войны. Однако, такое не прямое сообщение качественно отличается современное понимание войны от традиционного, где «призыв к оружию» неизменно сопровождался бы официальным объявлением войны, а оппонентами были бы реальные люди или государства. Современные войны, например, война с террором – другая, она имеет дело с бестелесным врагом, оговаривается исключительно в правовых рамках и больше похожа на технологию, чем на реальные боевые действия [5].

### Список литературы:

1. Ракитянская Е.В. Дискурс войны с позиции дискурса власти // Высшая школа. Научно-практический журнал. – № 21. – 2016. – С. 62-66.
2. Серль Дж. Р. Классификация иллокутивных актов // Новое в зарубежной лингвистике. Вып. 17: Теория речевых актов. – М.: Прогресс, 1986.
3. President Obama's Sept. 10. Speech on Syria // [https://www.washingtonpost.com/politics/running-transcript-president-obamas-sept-10-speech-on-syria/2013/09/10/a8826aa6-1a2e-11e3-8685-5021e0c41964\\_story.html?utm\\_term=.ed2d1e22e701](https://www.washingtonpost.com/politics/running-transcript-president-obamas-sept-10-speech-on-syria/2013/09/10/a8826aa6-1a2e-11e3-8685-5021e0c41964_story.html?utm_term=.ed2d1e22e701) (Дата обращения: 20.10.2017).
4. Hodges A. Discourse, War and Terrorism. – Oxford University Press, 2013.
5. Kennedy D "Speech: Modern War and Modern Law," University of Baltimore Law Review. – 2007, - Vol. 36, Iss. 2, Article 2 // <http://scholarworks.law.ubalt.edu/ublr/vol36/iss2/2> (Дата обращения: 10.10.2017).
6. Susan Rice speaks on Syria, full text // <https://www.politico.com/story/2013/09/susan-rice-syria-full-speech-text-096484> (Дата обращения: 20.10.2017).

## ЭКОНОМИКА

### ИНВЕСТИРОВАНИЕ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Резниченко Лариса Викторовна**

*студент СФ БашГУ филиал г. Стерлитамак,  
РФ, г. Стерлитамак*

**Шишкина Елена Вячеславовна**

*студент СФ БашГУ, филиал г. Стерлитамак,  
РФ, г. Стерлитамак*

**Зайнуллина Снежана Фаниловна**

*ст. преподаватель СФ БашГУ, филиал г. Стерлитамак,  
РФ, г. Стерлитамак*

### INVESTING IN INDUSTRY IN THE RUSSIAN FEDERATION

**Larisa Reznichenko**

*female student SF BashSU, branch of Sterlitamak,  
Russia, Sterlitamak*

**Elena Shishkina**

*female student SF BashSU, branch of Sterlitamak,  
Russia, Sterlitamak*

**Snezhana Zainullina**

*Senior Lecturer SF BashSU, branch of Sterlitamak,  
Russia, Sterlitamak*

**Аннотация.** В данной статье рассмотрены основные понятия промышленности и ее классификация по группам и отраслям. В статье также рассмотрена проблема инвестиций в промышленность РФ и пути для привлечения средств иностранных инвесторов.

**Abstract.** This article describes the basic concepts of the industry and its classification by groups and industries. The article also considers the problem of investment in industry of the Russian Federation and ways of attraction of means of foreign investors.

**Ключевые слова:** промышленность; добывающая; обрабатывающая; инвестиции; иностранные; прибыль.

**Keywords:** industry; mining; manufacturing; investments; foreign; profit.

Промышленность важная, основополагающая часть экономики каждой страны. Промышленность – это все предприятия, занятые производством орудий труда, добычей сырья, производством энергии, обработкой продуктов, произведенных промышленностью и сельским хозяйством.

