

Polish journal of science

POLISH JOURNAL OF SCIENCE

№39 (2021)

VOL. 1

ISSN 3353-2389

Polish journal of science:

- has been founded by a council of scientists, with the aim of helping the knowledge and scientific achievements to contribute to the world.
- articles published in the journal are placed additionally within the journal in international indexes and libraries.
- is a free access to the electronic archive of the journal, as well as to published articles.
- before publication, the articles pass through a rigorous selection and peer review, in order to preserve the scientific foundation of information.

Editor in chief – J an Kamiński, Kozminski University

Secretary – Mateusz Kowalczyk

Agata Żurawska – University of Warsaw, Poland

Jakub Walisiewicz – University of Lodz, Poland

Paula Bronisz – University of Wrocław, Poland

Barbara Lewczuk – Poznan University of Technology, Poland

Andrzej Janowiak – AGH University of Science and Technology, Poland

Frankie Imbriano – University of Milan, Italy

Taylor Jonson – Indiana University Bloomington, USA

Remi Tognetti – Ecole Normale Supérieure de Cachan, France

Bjørn Evertsen – Harstad University College, Norway

Nathalie Westerlund – Umea University, Sweden

Thea Huszti – Aalborg University, Denmark

Aubergine Cloez – Université de Montpellier, France

Eva Maria Bates – University of Navarra, Spain

Enda Baciú – Vienna University of Technology, Austria

Also in the work of the editorial board are involved independent experts

1000 copies

POLISH JOURNAL OF SCIENCE

Wojciecha Górskiego 9, Warszawa, Poland, 00-033

email: editor@poljs.com

site: <http://www.poljs.com>

CONTENT

ARCHITECTURE

Kazimov M., Bayramova S.

INTERDISCIPLINARY INTEGRATION DEVELOPS IN
DEPTH STUDY OF THE SUBJECT 3

Nikitina E.

HISTORICAL AND CULTURAL STUDIES OF THE
DEVELOPMENT OF THE NORTHERN RUSSIAN VILLAGE
OF USTYE, UST-KUBINSKY DISTRICT, VOLOGDA
REGION 6

BIOLOGICAL SCIENCES

Kartyzhova L., Sambyk E.

RELEVANCE OF RESEARCH: ISOLATION AND
SELECTION OF SLOWLY-GROWING NODULATING
BACTERIA RHIZOBIM LUPINI 13

MEDICAL SCIENCES

Ishutina Yu., Stephanenkova V.

TO THE QUESTION OF USE OF MEDICINAL PRODUCTS
OF CHINESE TRADITIONAL MEDICINE IN COMPLEX
THERAPY OF PATIENTS WITH COVID-19 20

Kozuptsa G., Lyaskovskaya N.

PREDICTION OF VENTILATOR FUNCTION IN HUMAN
UNDER THE CONDITIONS OF NORMOBARIC
HYPEROXIA 25

TECHNICAL SCIENCES

Bilyk O., Burchenko L.,

Bondarenko Yu., Piddubnyi V.

EFFECTS OF MULTICOMPONENT MIXTURE "SOLODOK
SUPER" ON THE QUALITY OF WHEAT BREAD
ENRICHED WITH A SPROUTED GRAIN MIXTURE 30

Aralbaev T., Getman M.

OPTIMIZING THE PROTECTION OF AN UNMANNED
AERIAL VEHICLE IN THE TASK OF MONITORING
DISTRIBUTED OIL PRODUCTION FACILITIES 36

Suleimenova M.

DESIGN DATA FOR CONSTRUCTING HORIZONTAL AND
VERTICAL PROJECTION OF THE PROFILE OF A TILT-
DIRECTED WELL 41

Iklassova Zh., Nabadola E.

EXPERIENCE IN THE APPLICATION OF SEDIMENTARY
GEL FORMING COMPOSITIONS FOR LIMITING WATER
FLOWS AND REGULATING THE INJECTION
COEFFICIENT AT VARIOUS OIL FIELD FACILITIES 46

Tussupova B., Kim A., Kim Ye.

CLOUD INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT FOR
COMMERCIAL COMPANIES APPLICATIONS 48

Tussupova B., Kim A., Kim Ye.

CLOUD 3-TIER INFRASTRUCTURE FOR COMMERCIAL
APPLICATION USING SERVERLESSNESS ON AWS 51

Mukasheva D.

AUTOMATIC SUMMARIZATION OF LARGE TEXTS IN
THE KAZAKH LANGUAGE 54

Nikolaenko V., Vadeyko V., Golub V.

HYDRAULIC CONVERTER FOR WHEELED VEHICLES...57

Fatkhullaev A., Iskandarov Z.,

Abdumalikov I., Gulboeva Kh.

MANUFACTURE OF SOY PROTEIN SUPPLEMENTS FOR
USE IN FOOD PRODUCTS 59

ARCHITECTURE

МЕЖПРЕДМЕТНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ РАЗВИВАЕТ УГЛУБЛЕННОЕ ИЗУЧЕНИЕ ПРЕДМЕТОВ

Кязимов М.С.

*Кандидат педагогических наук, доцент, ведущий научный сотрудник
Института Образования Азербайджанской Республики*

Вайрамова С.М.

Заведующий цикла предметов природоведения Промышленного и Технологического Колледжа

INTERDISCIPLINARY INTEGRATION DEVELOPS IN DEPTH STUDY OF THE SUBJECT

Kazimov M.,

Leading researcher of the Institute of Education of Republic of Azerbaijan Ph.D., Associate Professor.

Bayramova S.

Head of the cycle of natural science subject of the Industrial and Technological College

Аннотация

В статье отмечается интеграции предмета с другими предметами, а также при изучении предмета отмечается необходимость внедрения новых образовательных стандартов и требований современных педагогических технологий. Также указывается о влиянии интегративного обучения тем на формирование у учащихся логического мышления, о комплексном подходе в изучении междисциплинарных тем и о путях более глубокого их усвоения. Автором статьи выдвигается на первый план использование инновационных приемов в углубленном изучении предмета, а также дает советы и рекомендации по внедрению практических заданий. В статье говорится о преимуществе интегративного обучения технологии в средних специальных образовательных заведениях.

Abstract

The article deals with the integration of disciplines with other disciplines and simultaneously with the implementation of educational standards and modern technologies, the impact of integrative learning on the formation of logical thinking among students. The article also talks about an integrated approach to the study of interdisciplinary topics and on the ways of their deeper assimilation. The article focuses on the use of innovative techniques in the in-depth study of the subject, as well as advice and recommendations on the introduction of practical innovations and the benefits of integrative in secondary specialized educational institutions.

Ключевые слова: интеграция, предметы природоведения, творческое мышление, современные технологии, инновационные приемы, углубленные изучения, современные подходы.

Keywords: integration, objects of natural history, creative thinking, modern technologies, wood materials, food products, new approaches.

В настоящее время реализации требований реформы образования и образовательной стратегии в республике, требования к подготовке специалистов со средним специальным образованием расширялись и дифференцировались. В связи с этим научно-теоретический уровень образования находится на переднем крае удовлетворения общественных потребностей. С этой точки зрения, соответствующее преподавание и выбор интегрированных процессов обучения были поставлены перед педагогическим сообществом как педагогическая проблема. Учитывая вышесказанное перед средними специальными учебными заведениями ставятся задачи выполнения требований внедрения современных технологий обучения, выполнение требований образовательных стандартов, повышение качества обучения за счет широкого использования интегративных методов (1,3).

Внедрение современных методов обучения учащимся интегративному изучению дисциплин в средних специальных учебных заведениях будет вносить позитивный вклад в подготовке специалистов. Интегративное обучение играет главную роль в развитии логического мышления учащихся при

изучении и усвоении ими аналогичных тем из разных дисциплин. Междисциплинарные связи и междисциплинарная интеграция способствует также экономии времени. За счет этого времени, возможно более углубленно и качественно изучить и усвоить предмет. Соответствующие обучения и интегрированные учебные процессы помогут систематизировать знания учащихся, дать им полную картину реального мира и сформировать дидактические отношения между событиями. Комплексное изучение дисциплин последовательно характеризует изучение конкретных тем данной дисциплины, направляет ее структуру и логику выражения, создает условия для использования приобретенных знаний для изучения новых тем в смежных дисциплинах. (4,5,6).

Одним из предметов больше всего подвергающегося к интеграционному обучению это предмет «Технология». Основной целью интегративного изучения технологии является подготовка студентов в новых социально-экономических условиях к самостоятельной жизни, усвоение ими умений и навыков в профессии. Если в процессе преподавания технологии создать интегративные связи с другими дисциплинами, то это будет способствовать

более эффективному усвоению предмета. Эти дисциплины: химия, физика, биология, география, черчение, математика и электротехника. Знание химии необходимо при изготовлении деталей и частей изделий из древесины и металла с покрытием их специальными химическими составами. Для того, чтобы реализовать эту идею в жизнь, будущие учителя - предметники должны хорошо усвоить этот предмет, а также способствовать усвоению теоретических задач и соблюдению четких методик и правил преподавания предмета «Технология» в средних школах (8, 11, 13). Наиболее заметными междисциплинарными видами связей, выявленными в процессе обучения, являются следующие:

1. Структурные междисциплинарные связи. Эта связь характеризует структуру определенных тем в конкретной дисциплине, не нарушает ее логику выражения и дает возможность использовать полученные знания для изучения новых тем в смежных дисциплинах. Этот вид связи давно известен и широко используется при разработке учебных программ. Примером такого рода связи является размещение следующих тем: в математике «Решение квадратных уравнений», «Уравнение движения» в физике, «Электрический ток в электролитах», «Теория электролитической диссоциации» в химии. Этот вид связи необходим, потому что, если ученики еще не научились решать квадратные уравнения, то они будут испытывать трудности в решении многих кинематических задач механики или, если ученики не изучат теорию электролитической диссоциации в химии, они не смогут понять тему «Электрический ток в электролитах» из физики. С этой целью структурные междисциплинарные связи широко используются в выборе последовательности дисциплин и использования их в учебном процессе.

2. Односторонняя связь дисциплин. Этот вид связи, в первую очередь, используется для улучшения изучения и понимания выбранных тем, для закрепления и расширения знаний учащихся. Например, на уроке физики, проходя тему о передаче тепловой энергии, студент вспоминает тему «Свойства кислорода и сгорания» из химии. Такие связи являются односторонними и составляют основную часть междисциплинарных связей. В средней школе в процессе преподавания физики особое внимание уделялось взаимосвязи физики и химии в целом. В экспериментальных исследованиях было доказано, что внедрение таких связей в учебный процесс не противоречит основным принципам дидактики, способствует усвоению пройденного материала и улучшению логического мышления у учащихся.

3. Дополнительные междисциплинарные связи. Дополнительные междисциплинарные связи реализуются в том случае, когда тема из смежных дисциплин, изученная поверхностно в другой дисциплине, затем снова изучается, но уже более углубленной форме. Основной задачей дополнительных междисциплинарных связей является получение знаний по темам, которые еще не до конца

изучены в смежных дисциплинах. Например, учащиеся в VII классе поверхностно изучают тему «Природа химических связей», поскольку они не имеют представлений о строении атома и ядра, не знакомы с электромагнитными свойствами атома. Таким образом, учитель физики также способствует расширению знаний учеников о химических связях. Если учитель физики не уделяет этому вопросу особого внимания, то природа химических связей навсегда может остаться непонятой для учеников. Поскольку типы химических связей могут быть правильно объяснены только на основе электромагнитных свойств атомов и молекул, учитель физики использует эту возможность и безусловно, стремится преодолеть недостатки в знаниях учащихся в этой области. Этот вид связей дает учащимся уверенность в тесной взаимосвязи практически всех дисциплин.

4. Координационные междисциплинарные связи. Этот вид связи практикуется при выборе учебных материалов из разных дисциплин. Учителя, которые преподают смежные предметы, при изучении одних и тех же явлений, используют те же примеры и образцы, что и на своих уроках. То же самое относится и к некоторым авторам учебников. Если ученики уже слышали примеры, о которых они пишут, то они могут больше не интересоваться этим. Например, в VI классе на уроке физики и в VII классе на уроке химии при первом знакомстве со структурой материи демонстрируются одни и те же примеры. Чтобы показать, что между молекулами нет свободного пространства, на уроках физики и химии приводятся одни и те же примеры, напр., количество жидкости, полученной при смешивании воды и спирта меньше, чем количества жидкостей, которые ее составляют, диффузия воды и диффузия газов и т.п. Это же явление изучается и в смежных дисциплинах. Таким образом, учащиеся укрепляют знания, которые они получили ранее, и получают более глубокое понимание происходящих событий.

5. Междисциплинарные интегративные связи и их структура. Междисциплинарные интегративные связи реализуются в жизнь в виде комплексного подхода к конкретным вопросам программного материала. Интеграция может быть осуществлена различными способами:

- с использованием знаний и информации, относящейся к темам, необходимым в ходе повторения;
- уточнения необходимых понятий и ключевых элементов темы, сравнения их с соответствующими предметами;
- уточнения и применения опыта и решения проблем с использованием знаний;
- использование визуальных технических средств и интернет-индикаторов в тематических кабинетах;

При преподавании конкретных тем по любому выбранному предмету связывать их с повседневной жизнью и соответствующей отраслью, а также демонстрировать учащимся природные, химические и технологические явления, которые преподаются

не только по выбранному предмету, но и по всем смежным предметам. Самое главное, что этот вид связей сближает преподаваемые дисциплины и дает правильное представление об интегрированном обучении, позволяющем избежать противоречий и неточностей. Это можно проиллюстрировать на примере. Например: в учебнике «Неорганическая химия» жидкости определяются как «вещества, растворы которых являются электрическими». Из определения, приведенного в учебнике по физике, учащийся может сделать вывод, что пищевая соль может быть названа электролитом только тогда, когда она растворилась в воде. Согласно учебнику химии, солевой раствор, серная кислота и гидроксид натрия являются электролитами. В учебниках различается и определение электролиза. В физике учащиеся узнают, что «процесс разделения электролитов на электродах называется электролизом». В химии они узнают, что «электролизом называются окислительно-восстановительные реакции, вызванные электрическим током».

Если же учащийся получает точную информацию о конкретной концепции или определении, он может легко изучить ее, применяя к другим дисциплинам. Важно установить такие связи при изучении темы «Структура атома» в физике, темы «Периодический закон и система элементов Д.И. Менделеева» в химии. Если на уроках физики доказывается, что атом имеет сложную структуру, все иллюстрации и демонстрации используются таким образом, чтобы учащиеся могли понять, присутствие протонов, нейтронов и электронов в атоме, методы их наблюдения, структуру электронных слоев и так далее, то преподавание этой темы на уроке химии не станет проблемой, а наоборот, сэкономит время для более актуальных вопросов. Такая интегрированная система обучения также была разработана в области химии, биологии, географии и других дисциплин. Хотя разница между «весом» и «массой» в физике усваивается учащимися с большим трудом, химия рассматривает эти понятия как однотипное понятие, что также способствует интеграции. Следует отметить, что в ходе обучения, можно углубить, укрепить, обобщить и дополнить знания учащихся. Изучая предмет «Технология», каждый учащийся должен знать:

- уметь использовать усвоенные теоретические знания на практике;
- уметь использовать современные методы обучения при изучении технологических процессов;
- быть знаком с научной основой современного технологического процесса;
- уметь обращаться и подготовить к работе с наиболее распространенными современными оборудованием и инструментами;
- усвоить практические навыки в процессе технологии обработки материалов и приготовлении продуктов питания;
- развивать творческое мышление при изучении технологических процессов, расширять эстетическое мировоззрение (10,13).

В процессе практических занятий по обработке древесных материалов преподаватель напоминает студенту о важности нанесения защитного покрытия в процессе обработки. Защитное покрытие состоит из красок и лакировочных средств. При этом преподаватель дает задание изучить химический состав и особенности этих материалов, возможные реакции их с другими веществами, вредное влияние их на человеческий организм. Здесь возможны химические реакции с другими веществами, студенты должны знать химические свойства, позволяющие защитить поверхность металла или дерева от истирания и коррозии, выполнять индивидуальные задания. Таким же образом возможна организация интегративного изучения технологии с химией, биологией, географией, электротехникой и др. при изучении соответствующих тем. При этом студенты должны соблюдать нижеследующее:

- должны быть ознакомлены с условиями, в которых они будут самостоятельно выполнять индивидуальные задания;

- должны провести презентацию по самостоятельно выполненному индивидуальному заданию [7, 12].

При изучении «Технологии производства продуктов питания», входящей в состав специальности «Технология», необходимо дать студентам информацию о биологических процессах, происходящих при обработке пищевых продуктов: о бактериях, вызывающих ферментацию в брожении; о съедобных и несъедобных грибах, их происхождении; о скоропортящихся говяжьим, куриным мясе и рыбе и особенностях профилактики этих процессов.

При выполнении заданий студенты должны выполнять нижеследующее:

- при выборе междисциплинарных тем для интеграции необходимо учитывать их особенности соответствия;

- во время проведения практики группы подразделяются на подгруппы и проводят презентацию о полученных результатах и интегративных возможностях;

- индивидуальные и групповые задания должны выполняться под руководством учителя или научного руководителя (тьютора) [11,12].

Для работы на оборудовании необходимо: знать принципы работы электродвигателей, правила обращения с ними, способы запуска и остановки двигателя; дать студентам информацию о кинематических схемах и правилах безопасности при работе с оборудованием. [4,5,9]

Создание в процессе преподавания «Технологии» интегративных связей с вышеуказанными дисциплинами создает условия для более углубленного изучения предмета и определяет основные направления этого процесса [4,8,10].

Теме интегративного обучения посвящено много исследовательских работ. Американский исследователь Джон Дьюи считает, что «при поиске путей из жизни в науку и, наоборот, возможно интегративное обучение различным дисциплинам». К.п.н., доцент СПбГУ В.Е.Пугач в своей статье пишет: «Мы допускаем конвергенцию подходов на

современном этапе, хотя и понимаем всю ее сложность. А педагогам нужно стремиться к реализации интеграции на практике, постепенно «выживляя» интегрированный подход в образовательный процесс.» Д.п.н., акад. Г.Н.Филонов пишет: «Интегрированные гуманитарные знания существенно меняют понимание целевых установок, предмета, задач, воспитательной деятельности, ожидаемых результатов.»

Действительный член Академии Педагогике и Социальных наук России, проф. А.Н.Аббасов пишет: «В настоящее время дифференциация наук указывает на необходимость интегрированного их изучения.»

Действительный член Академии Педагогике и Социальных Наук России, академик Г. Г.Ахмедов пишет: «Организация интеграции и интегративный процесс преподавания являются основным средством для углубленного изучения этих предметов.»

Научная новизна статьи. Научная новизна статьи заключается в установлении междисциплинарных учебных связей с использованием интегрированных методов обучения при изучении предметов. С этой целью при преподавании предмета технологии создание междисциплинарных методов преподавания, связанных с химией, физикой и географией, поможет учащимся лучше понять и глубже изучить предмет.

Список литературы

1. Аббасов А.Н. Педагогика: учебное пособие для средних специальных школ. Баку: Мютарджим, 2013
2. «Государственная стратегия развития образования в Азербайджанской Республике». 24 окт. 2013 г.

3. Ахундов Н.Л., Ахмедов Г.Г., Шарифова Ф.С., Салимова Х.Р. Технология: методическое пособие для учителей. Баку: Асполиграф, 2014

4. Ахмедов Г.Г. Стратегия развития азербайджанского образования. Баку: Елм, 2010

5. Кязимов М.С. Влияние междисциплинарной интеграции на качество обучения. Материалы Республиканской научной конференции. Баку: 16 дек. 2016

6. Пугач В.Е. Проблемы межпредметной интеграции в средней школе // Педагогика, М.: «Чеховский Печатный Двор», 2016 № 6 ст.44

7. Пузыревский В.Ю., Эпштейн М.М. Межпредметные интегративные погружение, СПб., 2014, 246с.

8. Пузанкова Е.Н., Бочкова Н.В. Современная педагогическая интеграция, ее характеристики (эл ресурс). URL.; <http://WWW/jeducation.ru/> 1-2009/html.

9. Мехрабов А.О. Концептуальные проблемы современного образования. Баку: Мютарджим, 2010, 512ст.

10. Максимова В.Н. Интеграция в системе образования. Учебное пособие СПб.: ЛОИРО, 2002, 146с.

11. Сажина С.В. Технология интегрированного занятия. М.: 2008.

12. Вербицкий А.А. Ларионов О.Т. Личностный и компетентностный подход в образовании: проблемы интеграции. М.: Логос, 2011, 336с.

13. Филонов Г.Н. Междисциплинарные основы интегративных исследований процессов воспитания // Педагогика, М.: Чеховский Печатный Двор, 2016 № 10 ст. 26.

ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗАСТРОЙКИ СЕВЕРОРУССКОГО СЕЛА УСТЬЕ УСТЬ-КУБЕНСКОГО РАЙОНА, ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Никитина Е.М.

*Старший преподаватель кафедры архитектуры и градостроительства
ФГБОУ ВПО Вологодский государственный университет*

HISTORICAL AND CULTURAL STUDIES OF THE DEVELOPMENT OF THE NORTHERN RUSSIAN VILLAGE OF USTYE, UST-KUBINSKY DISTRICT, VOLOGDA REGION

Nikitina E.

*Senior lecturer of the Architecture and City Planning Department
Vologda State University, Vologda, Russia*

Аннотация

Одной из основных задач представленной научно-исследовательской работы является проведение анализа состояния территории села Устье, Усть-Кубенского района, Вологодской области, степени сохранности его исторически сложившейся планировочной структуры и элементов историко-градостроительной среды. Автор рассказывает об истории формирования села, выявляет градостроительные особенности, характерные для поселений Русского Севера.

Abstract

One of the main tasks of the presented research work is to analyze the state of the territory of the village of Ustye, Ust-Kubensky district, Vologda region, the degree of preservation of its historically established planning structure and elements of the historical and urban planning environment. The author tells about the history of the formation of the village, reveals the town planning features characteristic of the settlements of the Russian North.

Ключевые слова: линейная моноцентрическая планировочная структура, дискретная застройка улиц, историческая среда, градоформирующие факторы, значение природного ландшафта.

Keywords: linear monocentric planning structure, discrete street building, historical environment, city-forming factors, the importance of the natural landscape.

1. Ретроспективный градостроительный анализ территории

Село Устье сформировалось на правом берегу реки Кубены (Кубины) у впадения её в Кубенское озеро. Согласно Переписной дозорной книге дворянских земель Вологодского уезда 1589-90 гг., здесь, непосредственно на территории современного поселка, на правом берегу Кубены находились Воскресенский и Петровский погосты и деревня Лахмокурье. Эта часть поселка Устье – район улиц

Комсомольской и Пролетарской к западу от р. Петровки и сейчас называется местными жителями Лахмокурьем.

Ретроспективный анализ, проведенный на основании изучения картографической информации, позволяет оценить характер градостроительного развития поселения. Топография Воскресенского погоста, находящегося на низком мысу при впадении реки Петровки в Кубену (рис. 1, 2), характерна для раннесредневековых поселений Севера и позволяет предположить, что погост возник задолго до первого упоминания в Переписной книге.

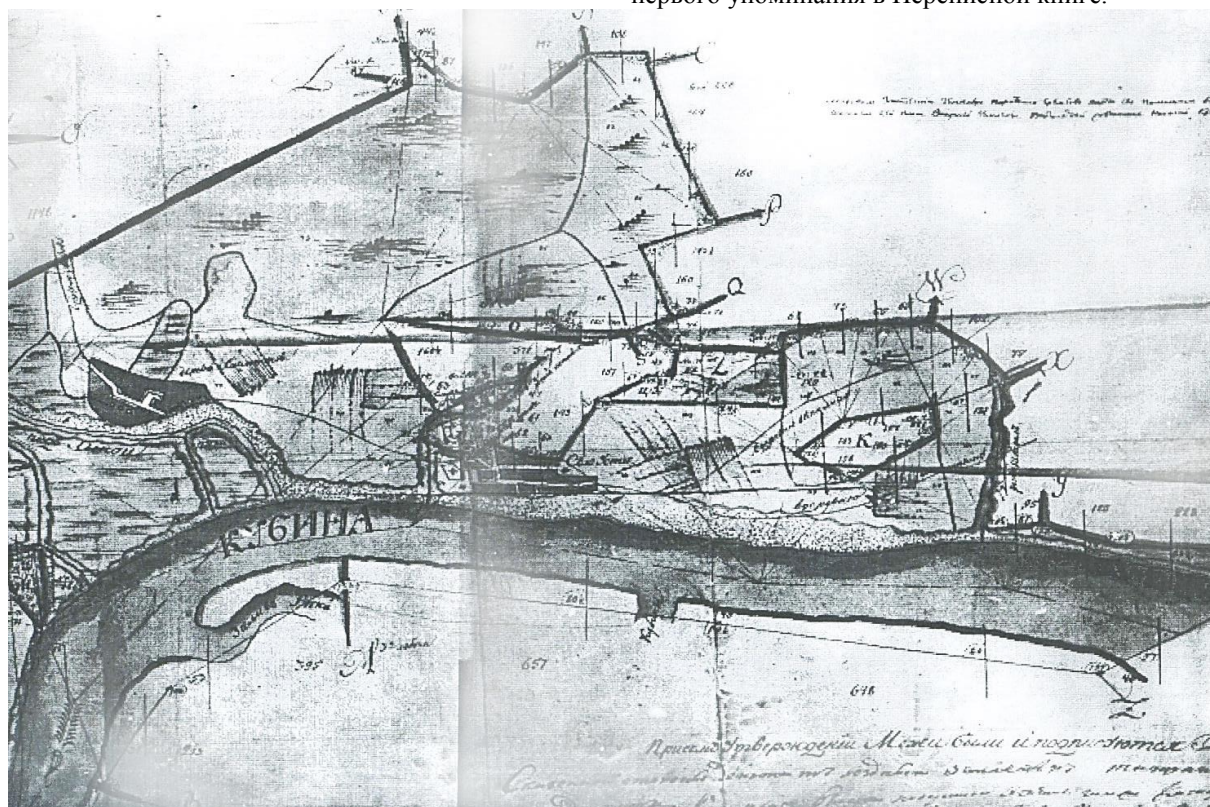


Рисунок 1. Материалы генерального межевания: фрагмент, д. Лахмокурье, с. Устье.