Промышленность состоит из двух довольно больших групп: добывающая и обрабатывающая. Добывающая промышленность занимается добычей сырья: руд, нефти, газа, сланцев, известняка, и так далее. Также к добывающей промышленности относятся водопроводы и гидроэлектростанции, предприятия по добыче леса и ловли рыбы. К обрабатывающей промышленности относят предприятия, занимающиеся производством черных, а также цветных металлов, химической продукции, машиностроения, деревообработкой, ремонтом, пищевой и легкой продукции, теплоэлектростанции и кинопромышленность.

Перечисленные выше группы промышленности в свою очередь подразделяются на такие отрасли как: электроэнергетика, топливная промышленность, черная металлургия, цветная металлургия, химическая промышленность, машиностроение, лесная, деревообрабатывающая и бумажная промышленность, промышленность стройматериалов, легкая промышленность, пищевая промышленность [2, с. 282].

Отраслевая структура промышленности современной России характеризуется: преобладанием отраслей по добыче и первичной переработке топлива и сырья; низкой долей наиболее сложных в техническом отношении производств; низкой долей легкой промышленности и других отраслей, ориентированных на непосредственные нужды населения; высоким удельным весом отраслей военно-промышленного комплекса.

Такую структуру промышленности нельзя считать эффективной. Отрасли топливно-энергетического комплекса, металлургии и военно-промышленного комплекса называют “тремя китами российской индустрии”, ибо они определяют ее лицо и роль в международной системе территориального разделения труда [4, с. 47].

Цель инвестиции в промышленность – это, конечно же, получение положительного эффекта от вложений, соответственно, прибыли. Следует учитывать тот факт, что потребуется определенное время, чтобы инвестиции в промышленность окупились, прибыль же начнет поступать лишь после осуществления значительных затрат.

В России развитие рыночной экономики зависит напрямую от размера инвестиций в промышленность. Инвестиции в промышленность могут быть выгодны не только для частных компаний, ставящие своей главной целью самофинансирование за счет различной инвестиционной деятельности, но также и для государственных структур, которые значительные финансовые ресурсы выделяют для реализации инвестиционных государственных программ.

Основная цель кредитования промышленного сектора экономики РФ – обновление основных средств производства; выпуск импортозаменяющих товаров, дорогостоящей продукции (недвижимость, автомобили, бытовая техника и др.) для удовлетворения потребности населения; создание новых рабочих мест и т. д. Проблема инвестиций является наиболее актуальной, так как основные производственные фонды российских предприятий во всех отраслях экономики серьезно изношены и морально устарели. В нефтеперерабатывающей, химической и нефтехимической промышленности амортизация оборудования – более 80 % [5, с. 16].

Обрабатывающая промышленность снизила объем инвестиций на 6,7 % в 2017 году. Весьма низкие позиции также у производства и распределения электроэнергии, газа и воды, где падение инвестиций составило более 15 %.

Добывающая промышленность, напротив, занимает высокую позицию, увеличив объемы инвестиций на 1,5 % за счет вложений в добычу угля, руд и прочих полезных ископаемых – при том, что инвестиции в добычу нефти и газа упали на 6 % [3, с. 28].

Иностранные инвестиции в нашу страну – один из двигателей большинства экономических процессов в стране. Благодаря тому, что инвесторы из различных стран вкладывают деньги в некоторые отрасли экономики России, мы можем наблюдать экономическое развитие на протяжении последних 10–15 лет.

Сырьевую экономику РФ характеризует низкая наукоемкость. Развитие недропользования сдерживают отсутствие инфраструктуры в районах добычи и наличие устаревшей технологической базы. Привлечение иностранного капитала необходимо для модернизации добывающей промышленности, эффективного и безопасного освоения новых месторождений, в том числе российского арктического

континентального шельфа, где сосредоточены колоссальные запасы углеводородов (до 30 % мировой добычи). Необходимо развивать горное и нефтегазовое машиностроение. Россия нуждается в инвестициях в геологоразведку, в модернизации приборной и аналитической базы.