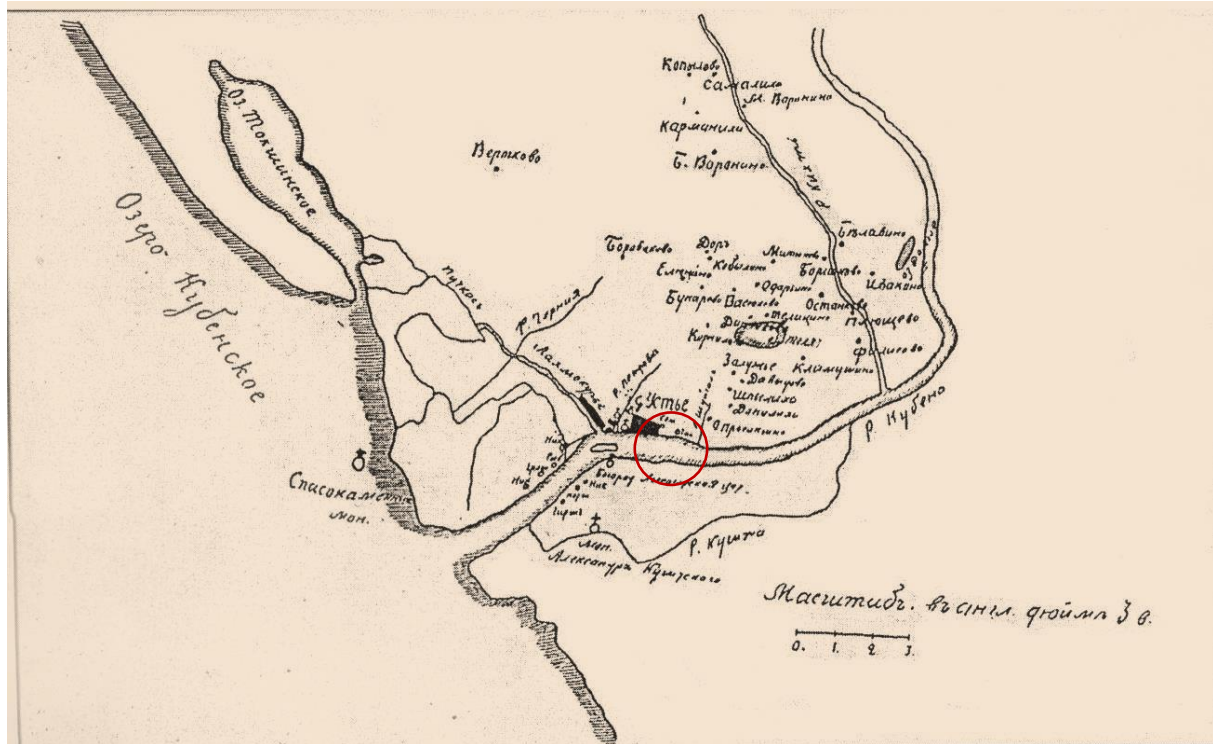


Рисунок 2. Приход Воскресенской Устьинской церкви (начало XX в.)

Архивные картографические материалы настолько схематичны, что дают весьма приблизительное представление о складывающейся структуре села. Но, тем не менее, можно определить, что в первую очередь восточнее Воскресенского погоста сложились улицы, соответствующие современным улицам – Набережной, Коммунаров и Профсоюзной (рис. 1). С увеличением площади села появились поперечные улицы, в перпендикулярном направлении к продольным улицам по которым обеспечивались выходы, ориентированные на реку Кубену, например, современные Спортивная, Пионерская, – так сформировалась нерегулярная квартальная схема планировки.

Анализ планировочной структуры позволил определить границы исторической части села на XVIII и XIX – начало XX века. Фактически весь центр села сформировался в период кон. XIX – нач. XX вв. Приток капитала и оживленная торговля способствовали активизации строительной деятельности. В этот период возводятся каменные гражданские здания: ряд особняков, банк, гостиница, богадельня, финансируемые богатыми промышленниками (Никуличев, Ганичев, Цукерман, Круглихин и др.) [1]. В основном данные постройки сохранились до настоящего времени. Воскресенский погост, у стен которого располагалась торговая площадь, являлся композиционным и смысловым центром, к которому «тянулась» вся округа. Именно на него были ориентированы улицы.

В XVII в. у церкви Петра и Павла на Устье на Петров день также устраивались ярмарки. Благодаря выгодному географическому положению села Устье торговля и промыслы являлись главным занятием местных помещичьих крестьян. В середине и особенно конце XIX в. Устье переживает бурный

промышленный расцвет. После отмены крепостного права в 1861 году земли на территории Устья и вокруг него начинают активно покупаться местными предприимчивыми крестьянами, казниковскими и устьянскими купцами И.Н. Никуличевым, И. Ганичевым, В.С. Семеновым [1].

«Село Устье в начале XIX века имело важное экономическое и культурное значение и производило впечатление «небольшого уездного городка». Но свой шанс стать городом в конце XVIII века Устье использовать не захотело.

В период нового административного деления государства на более мелкие губернии и уезды в соответствии с указом Екатерины II от 25 января 1780 года, были созданы специальные комиссии, в задачу которых входил поиск подходящих мест для создания уездных центров. Одним из таких мест было выбрано село Устье: Узнав об этом, местные жители испугались предстоящих перемен и ограничений в связи с наездом начальствующих лиц. Собравшись в одном из купеческих домов на берегу реки Кубены, местные мужики решили дать взятку. Для специальной комиссии был организован обед на Лебяжем острове, затем ей был преподнесен подарок – 7 пудов сига и 36 золотых. Принятые меры положительно подействовали на комиссию и она приняла решение о том, что село Устье не пригодно для устройства на его территории нового уездного центра. На обратном пути из Устья на Московском тракте комиссии встретилось село Кадниково, которое и было выбрано в качестве уездного города» [1].

2. Природный ландшафт как первоначальный градоформирующий фактор

Безусловно, погосты – на территории с. Устья два погоста: Комплекс Воскресенского погоста "на Кубени" и Погост Петропавловский в Петровской

слободе – явились самыми важными факторами, сформировавшими поселение на этом месте.

Но не менее важно для села Устье значение природного ландшафта как градоформирующего фактора, в большей степени – водных объектов: реки Кубена и Петровка являются основой его ландшафтно-градостроительной композиции.

На Руси берега рек и озер, богатых рыбой, заселялись в первую очередь, так как это давало постоянный источник питания, реки играли важную роль как единственные в древности пути сообщения, являвшиеся одновременно и естественными оборонительными рубежами. «Очень важен был выбор места. Как известно, практически все старые русские города стоят на берегах рек, поскольку в те времена главными дорогами были именно реки. Древние скандинавы, проплывая на своих кораблях по речному пути «из варяг в греки» и наблюдая по берегам множество укрепленных поселений, назвали Русь «Гардарикой» – страной городов» [2].

Село Устье появилось вблизи «большой воды» – река Кубена была едва ли не главной связью с внешним миром.

В планировке села Устье четко выделяется традиционная для северорусских поселений прибрежно-рядовая планировочная структура, когда

селения расположены вдоль рек и озер, и имеют однорядную или многорядную, как в нашем случае, застройку. Она представляла собой два-три порядка по прямой (или почти по прямой, повторяя линию берега реки) с проезжей частью между ними. В северных деревнях, расположенных на берегах рек, дома лицевой стороной были обращены в сторону, противоположную реке, а за домами на берегу размещались огороды, бани. Так сложились улицы Набережная и Пролетарская.

С развитием торговли крестьянские дворы выстраивались вдоль проезжих дорог, лицом к ним, иногда двумя-тремя параллельными рядами-порядками. Таковы расположенные слева (по направлению движения реки) от устья впадения реки Петровки улица Набережная, улица Коммунаров, улица Профсоюзная, улица Коничева, справа от устья – улицы Пролетарская, Комсомольская (рис. 1). Точно также, по тому же принципу, вдоль реки Петровки, подчиняясь её трассировке, следуя ландшафту, сформировались улицы Советская, Октябрьская на левом берегу, на правом берегу – улица Петровка.

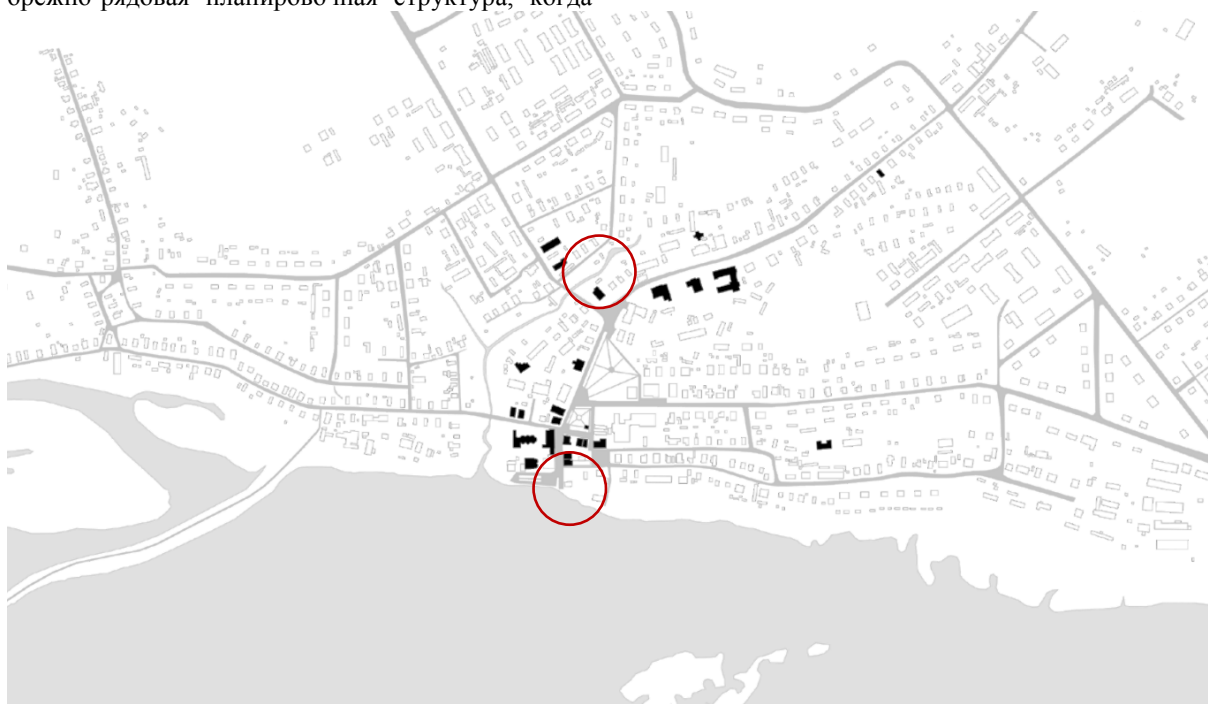


Рисунок 3. Схема планировочного каркаса села Устье.

На рисунке 3 отражена схема зависимости планировочной структуры от особенностей ландшафта, черным цветом выделены основные постройки периода XVIII – нач. XX вв., сформировавшие исторический центр села. кружками обозначены Воскресенский (у впадения р. Петровки в р. Кубену) и Петровский погосты.

Значительное влияние на формирование «внутреннего» ландшафта села оказала река Петровка. Долина реки играет первостепенную роль в структурном членении исторического центра поселения и является естественным рубежом, опреде-

лившим местоположение главных доминант, расположенных на Воскресенском и Петровском погосте, а затем и направление развития застройки (рис. 2, 3).

3. Система архитектурно-исторических доминант, композиционные оси

К концу 19 века сложилась система градостроительного доминант, представленных культовыми постройками. «Но главное, чем Устье выделяется среди других сел – это его благолепные пятиглавые храмы, числом 5. (Из них три храма принадлежат Воскресенской Устьянской церкви и два – Петро-

павловской Слободской). Эти храмы, будучи расположены в разных сторонах села, сообщают последнему особенно красивый и привлекательный вид» [ГАВО Ф.50, оп.1, д. 849, 1034, 1173]. Отличительной чертой древнерусского градостроительства являлось стремление создать лицевую сторону города – фасад, обращенный к реке или наиболее людной дороге [3]. Основой пространственной композиции, её ядром и смысловым центром является Воскресенский погост с церковью Николая Мирликийского (рис. 4). Силуэт его храмов доминирует над всей окружающей малоэтажной застройкой и формирует панораму села Устье, воспринимаемую с акватории реки Кубены. В 1889 г. после закрытия кладбища на Воскресенском погосте был построен кладбищенский храм Преображения Господня (рис. 5). С его высокой колокольни с

7 колоколами был виден противоположный берег р. Кубены.

Наиболее ценными и подлежащими сохранению и развитию являются видовые и композиционные связи с участием водного зеркала реки Кубены, особенно важна связь с церковью Афанасия Великого, расположенной на противоположном берегу в деревне Чирково (рис. 6).

Выход реки Кубены в Кубенское озеро, как принято в древнерусском градостроительстве, был украшен «двумя церквями, стоявшими по сторонам реки». «Эти церкви своим размещением на побережье отражали древнейшие традиции русских градостроителей; они прекрасно обрамляли устье реки, уподобляясь белоснежным сказочным пропиеям и, кроме того, служили маяками для затерявшихся в тумане рыбацких судов» [3].



Рисунок 4. Церковь Николая Мирликийского, Церковь Воскресения Христова, 1763-1773 гг., ул. Пролетарская, 1. Архивное фото



Рисунок 5. Церковь Преображения, 1888-1890 гг., ул. Октябрьская, 13. (Кладбищенская церковь). Архивное фото

К сожалению, в период активного богоборчества и историко-культурного нигилизма первой половины XX века, в селе Устье, был нанесен значительный ущерб устьянским церквям, которые являлись не только украшением села, но и скрепляли в

единое композиционное целое архитектурно-градостроительный ансамбль – всю территорию исторического ядра села Устье, являлись градоформирующими доминантами.



Рисунок 6. Существующая визуальная связь доминант правого и левого берега реки Кубены: слева в рамке Воскресенский погост с церковью Николая Мирликийского, справа – церковь Афанасия Великого в деревне Чирково.

Воскресенский собор, храмы Петровского погоста и церковь Преображения утратили своё завершение и одновременно с этим роль доминант в композиции поселения.

4. Сложившаяся к настоящему времени планировочная структура

В рамках историко-культурных исследований проанализирована планировочная структура исторической части села. Современный поселок Устье находится непосредственно на месте гнезда поселений XVI в., описанного в переписной книге в составе Воскресенского погоста [1].

Весьма вероятно, что современная планировка поселка сохраняет элементы той структуры застройки, которая сложилась здесь в XVI в..

Сохранность планировочной структуры оценена по основным композиционным особенностям формирования исторического плана – главные площади и улицы, основные композиционные оси, границы городского центра, направления и габариты второстепенных улиц, планировочная структура кварталов.

На территории села Устье выявлена сложившаяся линейная моноцентрическая планировочная структура, не имеющая оборонительных укреплений. Основные улицы планировочного каркаса расположены параллельно рекам, наиболее важные направления развития застройки – вдоль реки Кубены. Ядром объемно-пространственной композиции села является Воскресенский погост, рядом с

ним сформирована главная площадь, вокруг которой сконцентрировались основные объекты культурного наследия – бывшие купеческие жилые дома. С 17 века у погоста располагалась торговая площадь, на которой устраивались ярмарки.

Застройка исторической части села – жилая малоэтажная (1-2 этажа), представлена, в основном, деревянными домами. Как следствие, исходя из противопожарных соображений, преобладающий тип застройки улиц – дискретный (пунктирный).

Заключение

В рамках историко-культурного исследования исторической части села Устье была проделана следующая работа:

- проведено тотальное натурное обследование территории исторической части села с фотофиксацией каждого, представляющего исторический интерес здания (в т.ч. состоящих на государственной охране объектов культурного наследия в категории - региональная);
- проведен анализ существующей застройки на предмет её роли в качестве архитектурной и градостроительной среды, а также сельского ландшафта, его соответствия сохранившемуся историко-культурному наследию;
- проанализирована планировочная структура исторической части села, определены границы исторической части села на XVIII и XIX - начало XX века;
- получены и использованы данные историко-архивных изысканий по селу, выполненные историками-исследователями Гуслистовой В.Д. и Гуслистовой А.Н.;
- на основе анализа исторических данных была предварительно определена территория исторической части села;
- составлен аннотированный перечень всех имеющихся в селе ценных в историко-культурном плане зданий и сооружений (объектов культурного наследия, состоящих на государственной охране, выявленных объектов культурного наследия);

– на основании данных натурного обследования была проанализирована по степени ценности вся историческая застройка в границах исторической части села Устье, и по результатам которого был составлен сводный перечень объектов культурного наследия, состоящих на государственной охране, выявленных объектов, а также отдельные современные здания, диссонирующие по отношению к исторической среде, что необходимо для объективной оценки исторической сельской и природной среды.

Село Устье является одним из немногих поселений, сохранивших свой исторический вид. Оценивая характер массовой застройки исторической части села, можно отметить, во-первых, максимальное сохранение первоначальной планировочной структуры, традиционного типа деревянных жилых домов (с различной степенью утраты элементов декоративного убранства), во-вторых, сравнительно небольшой процент физической утраты деревянного жилого фонда. Этот факт создает предпосылки реальной возможности воссоздания исторической архитектурной среды на территории села.

Список литературы

1. Исторический центр села Устья – Текст. Изображение: электронные // Администрация Усть-Кубинского района: официальный сайт. – URL: <https://kubena35.ru/dostoprimechatelnosti/istoricheskij-czentr-sela-ustya.html> (дата обращения: 04.05.2021).
2. Градостроение на Руси. – Текст: электронный// Странички русской старины. – URL: <https://starinarus.ru/gorodovoe-delo/gradostroenie-na-rusi.html> (дата обращения: 04.05.2021).
3. Бунин, Андрей Владимирович. История градостроительного искусства: в 2 т. / А.В. Бунин, Т.Ф. Саваренская. - М.: Стройиздат, 1979. - Т. 1.: Градостроительство рабовладельческого строя и феодализма / А. В. Бунин. - 495 с., 8 л. ил.: ил.

BIOLOGICAL SCIENCES

АКТУАЛЬНОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЙ: ВЫДЕЛЕНИЕ И ОТБОР МЕДЛЕННОРАСТУЩИХ КЛУБЕНЬКОВЫХ БАКТЕРИЙ *RHIZOBIM LUPINI*

Картыжова Л.Е.,

кандидат биологических наук

Институт микробиологии НАН Беларуси

Самбук Е.А.

студентка

Белорусский государственный университет

RELEVANCE OF RESEARCH: ISOLATION AND SELECTION OF SLOWLY-GROWING NODULATING BACTERIA *RHIZOBIM LUPINI*

Kartyzhova L.,

Ph. D. in biology

Institute of Microbiology, NAS of Belarus

Sambyk E.

Belarusian State University

Аннотация

Выделение и отбор активных штаммов медленно растущих клубеньковых бактерий *Rhizobium lupini* и разработка на их основе микробного препарата для применения в агротехнике возделывания люпина является одним из путей повышения производства растительного белка в Беларуси. Актуальность настоящих исследований обусловлена проблемой растительного белка в республике и наличием новых перспективных сортов люпина. Необходимым условием для создания эффективной микробо-растительной системы *Lupinus : Rhizobium lupini* является инокуляция семян люпина активными штаммами клубеньковых бактерий. В лабораторных условиях методом «host plant trapping» выделено 25 изолятов *Rhizobium lupini*. В условиях светокультуры заложен вегетационный опыт в результате, которого по показателям симбиотической активности будут отобраны наиболее эффективные штаммы клубеньковых бактерий.

Abstract

The isolation and selection of active strains of slowly-growing nodulating bacteria *Rhizobium lupini* and the development of the derived a microbial preparation to be applied in *lupine* cultivation technology is one of the ways to increase plant protein production in Belarus. The relevance of these studies is due to the shortage of vegetable protein in the republic and the presence of new promising varieties of lupine. An essential prerequisite for the functioning of an effective microbial-plant system *Lupinus: Rhizobium lupini* is the inoculation of lupine seeds by active strains of nodulating bacteria. Under laboratory conditions, 25 *Rhizobium lupini* variants were isolated by the "host plant trapping" technique. Vegetation experiment carried out in light culture will enable to select the most efficient strains of nodulating bacteria according to the criteria of symbiotic activity.

Ключевые слова: Protein, lupine *Lupinus*, медленно растущие клубеньковые бактерии *Rhizobium lupini*, микробные препараты.

Keywords: Protein, lupine (*Lupinus*), slow-growing nodulating bacteria *Rhizobium lupini*, microbial preparations.

Для сельского хозяйства Беларуси, специализирующегося на производстве продукции животноводства, решение проблемы кормового белка имеет исключительно-важное значение. Однако, в силу ряда причин, проблема белка в кормах в республике пока еще не решена. Поиск новых научных решений снижения дефицита растительного белка, составляющего около 2 миллион тонн, из которых 50% составляет пищевой и 50% кормовой белок является актуальным.

Прогнозы по основным макроэкономическим показателям, таким как ВВП, индекс потребительских цен, ставки рефинансирования и другие были представлены в докладе МВФ «Перспективы развития мировой экономики» (октябрь 2020 года). В отношении аграрного сектора были также даны прогнозы. В совместном докладе «Сельскохозяйственный прогноз ОЭСР-ФАО на 2020–2029 годы»

эксперты ОЭСР и Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО) отмечают, что пандемия COVID-19 привела к сокращению, как предложения, так и спроса на сельскохозяйственную продукцию. Цены на нее резко снизились в результате вызванного COVID-19 сокращения располагаемого дохода, особенно в странах с низким уровнем дохода. В связи со значительным снижением покупательной способности потребление пищевых продуктов будет сокращаться, несмотря на снижение цен. Согласно прогнозам, к 2029 году средний уровень наличия продовольственной продукции на душу населения достигнет 3 000 ккал и 85 г белка в день [1].

Однако хотелось бы отметить, что по сравнению с 80-ыми годами (58 г белка) планы по потреблению пищевого белка каждым жителем Земли увеличиваются и приближаются к норме (100 г белка),

что обусловлено современными подходами ведения сельского хозяйства. Несмотря на это мировая проблема дефицита пищевого белка остается нерешенной. Частичным решением данного вопроса является увеличение производства зерна (в первую очередь зернобобовых культур, являющихся источником пищевого белка и ценным кормом для животных), что в настоящее время возможно в большей степени за счет повышения урожая сельскохозяйственных культур. Опыт отечественных и зарубежных исследователей свидетельствует о том, что применение биотехнологий в сельском хозяйстве – одно из наиболее эффективных средств решения этой проблемы. Основываясь на прогнозы, представленные в докладе МВФ «Перспективы развития мировой экономики» (октябрь 2020 года) мы видим этому подтверждение: 85% общемирового прироста аграрного производства до 2029 года планируется получить за счет повышения урожайности, инвестиций в аграрные технологии и совершенствования методов земледелия. К 2024 году общемировое производство животноводства вырастет на 14% к 2029 году благодаря низким ценам на корма. Как известно, применение биотехнологий (районирование нетрадиционных высокобелковых культур, применение новых перспективных сортов и биопрепаратов на основе агрономически ценных штаммов микроорганизмов, заменяющих минеральные удобрения) в растениеводстве обеспечивает снижение цен на животноводческие корма, позволяет получить экологически чистую качественную растительную и животноводческую продукцию.

В Беларуси, недостаток белка остро выражен при сбалансировании концентрированных кормов, в состав которых входит зерно злаковых культур, содержащее недостаточное количество перевариваемого белка. В связи с этим, в настоящее время в республике и других высокоразвитых агропромышленных странах, с целью повышения продуктивности животноводства и снижения себестоимости продукции пристальное внимание уделяется возделыванию высокобелковых культур [2]. Одной, из которых является люпин (узколистный, желтый и белый). Установлено, что выход белка с 1 га и его себестоимость при сравнении с другими культурами – максимальный. В его семенах в среднем содержится 30-40% белка с высоким качеством и хорошей переваримостью. Зерно и сухое вещество зеленой массы различных видов люпина, представляющие собой природные растительные концентраты, содержат 36-45% и 18-23%, соответственно, хорошо перевариваемого практически равного по качеству соевому белку, 50% которого составляют незаменимые аминокислоты. По перевариваемому протеину люпин в 2,5-5 раз превосходит зерновые и зернобобовые культуры (горох, вику, кормовые бобы). Производство животного белка является более затратным, так как использует в 13 раз больше энергии и в 4 раза пахотной земли, чем на производство растительного белка. Установлено, что выход белка с урожаем зерна у люпина

может составлять от 12 до 14 ц/га, а с вегетативной массой от 13 до 16 ц/га и более [3].

Благодаря уникальной биологической способности фиксировать атмосферный азот с помощью клубеньковых бактерий и способности оставлять после себя на поле значительное количество растительной массы люпин в полеводстве является отличным предшественником для любых других зернобобовых культур, накапливая в своей биомассе от 200 до 300 кг/га и более экологически безопасного азота. При сидеральном использовании в почву запахивается 40- 50 т/га зеленой массы, равноценной органическому удобрению. Таким образом, на посевах люпина в почве сохраняется положительный баланс гумуса.

Люпин не требователен к почве, так как имеет мощную корневую систему с высокой усваивающей способностью.

Белок люпина является хорошим компонентом пищевых продуктов. Его используют при приготовлении безглютенового печенья, пирожных и других кондитерских изделий. Он обладает диетическими и лечебно-профилактическими свойствами и может быть включен в питание школьников. Экстракты из семян люпина могут найти широкое применение при изготовлении медицинских препаратов, снижающих артериальное давление, регулирующих биоэнергетическую активность сердца, моторную и психическую активность студентов, спортсменов и космонавтов [4].

Народнохозяйственное значение люпина общеизвестно, его используют в земледелии, животноводстве, лесоводстве, садоводстве, цветоводстве, почвозащитном деле, медицине, парфюмерии, лакокрасочной и пищевой промышленности. Применение во многих областях народного хозяйства продукции люпина указывает на его всестороннюю значимость и востребованность. Таким образом, курс на расширение посевов люпина, как одной из самых высокобелковых культур, является вполне оправданным.

Люпин является культурой больших возможностей. Однако высокие хозяйственные и экономические возможности современных видов люпина до настоящего времени полностью не используются.

Люпин возделывается во многих странах мира. Общая площадь посевов составляет приблизительно 1,5 млн. гектаров. Состав почвы и климатические условия в Беларуси наиболее подходят для выращивания узколистного и желтого видов люпина. В 90-х годах 20 века на территории нашей страны сохранялась тенденция на увеличение посевных площадей данной культуры [5.]. Площадь возделывания люпина составляла 90 тыс. гектаров. Однако, посевные площади люпина к 2007 году сократились до 40 тыс. гектар. До настоящего времени высокие хозяйственные и экономические возможности современных видов люпина полностью не используются. Основными причинами этого длительный период являлось отсутствие, устойчивых к болезням (антракнозу и др.), сортов и микробных препаратов на основе активных штаммов клубеньковых бактерий, позволяющих разработать

научно обоснованную технологию возделывания люпина. В связи с этим в начале XX века было значительное сокращение посевных площадей желтого, белого и узколистного люпина.