Объем инвестиций в экономику России снизился с 15,4 млрд. долл. США до 5,9 млрд. долл. США в 2015 г. Наибольшее снижение (вплоть до оттока) произошло во второй половине 2014 г. в связи с введением против России западных санкций. Данное обстоятельство значительным образом повлияло на инвестиционную привлекательность России. Наибольшее значение оттока инвестиций зафиксировано в четвертом квартале 2014 г. со значением в 1,9 млрд. долл.

Однако, благодаря значительным усилиям правительства и внедренным преобразованиям в экономике и законодательной сфере, удалось остановить отток иностранных инвестиций и на 2016 г. был отмечен приток в размере 6,5 млрд. долл.

Также, в период с 2011 года по 2015 год произошли значительные изменения. Возросли вложения в такие российские отрасли как добыча полезных ископаемых с 4 549 млн. долл. США в 2011 г. до 10 923 млн. долл. США в 2015 г. Производство электроэнергии и газа в 2011 г. привлекло 2 207 млн. долл. США, а в 2015 г. наблюдается отток в размере 1 940 млн. долл. США [1, с. 13].

Лидером инвестиций стабильно остаются добыча полезных ископаемых и обрабатывающая промышленность, что говорит о незаинтересованности иностранных инвесторов в других отраслях российской экономики.

Привлечение средств иностранных инвесторов — одна из важнейших стратегических задач Российского правительства. В целях ее решения необходимо создавать условия для нормального инвестиционного климата, формировать благоприятную инвестиционную среду, развивать свободные экономические зоны, улучшать инфраструктуру в регионах страны: строить автодороги, международные аэропорты, морские порты, развивать телекоммуникации. Для роста инвестиций необходимо стабилизировать инфляцию и обеспечить доступность финансовых ресурсов. Для привлечения иностранного капитала требуется обеспечить неприкосновенность зарубежных капиталовложений и соблюдать правовые международные нормы, связанные с урегулированием вопросов по инвестициям. Необходимо разрабатывать для инвесторов особые льготы и гарантии в отдельных экономических секторах и регионах.



**Список литературы:**

1. Аносова П.И. Иностранные инвестиции в России. Анализ и динамика иностранных инвестиций // Международный студенческий научный вестник. – 2015. – № 4 (часть 1) – С. 11–14.
2. Москалева К.А., Прокудина А.Г. Промышленность России // Молодой ученый. – 2017. – № 22. – С. 282–285.
3. Овчинникова А.В. Проблемы и перспективы развития промышленности в России // Вестник ЮУрГУ. – 2013. – № 44 – С. 26–34.
4. Рейхерт Н.В., Матросова С.В. Российская промышленность на современном этапе // Промышленность России. – 2016. – № 20 – С. 46–48.
5. Сухарев О.С. Промышленность России: проблемы развития и системные решения // Вестник Института экономики Российской академии наук. – 2016. – № 2 – С. 15–19.

*ДЛЯ ЗАМЕТОК*

**НАУЧНЫЙ ФОРУМ:  
ИННОВАЦИОННАЯ НАУКА**

*Сборник статей по материалам VIII международной  
научно-практической конференции*

№ 7 (8)  
Ноябрь 2017 г.

В авторской редакции

Подписано в печать 05.12.17. Формат бумаги 60x84/16.  
Бумага офсет №1. Гарнитура Times. Печать цифровая.  
Усл. печ. л. 4,125. Тираж 550 экз.

Издательство «МЦНО»  
127106, г. Москва, Гостиничный проезд, д. 6, корп. 2, офис 213  
E-mail: [inno@nauchforum.ru](mailto:inno@nauchforum.ru)

Отпечатано в полном соответствии с качеством предоставленного  
оригинал-макета в типографии «Allprint»  
630004, г. Новосибирск, Вокзальная магистраль, 3



**НАУЧНЫЙ  
ФОРУМ**  
[nauchforum.ru](http://nauchforum.ru)