В настоящее время в Беларуси созданы новые сорта желтого, узколистного и белого люпинов, которые проявляют высокую устойчивость к фузариозу, имеющие разную направленность использования (зернового, силосного, сидерального), различных морфотипов, в т.ч. детерминантные сорта, которые имеют короткий вегетационный период, что позволяет снизить поражение антракнозом.

Созданные за последнее время новые сорта желтого, узколистного и белого люпинов проявляют высокую устойчивость к фузариозу. Современные сорта разных направлений использования (зернового, силосного, сидерального), различных морфотипов, в т.ч. детерминантные имеют короткий вегетационный период, что позволяет им уходить от поражения антракнозом.

Белорусские сорта люпина:

Сорт Миртан (1998г.) - познеспелый. Устойчив к осыпанию, корневым фузариозным гнилям, фомопсису, загущению, полеганию. Толерантен к вирусным болезням. Переносит весенние заморозки – 7-9°C. Вегетационный период на 4-7 дней длиннее, чем у стандартного сорта Гелена. Содержание белка в сухом веществе 22,5%, в зерне - 38,0 %. Сбор белка с гектара 10,8 ц и 8,6 ц соответственно. Содержание алкалоидов в зерне 0,044 %, в сухом веществе 0,019 %. Переваримость зеленой массы 61,6 %. Созревание бобов на различных уровнях происходит одновременно. Сорт не имеет стадии розетки и обладает быстрым темпом роста и развития.

Глатко (2000 г.) - среднеспелый. Вегетационный период на зерно 90-125 дней, зеленый корм 45-60 дней. Крупносемянный, масса 1000 семян 140-170 г, на 10 г выше стандартного сорта Миртан. Сорт устойчив к фузариозу, фомопсису, загущению, полеганию и осыпанию семян, толерантен к вирусным болезням. Сорт высокобелковый, содержание белка в зерне 40,0%, в сухом веществе зеленой массы 22,1%. Сбор белка с гектара зерна 7,8 ц, зеленой массы 13,4 ц. Содержание алкалоидов в зерне 0,045%, в зеленой массе 0,023%. Переваримость зеленой массы 57,6%.

Владлен (2002 г.) Вегетационный период на зерно в среднем 90 дней, на зеленую массу 58 дней. Содержание сырого протеина в зерне 39,9%, в сухом веществе зеленой массы 20,7%. Алкалоидов в зерне содержится 0,055%, в зеленой массе 0,023%. Масса 1000 семян - 148,5 г. Сорт относительно устойчив к бурой пятнистости листьев, отличается быстрым темпом роста в начальный период вегетации; рекомендуется для посева в более ранние сроки, в первую пятидневку посева ранних яровых зерновых, пригоден для возделывания на всех типах почв республики; среднеустойчив к полеганию и осыпанию семян.

Хвалько (2002 г.) Вегетационный период на зерно в среднем 92 дня, на зеленую массу 59 дней. Сорт дает хорошие прибавки зерна и зеленой массы

по отношению к стандарту в южной части республики. Содержание сырого протеина в зерне 43,2%, сухом веществе зеленой массы – 20,6%. Алкалоидов в зерне содержится 0,046%, в зеленой массе - 0,022%. Масса 1000 семян – 128,9 г. Сорт обладает равномерным темпом роста в период вегетации, чувствителен к недостатку влаги в период бутонизации – налива зерна. Против коллюще-сосущих вредителей в период бутонизации обязательна обработка инсектицидами. Рекомендуется для возделывания на почвах легкого механического состава, среднеустойчив к полеганию и осыпанию семян.

Гуливер (2005 г.) Вегетационный период на зерно в среднем 109 дней, на зеленую массу 73 дня. Содержание сырого протеина в зерне 37,7%, в сухом веществе зеленой массы 18,7%. Алкалоидов в зерне содержится 0,052%, в зеленой массе 0,023%. Сбор белка с гектара зерна – 9,95 ц, зеленой массы – 15,8 ц. Масса 1000 семян в среднем 164,4 г. Сорт зеленоукосного направления, высокорослый, хорошо облиственный. Рекомендуется ранний срок сева, в период сева яровых зерновых, относительно устойчив к весенним заморозкам; отличается быстрым темпом роста в начальный период вегетации, чувствителен к недостатку влаги в период бутонизации-цветения, налива зерна. В период бутонизации требуется обязательная обработка инсектицидами против вредителей. Пригоден для механизированной уборки и может возделываться на всех типах почв республики; устойчив к полеганию, растрескиванию бобов и осыпанию семян.

Михал (2005 г.) Вегетационный период на зерно в среднем 98 дней, на зеленую массу 61 день. Содержание сырого протеина в зерне 36,5%, в сухом веществе зеленой массы 22,0%. Алкалоидов в зерне содержится 0,042%, в зеленой массе 0,023%. Сбор белка с гектара зерна – 9,5 ц, зеленой массы – 14,7 ц. Масса 1000 семян в среднем 168,4 г. Сорт универсального направления, хорошо облиственный. Рекомендуется ранний срок сева в период сева яровых зерновых; отличается равномерным темпом роста в период вегетации, чувствителен к недостатку влаги в период бутонизации-цветения, налива зерна; пригоден для возделывания на всех типах почв республики; среднеустойчив к полеганию и осыпанию семян.

Прывабны (2007 г.) Вегетационный период на зерно в среднем 96 дней. Содержание сырого протеина в зерне 34,5%, в сухом веществе зеленой массы 20,8%. Алкалоидов в зерне содержится 0,27%, в зеленой массе 0,020%. Сбор белка с гектара 10,6 ц (зерно) и 17,9 ц (зеленая масса). Масса 1000 семян в среднем 149,1 г. Сорт зернового направления. Рекомендуется ранний срок сева в первую пятидневку сева яровых зерновых. Отличается быстрым темпом роста в начальный период вегетации, чувствителен к недостатку влаги в период бутонизации-цветения, налива зерна; пригоден для механизированной уборки прямым комбайнированием, среднеустойчив к полеганию и осыпанию семян.

Дзіуны (2008 г.) Сорт зернового направления. Вегетационный период на зерно в среднем 91 день.

Содержание сырого протеина в зерне 34,2%. Алкалоидов в зерне содержится 0,033%. Масса 1000 семян в среднем 133,7 г. Посев рекомендуется проводить в период сева ранних яровых зерновых. Сорт отличается быстрым темпом роста в начальный период вегетации, чувствителен к недостатку влаги в период прорастания семян. В период бутонизации требуется обязательная обработка инсектицидами против вредителей; имеет прикрепление нижних бобов выше, чем у контрольного сорта, отличается дружным созреванием семян; сорт пригоден для механизированной уборки прямым комбайнированием и возделыванию на всех типах почв республики; устойчив к полеганию, растрескиванию бобов и осыпанию семян.

Ян (2009 г.) Сорт зернового направления. В среднем вегетационный период на зерно составил 94 дня. Содержание сырого протеина в зерне составило 31,5%. Алкалоидов в зерне содержится 0,026%. Масса 1000 семян в среднем 138,2 г. Рекомендуется ранний срок сева в период сева яровых зерновых. Сорт отличается равномерным темпом роста в период вегетации, чувствителен к недостатку влаги в период прорастания семян и в дальнейшем в фазы бутонизации-цветения, налива зерна; сорт отличается ранним, дружным созреванием семян, пригоден для возделывания на всех типах почв республики; сорт высоко устойчив к полеганию и осыпанию семян, имеет высокое прикрепление нижних бобов, что уменьшает потери при механизированной уборке.

Добрыня (2009 г.) Сорт универсального направления. Вегетационный период на зерно в среднем 98 дней, на сухое вещество – 55 дней. Содержание сырого протеина в зерне 32,6%, в сухом веществе зеленой массы 20,9%. Алкалоидов в зерне содержится 0,055%, в зеленой массе 0,016%, содержание кальция в сухом веществе 1,72%, магния – 0,4%. Масса 1000 семян в среднем 178,9 г. Рекомендуется ранний срок сева в первую пятидневку сева яровых зерновых. Сорт чувствителен к недостатку влаги в период прорастания семян; отличается дружным созреванием, пригоден к механизированной уборке, устойчив к полеганию, осыпанию семян, растрескиванию бобов.

Жодзінскі (2010 г.) Сорт зернового направления. Вегетационный период на зерно в среднем 98 дней. Содержание сырого протеина в зерне 33,6%. Алкалоидов в зерне содержится 0,036%. Масса 1000 семян в среднем 159,1 г. Посев рекомендуется проводить в первую пятидневку сева яровых зерновых культур. Сорт отличается быстрым темпом роста и развития, чувствителен к недостатку влаги в период бутонизации-цветения; пригоден для механизированной уборки прямым комбайнированием, устойчив к полеганию и осыпанию семян, имеет высокое прикрепление нижних бобов.

Ранний (2010 г.) Сорт зернового направления. Вегетационный период на зерно в среднем 96 дней. Содержание сырого протеина в зерне 33,2%. Алкалоидов в зерне содержится 0,045%. Масса 1000 семян в среднем 151,6 г. Рекомендуется ранний срок сева в первую пятидневку сева яровых зерновых,

растения переносят весенние заморозки. Сорт пригоден для механизированной уборки прямым комбайнированием, устойчив к полеганию и осыпанию семян; отличается равномерным и дружным созреванием семян, устойчив к растрескиванию бобов.

Геркулес (2011 г.) Универсальный сорт. Отличается быстрым темпом роста в начальный период вегетации, устойчив к полеганию, растрескиванию бобов и осыпанию семян. Вегетационный период на зерно в среднем составляет 108 дней, на зеленую массу 56 дней. Масса 1000 семян 158,5 г. Содержание сырого протеина в зерне 34,6%, в сухом веществе 18,5%, сбор белка с гектара с зерном 7,5 ц, с сухим веществом 13,0 ц. Алкалоидов в зерне содержится 0,036%, в сухом веществе 0,020%. Содержание кальция в сухом веществе 1,60%, магния 0,38%, клетчатки 26,6%.

Василек (2012 г.) Среднеспелый, детерминантный сорт зернового направления. Масса 1000 семян 139 г. Сорт устойчив к осыпанию, зерно созревает дружно и равномерно. Содержание сырого протеина в зерне 31,2%, сбор белка с гектара 5,5 ц. Алкалоидов в зерне содержится 0,04% [4].

В настоящее время в Государственный реестр включено 23 сорта люпина, возделываемых в Беларуси.

Таким образом, в Беларуси созданы перспективные сорта люпина, которые могут быть использованы в новых биотехнологиях. Разработка биотехнологических решений позволит полностью реализовать все ценные свойства люпина: азотфиксирующую (фиксация атмосферного азота клубеньковыми бактериями в симбиозе с растениями) и фосфатмобилизующую (мобилизация труднодоступных соединений фосфора и превращение их в доступные для растений соединения) способности, которые определяют его как хорошего предшественника для последующих культур севооборота и как экономически-выгодную (снижение доз азотно-фосфорных удобрений) сельскохозяйственную культуру.

Разработка новой технологии возделывания люпина в направлении органического земледелия требует применения экологически безопасных микробных препаратов на основе агрономически ценных штаммов микроорганизмов. Основываясь на имеющейся научной информации, полученной в результате проведенных многолетних испытаниях в разных странах, известно, что эффективность симбиоза и азотфиксирующая активность являются наследственными признаками, однако, степень их реализации зависит от вида и сорта бобового растения [6,7].

Таким образом, посредством селекции макро и микросимбионтов появляется возможность усилить эффективность бобово-ризобияльного симбиоза и на основании полученных результатов разработать перспективную биотехнологию возделывания высокобелковой бобовой культуры – люпина. Учитывая то, что в Беларуси получено и зарегистрировано довольно много новых перспективных сортов, недостающим звеном и актуальной задачей является – выделение и отбор активных штаммов

медленнорастущих клубеньковых бактерий *Rhizobium lupini*.

На сегодняшний день клубеньковые бактерии являются одним из главных объектов биотехнологии современного сельского хозяйства [8]. Одним из показателей, отражающим эффективность симбиотического взаимодействия макро и микросимбионтов является увеличение фитомассы растений. Способность клубеньковых бактерий усваивать и фиксировать атмосферный азот за счет симбиоза с растением-хозяином, обеспечивает получение прибавки урожая семян и зеленой массы. Средняя прибавка сухой массы бобовых растений при использовании клубеньковых бактерий достигает 30-40ц/га. За счет биологического азота получаемая продукция - экологически чистая и экономически выгодная, так как заменяет минеральный азот или снижает дозы его применения. Эффективность симбиоза находится в полной зависимости от симбиотической активности (конкурентная и нодулирующая способность, вирулентная и азотфиксирующая активность) выделенного и отобранного активного штамма клубеньковых бактерий.

В Беларуси создана серия микробных препаратов на основе клубеньковых бактерий, а также в сочетании с фосфатмобилизующими микроорганизмами, обеспечивающих получение высоких урожаев и повышение качества получаемой высокобелковой растениеводческой продукции: Ризофос марки «Галега», «Люцерна», «Клевер»; биоудобрение СояРиз. На сегодняшний день отсутствует в республике микробный препарат на основе активных штаммов медленнорастущих клубеньковых бактерий *Rhizobium lupini*. Известно, что мест-

ные штаммы *Rhizobium* являются наиболее приспособленными, так как их отбор осуществлялся из естественной популяции на основании «сапрофитной конкуренции», т.е. способности образовывать колонии в почве в отсутствие растения-хозяина [9], что подтверждает их высокую конкурентную, нодулирующую и азотфиксирующую способность [10-13].

В задачи наших исследований входило выделение и отбор изолятов *Rhizobium lupini*. На первоначальном этапе научно-исследовательской работы были отобраны образцы разных типов почвы (торфяная, дерново-подзолистая) на которой возделывался люпин. Отбор образцов с одного поля проводили на расстоянии 50 м друг от друга. В лабораторных условиях заложен опыт в светокультуре с семенами люпина сорта «Василек», инокулированными почвенной суспензией (разведение от 10^{-1} до 10^{-10} , повторность 5-ти кратная). По фазам роста и развития люпина проводили оценку биометрических показателей роста. Учет симбиотических показателей (вирулентность, нодулирующая способность) по вариантам опыта проводился с целью выделения и отбора изолятов медленнорастущих клубеньковых бактерий *R. lupini*, обеспечивающих формирование эффективной микробо-растительной системы. Первоначальная оценка биометрических показателей роста показала стимулирующий эффект инокуляции почвенной суспензией как торфяной, так и дерново-подзолистой почвы (рисунок 1). Отбор растений для выделения изолятов клубеньковых бактерий люпина проводили по максимальной высоте роста люпина и по наличию крупных розовых клубеньков, сформировавшихся на корнях растений (рисунок 2).



Рисунок 1 – Рост и развитие люпина в условиях светокультуры (инокуляция семян почвенной суспензией, апрель 2021 г.)



Рисунок 2 - Фаза стеблевания люпина (15.04.2021)
(Т – торфяная почва, Д – дерново-подзолистая почва, К – контроль)

Методом «host plant trapping» из клубеньков, сформировавшихся на корнях люпина, в условиях светокультуры было выделено 25 почвенных изолятов *Rhizobium lupini*. Методом истощающего посева и микроскопированием проводили оценку чистоты изолятов *Rhizobium lupini*. Для отбора наиболее эффективных изолятов клубеньковых бактерий и подтверждения их симбиотической активности заложен вегетационный опыт в стерильных условиях светокультуры. Простерилизованные семена люпина проращивали и внедряли в агаризованную среду Иенсена, через сутки проводили инокуляцию проростков люпина культуральной жидкостью изолятов *R. lupini*. Отбор активных штаммов ризобий люпина, обеспечивающих формирование эффективной микробо-растительной системы *Lupinus: Rhizobium lupini* будет проводится на основании, полученных в условиях светокультуры, данных: биометрических показателей роста растений и симбиотической активности (нодулирующая способность, вирулентная и азотфиксирующая активность, окраска клубеньков) штаммов клубеньковых бактерий люпина. Активные штаммы *R. lupini* будут служить основой для разработки микробного препарата и биотехнологии его применения при возделывании люпина в почвенно-климатических условиях Беларуси.

Таким образом, можно заключить, что проводимые в Институте микробиологии НАН Беларуси исследования по:

- выделению и отбору активных штаммов *R. lupini*

и планируемые по:

- разработке на их основе микробного препарата,

- применению микробного препарата на основе активных штаммов *R. lupini* и устойчивых к фузариозу детерминантных сортов при возделывании

люпина являются актуальными и востребованными, так как обусловлены объективной необходимостью: созданием эффективной экологически-безопасной и экономически-выгодной микробо-растительной системы *Lupinus: Rhizobium lupini*.

Список литературы

1. Перспективы развития: прогнозы на 2021 год /Департамент международного и регионального сотрудничества (Дайджест / Счетная палата Российской Федерации.) - М., 2020.- 35с.
2. Серая Т.М. Продуктивность люпина узколистного на дерново-подзолистой супесчаной почве / Т.М. Серая, Е.Г. Мезинцева, Е.Г. Богатырева, О.М. Бирюкова, Р.Н. Бирюков, М.Э. Родина //Почвоведение и агрохимия. – 2011.- №1 (46) . – С. 192- 201.
3. Такунов И.П. Люпин новый источник пищевых и лекарственных ингредиентов / И.П. Такунов, А.С. Кононов // Вестник РАСХН. - 1997. - №4. - С.25-28
4. Такунов И.П. Люпин в земледелии России /И.П. Такунов – Брянск: Придесенье, 1996. - 372 с.
5. Тарануха, В.Г. Люпин / В.Г. Тарануха. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2009. – 52 с.
6. Шемаханова Н.М. Роль бобовых растений в эффективном симбиозе с клубеньковыми бактериями/ Н.М. Шемаханова // Микробиол. - 1976. - Т. 45, вып. 6. - С.1071-1074
7. Bromfield E.S.P., Jones D.G. Studies on double strain occupancy of nodeules and the competitive ability of *Rhizobium trifolii* on red and white clover grown in soil and agar / E.S.P. Bromfield, D.G. Jones // Ann. Appl. Biol. – 1980. - Vol. 94, №1. - P.51-59
8. Кожемяков А.П, Доросинский Л.М. Эффективность использования препаратов азотфиксирующих микроорганизмов в сельском хозяйстве/ А.П.

Кожемяков, Л.М. Доросинский // Тр. ВНИИСХМ. – 1989. – Т. 59. – С. 5-13

9. Chandel D.L. Greenwood R.M. The colonization of host-rod and soil by Rhizobia .II. Stain differences in the species *Rhizobium trifolii*/ D.L. Chandel, R.M. Greenwood // Soil Biol. and Biochem. - 1973b.- Vol.5, № 4. - P. 433-440

10. Kartyzhova Liliya E. Selection of competitive and efficient strains of *Rhizobium galegae* / Liliya E. Kartyzhova // Biological Systems, Biodiversity, and Stability of Plant Communities, November 2015 / NJ, USA; Larissa I. Weisfeld [et.al]. - Waretown: JIAP, 2015. – Chapter 16. - P. 241-250. URL: https://books.google.by/books?id=nt4_CQAAQBAJ&pg=PA243&dq=S%D0%B5lection+of+competitive+and+efficient+strains+of+Rhizobium+galegae&hl=ru&sa=X&ved=2ahUKEwiPzOSu6NfvAhXC8bsIHY_mCqwQ6AEwAHoECAYQAg#v=onepage&q=S%D0%B5lection%20of%20competitive%20and%20efficient%20strains%20of%20Rhizobium%20galegae&f=false

11. Kartyzhova L.E. Efficiency of applying collection strains and natural sources of *Rhizobium galegae* to ensure legume – Rhizobial symbiosis with *Galega orientalis* Lam. / L.E. Kartyzhova // Biotechnology: State of the Art and Prospects for Development, 2008/ Library of Congress Cataloging in Publication Data; редкол.: ed. G.E. Zajkov [et.al]. – NJ: Nova Science Publishers, Inc., 2008. - Chapter 15. - P.135-143. URL: https://books.google.by/books?id=3pr6VnKkzwUC&pg=PA134&dq=Development+of+Rhizobium+galegae+Lam.+under+Extreme+Conditions&hl=ru&sa=X&ved=2ahUKEwiyz6rWkY_vAhXDyqQKHXYDCTYQ6AEwAXoECAkQAg#v=onepage&q=Development%20of%20Rhizobium%20galegae%20Lam.%20under%20Extreme%20Conditions&f=false

12. Kartyzhova L.E., Aleschenkova Z.M. Development of *Rhizobium galegae* Lam. under Extreme Conditions / L.E. Kartyzhova, Z.M. Aleschenkova // Heavy Metals and Other Pollutants in the Environment. Biological aspects; ed.: G. E. Zaikov, L.I. Weisfeld, E.M. Lisitsyn, S.A. Bekuzarova. - Apple Academic Press, Inc., 2016.- Chapter 16. - P.315 -330.URL: <https://books.google.by/books?id=YD4PE-AAAQBAJ&pg=PA327&dq=Development+of+Rhizobium+galegae+Lam.+under+Extreme+Conditions&hl=ru&sa=X&ved=2ahUKEwj-1aOi6tfvAhXlhf0HHQNiBbkQ6AEwAHoECAU-QAg#v=onepage&q=Development%20of%20Rhizobium%20galegae%20Lam.%20under%20Extreme%20Conditions&f=false>

13. Kartyzhova Liliya E. Efficient strain of slow-growing nodulating bacteria *Bradyrhizobium japonicum* 84kl as a basis of biofertilizer soyarhiz / Liliya E. Kartyzhova, Irina V.Semyonova [et. all] // Biological Systems, Biodiversity, and Stability of Plant Communities, November 2015 / NJ, USA; Larissa I. Weisfeld [et.al]. - Waretown: JIAP, 2015. –Chapter 15. - P. 232-239. URL: https://books.google.by/books?id=nt4_CQAAQBAJ&pg=PA231&dq=Efficient+strain+of+slow-growing+nodulating+bacteria++Bradyrhizobium+japonicum+84kl+as+a+basis+of+biofertilizer+soyarhiz&hl=ru&sa=X&ved=2ahUKEwi19oHm6dfvAhWng_0HHCtPAHMQuwUwAHoECAEQCA#v=onepage&q=Efficient%20strain%20of%20slow-growing%20nodulating%20bacteria%20%20Bradyrhizobium%20japonicum%2084kl%20as%20a%20basis%20of%20biofertilizer%20soyarhiz&f=false

MEDICAL SCIENCES

К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ КИТАЙСКОЙ ТРАДИЦИОННОЙ МЕДИЦИНЫ В КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ПАЦИЕНТОВ С COVID-19

Ишутина Ю.А.,

кандидат культурологии,

доцент кафедры китаеведения

ВИ-ШРМИ ДВФУ, г. Владивосток.

Стефаненкова В.Н.

студентка С 7118-31.05.01

ШБМ ДВФУ, г. Владивосток

TO THE QUESTION OF USE OF MEDICINAL PRODUCTS OF CHINESE TRADITIONAL MEDICINE IN COMPLEX THERAPY OF PATIENTS WITH COVID-19

Ishutina Yu.,

Candidate of Art Criticism,

Associate Professor of Chinese Studies,

SRIS FEFU

Stephanenkova V.

The 3d year student,

SBM FEFU

Аннотация

Международное научное сообщество в течение 2020-2021 гг. активно обсуждает результаты многочисленных клинических и биомедицинских исследований препаратов, которые вероятно могут быть использованы в лечении инфекции COVID-19, вызванной НКИ SARS-CoV-2. Национальные государства с разной долей успешности разрабатывают собственные протоколы ведения пациентов с установленным диагнозом COVID-19. КНР применяет более 7 версий протоколов, в том числе с комплексным использованием лекарственных препаратов западной и китайской традиционной медицины. Эффективность применения фармакологических средств китайской медицины, по заявлениям Государственного комитета по делам здравоохранения КНР, составляет 92%.

Abstract

International scientific community during 2020-2021 discusses the results of numerous clinical and biomedical studies of drugs that can probably be used in the treatment of COVID-19 infection caused by NCI SARS-CoV-2. Nation states, with varying degrees of success, are developing their own protocols for the management of diagnosed COVID-19 patients. The PRC uses more than 7 versions of the protocols, including those with the combined use of Western and Chinese traditional medicine. The effectiveness of the use of pharmacological agents of Chinese medicine, according to the State Health Committee of the People's Republic of China, is 92%.

Ключевые слова: COVID-19, SARS-CoV-2, комплексная терапия, лекарственные препараты китайской традиционной медицины.

Keywords: COVID-19, SARS-CoV-2, complex therapy, drugs of Chinese traditional medicine.

Главной обсуждаемой темой медицинского научного сообщества в 2020-2021 гг. стало появление и стремительное распространение инфекционного заболевания, получившего название «новой коронавирусной инфекции SARS-CoV-2». Новая коронавирусная инфекция (НКИ) принадлежит семейству Coronaviridae и, согласно таксономической классификации коронавирусовых заболеваний ВОЗ¹, отнесена к заболеваниям, вызывающим ТОРС (тяжелый респираторный синдром), в англоязычном варианте SARS (Severe Acute Respiratory Syndrome). Основанием для этого послужили исследования генома SARS-CoV-2, проведенные группой китайских ученых Академической клиники университета Фудань, г. Шанхай, КНР [13]. Результаты их исследований убедительно доказывают,

что геном SARS-CoV-2 проявляет «около 80% нуклеотидной идентичности с оригинальными вирусами ТОРС [8]. Таким образом, семейство Coronaviridae, ранее состоявшее из 4 коронавирусов, вызывающих поражение верхних дыхательных путей легкой и средней степени тяжести (HCoV-229E, HCoV-OC43, HCoV-NL63, HKU1) и 2 видов, способных вызвать тяжелые поражения (SARS-CoV и MERS-CoV), расширилось за счет появления НКИ SARS-CoV-2. Официальная регистрация нового коронавируса была произведена ВОЗ 11 февраля 2020 г. [1].

Актуальность исследования обусловлена необходимостью сбора информации об НКИ SARS-CoV-2 и способах ее лечения средствами западной и китайской медицины. Цель статьи – представить

¹ Всемирная организация здравоохранения, WHO.

научной общественности некоторые препараты китайской традиционной медицины, успешно применяемые в терапии НКИ SARS-CoV-2 в настоящее время в КНР. Поставленная цель определяет задачи: сделать краткую дескрипцию НКИ SARS-CoV-2 согласно данным, опубликованным в ведущих отечественных и зарубежных медицинских изданиях и описать наиболее эффективные лекарственные средства китайской традиционной медицины, применяемые в терапии атипичных пневмоний разной этиологии. Новизна научно-исследовательской работы заключается во введении в научный оборот информации о трех вспомогательных средствах китайской медицины, применяемой в комплексной терапии НКИ SARS-CoV-2.

По мнению российских исследователей, фактором высокой вирулентности вируса НКИ SARS-CoV-2 является одноцепочечное строение РНК, которое позволяет вирусу успешно атаковать клетки мишени человека и некоторых видов животных, вызывая инфекционный бронхит у птиц, гепатит у мышей, гастроэнтерит у свиней и т.п.[4]. Некоторые виды являются естественными резервуарами коронавирусов: как млекопитающие (собаки, семейство кошачьих, летучие мыши, верблюды), так

и пресмыкающиеся (змеи, крокодилы). Ранее считалось, что коронавирусы не могут преодолевать видовой барьер, но появление последних трех видов коронавирусов (SARS-CoV, MERS-CoV, SARS-CoV-2)², ставит перед учеными всего мира новую исследовательскую задачу: посредством создания гуманизированных генов линий мышей провести доклинические исследования вакцин и препаратов для лечения НКИ SARS-CoV-2.

Научному сообществу представлена схема строения вируса НКИ SARS-CoV-2 (Рис.1). Спираль РНК с нуклеофосфорпротеином N имеет дополнительную оболочку, пронизанную мембранными гликопротеинами (протеин М), малыми оболочечными белками (протеин Е), белковыми комплексами спайков (гликопротеин S) и мембранным гликопротеином гемагглютинин-эстеразой (протеин HE). На этой схеме наглядно показано, что РНК вируса SARS-CoV-2 представлена одним несегментированным спиральным тяжем, что дает возможность вирусу широкую возможность рекомбинантного обмена между вариантами коронавирусов. Очевидно, что такая специфика способствовала последующей мутации и формированию вируса SARS-CoV-2 [Цит. по 4].

Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2)

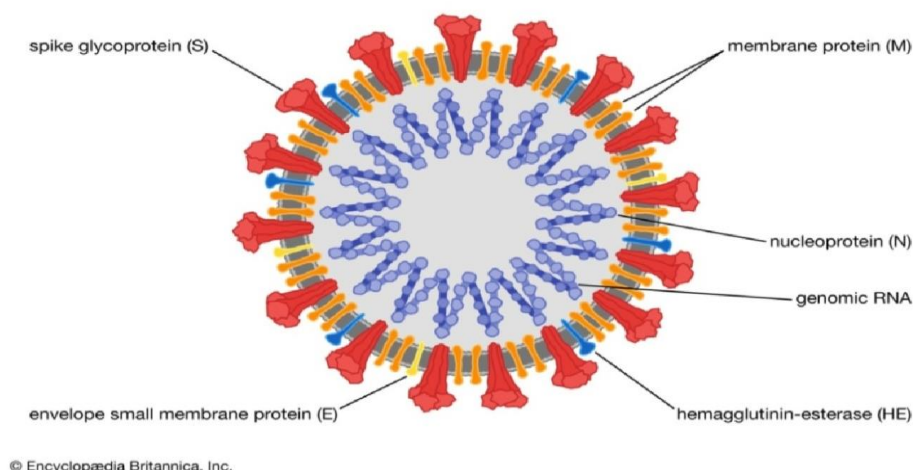


Рис. 1. Схема вируса SARS-CoV-2.

Высокая контагиозность НКИ SARS-CoV-2 вызвана особенностью передачи, которая происходит за счет трансмиссии воздушно-капельным путем. При заражении коронавирусом область поражения у животных и человека различается: фиксируются мозговая и легочная форма заболевания соответственно. На данный момент определяют зоонозный вид и передачи и от человека человеку [3].

Китайские, отечественные и ученые из Ближнего зарубежья отмечают многочисленные случаи поражения НКИ SARS-CoV-2 ЖКТ у человека. Данные, полученные американскими исследователями в 2019г. относительно выявления РНК SARS-CoV-2 в фекалиях пациента на 7 день заболевания, также свидетельствуют о вероятности фекально-

орального способа передачи, на что указал в ходе своего первого доклада канадский эпидемиолог Б. Эйлвард. Этот доклад был представлен ответственными лицами китайского отделения ВОЗ Брюсом Эйлвардом и Лян Ваньянем на пресс-конференции в Пекине 22 февраля 2020г) [1]. Резюмируя выводы зарубежных и отечественных клиницистов о «входных воротах» новой коронавирусной инфекции, мы можем уяснить, что существует, как минимум, два подтвержденных пути проникновения инфекции в организм человека: путем взаимодействия НКИ SARS-CoV-2 с клетками эпителия верхних дыхательных путей и эпителиоцитами желудка и кишечника [8].

² предположительно, инфицирование человека произошло от циветов, верблюдов и летучих мышей соответственно.

В ряде статей, опубликованных авторитетными отечественными и зарубежными медицинскими изданиями, помимо достоверной информации о НКИ SARS-CoV-2, содержатся сведения относительно возникновения осложнений и обострения течения хронических заболеваний у пациентов, зараженных НКИ SARS-CoV-2. В некоторых случаях смерть наступает вследствие кризисных состояний, спровоцированных новой коронавирусной инфекцией у заболевших, страдающих онкологическими заболеваниями, пациентов из группы риска венозно-тромбозных осложнений (ВТЭО), больных с поражением почек, головного и спинного мозга, диабетиков, возрастной группы обследуемых старше 85 лет [9], [12], [13].

Благодаря совместным усилиям всех субъектов международного сообщества, а также деятельности ВОЗ, направленной на аккумуляцию знаний о новой коронавирусной инфекции и обмен информацией относительно статус-кво эпидемиологической обстановки в национальных государствах, во многих странах осуществляются одинаковые процедуры по борьбе с пандемией. Повсеместно проводятся превентивные мероприятия, направленные на снижение риска заболеваемости, такие как, закрытие государственных границ в целях снижения количества «завозных» случаев и новых штаммов НКИ SARS-CoV-2, введение полного или частичного локдауна выборочно в субъектах отдельных стран, рекомендация к применению средств барьерной защиты (маски, перчатки и т.п.). В зависимости от экономических возможностей национальных государств рекомендовано проведение ПЦР-тестов для диагностирования НКИ SARS-CoV-2, вакцинация населения. Последняя рекомендация находится в состоянии ожидания исполнения ввиду объективных сложностей с разработкой вакцины, проведения ее клинических испытаний, регистрации и внесения в национальный календарь прививок различных государств. В проведении этиотропной терапии большинство стран строго придерживаются рекомендаций ВОЗ.

В настоящее время в КНР применяются следующие пути борьбы с НКИ SARS-CoV-2:

1) изолированное лечение больных НКИ в специальных стационарах, оснащенных необходимым оборудованием и системой телекоммуникаций 5 G/IMT-2020, с привлечением врачей широкого профиля под руководством пульмонологов и эпидемиологов. Эта система была внедрена в самом начале борьбы с пандемией новой коронавирусной инфекции и получила название «Четырех концентраций»³ (под этим термином подразумевается размещение в изолированном стационаре пациентов, врачей, специализирующихся на лечении НКИ SARS-CoV-2, и аппаратуры для проведения манипуляций). Новейшая система телекоммуникаций 5

G/IMT-2020 помогла проводить он-лайн консилиумы врачей, наблюдавших пациентов с неподтвержденным диагнозом SARS-CoV-2 в других провинциях и автономных районах КНР, что сыграло существенную роль в сдерживании заболеваемости НКИ SARS-CoV-2 1,4 миллиардного населения КНР. Большая заслуга в рекогносцировке НКИ принадлежит ведущему пульмонологу КНР Чжун Наньшаню⁴, прибывшему в г. Ухань в январе 2020 г. сразу по получении информации о вспышке заболевания. Доклад академика Чжун Наньшаня о возникновении НКИ SARS-CoV-2 стал решающим для принятия распоряжения о введении режима изоляции некоторых городов в КНР [10; С.16].

2) Использование этиотропных средств западной медицины. Терапия проводится в соответствии с рекомендациями ВОЗ и включает расширенный список этиотропных препаратов, базовыми из которых считаются Фавипиравир, Ремдесивир⁵. В настоящее время проводятся исследования относительно эффективности лекарственных средств, применяющихся в лечении гепатита С (симепри-вир, паритапревир, grazoprevir, велпатасвир), так как они «являются ингибиторами вирусных протеаз NS3 и NS4a, необходимыми для завершения процессинга вирусных нуклеофосфорпротеинов перед сборкой вириона [4; С.87]. Китайские врачи сочетают терапевтические подходы западной и китайской медицины, используя препараты противовирусного и иммуномоделирующего действия, как-то: альфа-интерферон, лопинавир, ритонавир, рибавирин, препараты с действующим веществом хлорохин фосфат, арбидол [3; С.2-26]. МЗ КНР рекомендовано использование не более трех этиотропных препаратов одновременно при лечении одного пациента.

3) В комплексной терапии с западными лекарствами применяются вспомогательные средства китайской медицины. Ввиду небольшого объема статьи опишем некоторые из них.

• Широко рекомендуется использование оригинальной микстуры «Хосян»⁶ 霍香正气水 (Huò xiāng zhèng qì shuǐ), производства ООО «Фармакологическая компания Хэбан сюйдун», пр. Сычуань, КНР⁷. Средство имеет регистрационный номер Z 51021352. Форма выпуска: флаконы по 10 мл. Способ применения: перорально по 2-3 флакона в сутки в зависимости от тяжести состояния пациента. В состав препарата входит: Атрактилодес (*Atractylodes lancea*), сушеная кожура мандарина (*Tangerine core*), экстракт магнолии лекарственной, предварительно вываренной в отваре имбиря (*Magnolia officinalis*), дудник китайский (*Angelica dahurica*), пория кокосовая (гриб) (*Poria cocos*), сырая пинеллия (*Areca catechu L.*), пинеллия тройчатая (*Pinellia ternata*). Вспомогательные вещества:

³四集中(Sì jízōng).

⁴ Академику Чжун Наньшаню принадлежит первенство определения атипичного характера течения пневмонии в период эпидемии SARS-CoV в 2002-2003 гг. В августе 2020 ему присвоено звание Героя КНР за заслуги в борьбе с пандемией COVID-19.

⁵ Согласно рекомендации ВОЗ к использованию для лечения пациентов КНР.

⁶ 霍香正气水 (Huò xiāng zhèng qì shuǐ).

⁷ Этот и препараты, сведения о которых приведены ниже, выпускаются под таким же названием другими фармацевтическими компаниями КНР.

этанол, экстракт солодки, масло пачули, масло листьев периллы. В китайской медицине микстуру «Хосян» применяют как средство, балансирующее движение энергетических частиц *ци*, снижающее воздействие первоэлемента воды и регулирующее активность связанного с ним меридиана холода. Кожура апельсина (Tangerine core) считается средством, укрепляющим селезенку и регулирующим работу этого кроветворного органа. [5]. С точки зрения западной медицины, состав микстуры обладает диуретическим, потогонным, жаропонижающим, иммуностимулирующим действием. Дудник китайский (*Angelica dahurica*) способствует уменьшению отеков. Семена арековой пальмы (*Arecia catenula* L.) стимулируют секрецию пота и слюны, оказывают благотворное влияние на работу кишечника. Пория кокосовая (*Poria cocos*) укрепляет иммунитет.



Рисунок 2. Лекарственное средство китайской медицины: микстура «Хосян».

- К вспомогательным средствам, помогающим снять явления общей интоксикации и устранить симптомы поражения верхних дыхательных путей, относят достаточно эффективный препарат под названием «Гранулы противокашлевого и муколитического действия Цзиньхуа»⁸, производства фармацевтической компании ООО «Цзюйсечан», г. Пекин, КНР, регистрационный номер Z20160001. Форма выпуска: фольгированные пакеты с сухим веществом весом по 5 гр. для приготовления водного раствора. Способ применения: курсовой (3 дня подряд), перорально по 15 гр. сухого препарата в сутки. В состав гранул входят: цветы жимолости японской (*Lonicera japonica* Thunb), шлемник байкальский (*Scutellariae Radix*), лопух большой (*Arctium lappa* L), полынь однолетняя (*Artemisia annua*), корень солодки (*Glycyrrhizae radix*) [7]. Эти растения хорошо известны и в западной медицине благодаря тому, что они обладают бактерицидным, жаропонижающим, противокашлевым и муколитическим действием. По мнению создателей препарата, эстрагон способен эффективно подавлять активность меридиана ветра (соответствует первоэлементу дерево) и меридиана влажности (соответствует первоэлементу земля), что позволяет выводить мокроту из верхних дыхательных путей, прекращать сухой кашель.

⁸金花清感颗粒 (Jīnhuā qīng gǎn kēlì).

⁹ 连花清瘟胶囊 (Lián huā qīng wēn jiāonáng).



Рисунок 3. Лекарственное средство китайской медицины: «Гранулы противокашлевого и муколитического действия Цзиньхуа».

- Одним из успешно применяемых средств в терапии типичных и атипичных пневмоний является «Капсулы жаропонижающего действия Цзиньхуа»⁹. Этот препарат, стимулирующий кровообращение, также обладает бактерицидным действием. В апреле 2020г. он внесен в список лекарственных средств, рекомендуемых МЗ КНР для лечения НКИ SARS-CoV-2 [5]. Лекарственное средство производства фармацевтической компании ООО «Илин», г. Шицзячжуан, КНР. Регистрационный номер Z200440063 Форма выпуска: капсулы желтого цвета с легким травяным запахом и терпким вкусом. Способ применения: перорально до 12 капсул в день по назначению врача. В состав препарата входит Форзиция (*Forsythia*), фармакологическое действие которой заключается в облегчении интоксикационных состояний при ОРВИ, укреплении кровеносных сосудов и артерий, регулировании работы внутренних органов. Включение эфедры двуколосковой (*Ephedra distachya*)¹⁰ в рецептуру препарата «Капсулы жаропонижающего действия Цзиньхуа», способствует нормализации дыхания. Прокаленный горький миндаль (*Semen Armeniacae Amarum*) оказывает благоприятное воздействие на циркулирование энергии *ци* в энергетических каналах (мериданах) легких и тонкого кишечника. Корневища щитовника (*Polypodiophyta Dryopteris*) содержат производные флороглицина, что позволяет использовать его в качестве антигельминтного и антифунгицидного средства, регулирования микробиоты кишечника. В составе препарата присутствует специфический порошок китайской традиционной медицины под названием «Бань Лань Гэнь» 板蓝根 (*Bǎn lán gēn*), обычно применяемый для лечения инфекционных заболеваний разной этиологии благодаря высокому содержанию природного продукта индигоитизокумарина. В качестве вспомогательного вещества в препарате «Капсулы жаропонижающего действия Цзиньхуа» использован крахмал.

¹⁰ эфедра также применяется для лечения бронхиальной астмы.

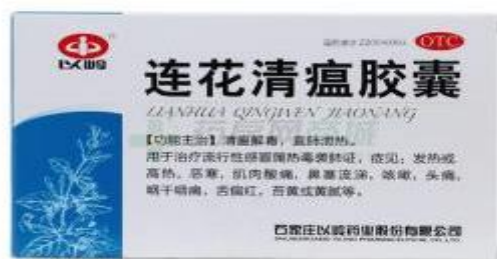


Рисунок 4. Лекарственное средство китайской медицины: «Капсулы жаропонижающего действия Ляньхуа».

Вся информация, касающаяся эпидемии НКИ SARS-CoV-2, регулярно публикуется на официальных сайтах и административных платформах Государственного комитета по делам здравоохранения КНР и департаментов здравоохранения провинций, автономных районов и городов центрального подчинения, начиная с 21 января 2020. Согласно размещенным сведениям, к 31 мая 2020г. Был зафиксирован стабильный положительный эффект в 1698 из 2765 случаев введения плазмы крови, полученной от выздоравливающих пациентов. На период чрезвычайной ситуации было одобрено 19 заявок на клиническое испытание 17 препаратов и 16 вакцин. На 1 марта 2020 разрешено вакцинирование групп населения, находящихся в группе высокого риска заражения НКИ SARS-CoV-2, двумя вакцинами, разработанными китайскими биомедицинскими компаниями «Sinopharm group»¹¹ и «Sinovac biotech company Ltd»¹². Доля использования лекарственных средств китайской традиционной медицины в подтвержденных случаях излечения составила 92 % [3; С.2-26].

Список литературы

1. Железные доказательства. Доклад Б. Эйльварда и Лян Ваньяня на пресс-конференции в Пекине 22 февраля 2020г: Информационный портал «Лунтэн Да Чжунго»/[Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=VP1dUsRPbj8>
2. Багирова, Б.Г., Кравцова, О.Н. Коварный коронавирус (обзор) // Оренбургский медицинский вестник. 2020. Том VIII. № 3 (31), С. 5-9.

3. Борьба с COVID-19: Китай в действии // Китай. 2020, № 7 (177), С.2-26.

4. Иванов, М.Б., Шустов, Е.Б., Рейнюк, В.Л., Фомичев, А.В., Литвинцев, Б.С. Перспективы фармакологического воздействия на новый коронавирус SARS-CoV-2 и вызываемое им заболевание COVID-19. Сообщение 1. Направления этиотропной терапии коронавирусной инфекции // Вестник образования и развития науки Российской академии естественных наук. 2020, № 24 (2). С.80-93.

5. Лекарственный препарат «Гранулы противокашлевого и муколитического действия Цзиньхуа»/[Электронный ресурс]/Режим доступа: www.zhongyoo.com/name/huangqin_197.html

6. Лекарственный препарат «Капсулы жаропонижающего действия Ляньхуа»/[Электронный ресурс]/Режим доступа: <https://baike.baidu.com/item/连花清瘟胶囊/5106873?fr=aladdin>

7. Лекарственный препарат «Микстура Хосян»: [Электронный ресурс]/Режим доступа <https://yp.120ask.com/question/13364.html>

8. Москалев, А.В., Гумилевский, Б.Ю., Апчел, В.Я., Цыган, В.Н. Старый новый коронавирус // Вестник Российской военно-медицинской академии. 2020, № 2 (70), С. 182-188.

9. Муркамилов, И.Т., Айтбаев, К.А., Фомин, В.В., Кудайбергенова, И.О., Муркамилова, Ж.А., Юсупов, Ф.А. Функция почек и изменения цитокинового профиля при COVID-19 // Клиническая нефрология. 2020. Том 12, № 3. С.22-30.

10. Новости// Китай. 2020, № 3 (173), С.16.

11. Стомба, Л.Ф., Лебедев, В.Н., Петров, А.А., Ручко, В.М., Кулиш, В.С., Борисевич, С.В. Новый коронавирус, вызывающий заболевание человека // Проблемы особо опасных инфекций. 2015, № 2, С.68-74.

12. Харченко, Е.П. Коронавирус SARS-COV-2: особенности структурных белков, контагиозность и возможные иммунные коллизии // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. 2020, № 2. С.13-30.

13. Jiang F., Deng L., Zhang L., Cai Y., Cheung C.W., Xia Z. Review of the clinical characteristics of coronavirus disease 2019 (COVID-19). J. Gen Intern Med. 2020. Vol. 35(5). P. 1545-1549.

¹¹国药集团中国生物公司 (Guóyào jítuán zhōngguó shēngwù gōngsī).

¹²北京科兴生物制品有限公司 (Běijīng kē xìng shēngwù zhìpǐn yǒuxiàn gōngsī).

СОСТОЯНИЕ ВЕНТИЛЯТОРНОЙ ФУНКЦИИ У ЧЕЛОВЕКА И ЕЁ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ В УСЛОВИЯХ НОРМОБАРИЧЕСКОЙ ГИПЕРОКСИИ**Козупица Г.***Центр медицины и валеологии «ЛИТТЛ»***Лясковская Н.***Самарский государственный медицинский университет***PREDICTION OF VENTILATOR FUNCTION IN HUMAN UNDER THE CONDITIONS OF NORMO-BARIC HYPEROXIA****Kozuptsa G.***Center for medicine and valeology "Little"***Lyaskovskaya N.***Samara State Medical University***Аннотация**

В динамике изучены изменения вентиляторной функции с оценкой показателей внешнего дыхания, внутрилёгочного газообмена, газового гомеостаза, сдвигов кислотно-основного состояния в течение ингаляций 100% кислорода (60 мин и более) у 108 лиц мужского пола в возрасте 20-30. Выявлено три типа вентиляторных ответов: «гиповентиляционный», «гипервентиляционный», «смешанный». Предполагается, что типы вентиляторных ответов зависят от индивидуальных особенностей человека. Установлено, что одним из действенных адаптационных механизмов поддержания газового гомеостаза организма при гипервентиляционных типах ответов на гипероксическую нагрузку может быть снижение эффективности вентиляционно-перфузионных отношений в лёгких и включение внутрилёгочного шунта.

Abstract

The dynamics studied changes in ventilation function with the assessment of external respiration, intrapulmonary gas exchange, gas homeostasis, shifts the acid-base status during the inhalation of 100% oxygen (60 min or more) in 108 males aged 20-30. Three types of fan replies: "gipoventilyatsionny" "hyperventilation", "mixed". It is expected that the types of fan responses vary from individual to individual. It was found that one of their effective adaptation mechanisms for maintaining homeostasis in the gas hyperventilation types of responses to Ki-peroksicheskuyu load can reduce the effectiveness of the ventilation-perfusion relationships in the lungs and the inclusion of intrapulmonary shunt.

Ключевые слова. Гипероксия, вентиляторная функция, гипервентиляция, гиповентиляция.

Keywords. Hyperoxia, ventilation function, hyperventilation, hypoventilation.

Известно, что кислородотерапия является эффективным методом лечения больных с респираторной дисфункцией, а также некоторых соматических заболеваний [1, 2, 3, 4]. Широко применяется ингаляционный способ подачи кислородобогащённых смесей, который, как правило, не сопровождается динамическим контролем состояния вентиляторной функции, газового и кислотно-основного состава крови. Поэтому возникающие во время сеансов кислородотерапии возможные гипервентиляционные состояния с полисимптомными проявлениями гипервентиляционного синдрома могут оставаться вне поля зрения врача и создавать диагностические трудности в течение основного заболевания.

Поскольку в клинической практике до настоящего времени сохранилось мнение о депрессивном влиянии кислорода на вентиляторную функцию, случаи появления гипервентиляции и связанных с ней гипокапнии и алкалоза рассматриваются в основном как предвестники токсического действия кислорода на организм [5,6,7].

В связи с изложенным выше целью настоящего сообщения явилось изучение состояния респираторной функции человека на протяжении длительных отрезков времени в условиях нормобарической гипероксии и сопряжённых с ней особенностей газового и кислотно-основного гомеостаза.

Задача исследования состояла в разработке математической модели, позволяющей прогнозировать индивидуальные физиологические особенности вентиляторной функции в условиях дыхания кислородобогащёнными смесями.

Материал и методы исследования

Для решения поставленных задач исследования было обследовано 108 добровольцев-мужчин в возрасте 18-24 лет. Обследуемые лица были практически здоровыми, не имели указаний в анамнезе на бронхолёгочную патологию и обладали средним уровнем физического развития.

В процессе исследования регистрировалась спирограмма с помощью респирографа открытого типа. Рассчитывались минутный объем дыхания ($\dot{V}_E$) в исходном состоянии и средние величины его в течение одного часа за десятиминутные интервалы дыхания во время исследования ($\dot{V}_{E10}$ - $\dot{V}_{E60}$), а также пятиминутные интервалы в восстановительном периоде ($\dot{V}_{E5B}$, $\dot{V}_{E10B}$). По модифицированному методу Пристли-Холдена определялось парциальное давление кислорода (PaO_2), углекислого газа ($PaCO_2$) в альвеолярном воздухе. На микроанализаторе ОР-210 фирмы Radelkis фиксировалось парциальное напряжение кислорода (PaO_2),

углекислого газа (PaCO_2) и pH в артериализованной крови, взятой из концевой фаланги пальца кисти.

В исходном состоянии измерялось системное артериальное давление (АД) с помощью автоматического измерителя фирмы Medicor. Частота сердечных сокращений исследовались с применением пульсоксиметра — 082.

По истечении 10 мин адаптации дыхания в условиях спирографа осуществлялась подача чистого кислорода ($100\% \text{O}_2$, 1 ата, $\text{PIO}_2 = 700$ мм рт. ст., 931кПа) через систему шлангов с помощью переключения крана специальной конструкции из ёмкостей 500 и 1000 л, изготовленных из специального материала. Контрольные исследования проводились у тех же лиц в аналогичных условиях при дыхании атмосферным воздухом.

Испытуемые дышали чистым кислородом через загубник не менее 60 минут с ежеминутной записью спирограммы. Через каждые 5 мин определялось АД и исследовался пульс, через каждые 10 мин отбирались пробы альвеолярного воздуха. На тридцатой и шестидесятой минутах исследования, а также на пятой и десятой минутах дыхания атмосферным воздухом в восстановительном периоде, повторялся забор крови из пальца для исследования газового состава и pH. Эффективность внутрилёгочного газообмена оценивалась с помощью вычисления абсолютных величин альвеолярно-артериального градиента кислорода и расчётных формул физиологического шунта [1, 8].

Результаты исследования анализировались методом описательной статистики, с использованием корреляционного, регрессионного, дисперсионного, факторного, кластерного и дискриминантного анализов [9]. Рассчитывалось также среднее арифметическое значение ($\bar{X}$), стандартная ошибка ($\bar{s}$). Статистические значимости различий рассчитывались с применением t-критерия Стьюдента и апостериорного критерия Шеффе. Различия

считались значимыми при $p \leq 0,05$. Обработка полученных данных проводилась в среде пакета статистических программ «Statistica» фирмы StatSoft.

Результаты исследований и их обсуждение

Результаты исследований показали, что индивидуальные ответы респираторной функции организма на ингаляцию кислородом могут быть разнообразными и не укладываются в схему усреднённых данных. Поэтому для выявления типов вентиляторных ответов во время дыхания $100\% \text{O}_2$ и в восстановительном периоде был проведён кластерный анализ. В качестве группирующих переменных использовались объёмы вентиляции на всем изучаемом интервале времени. Результаты кластерного анализа представлены на рис. 1.

Выявлено, что все обследуемые разделились на три группы.

Наиболее распространённым типом ответа (61% обследуемого контингента) было достоверное угнетение вентиляторной функции лёгких в первые десять минут кислородной нагрузки с последующим постепенным возвратом до уровня исходных величин («гиповентиляционный» ответ). На рисунке 1 он обозначен как кластер 3.

Менее распространённым (21,3% обследуемого контингента) оказался тип вентиляции, при котором в течение начальных десяти минут ингаляции чистым кислородом объёмы вентиляции достоверно увеличивались, затем динамика V_E выходила на плато до конца пробы. Мы назвали его «гипервентиляционным» типом (на рис. 1 — кластер 1).

И, наконец, самым редким оказался второй тип вентиляции — 9,7% обследуемого контингента (на рис. 1 — кластер 2), который характеризовался тем, что в первые десять минут пробы отмечалась статистически достоверная тенденция к угнетению вентиляторной функции лёгких. В последующие двадцать минут дыхания $100\% \text{O}_2$ МОД увеличивался более чем в два раза по сравнению с контрольными величинами и выходил на плато до конца пробы. Этот тип вентиляции мы назвали «смешанным».

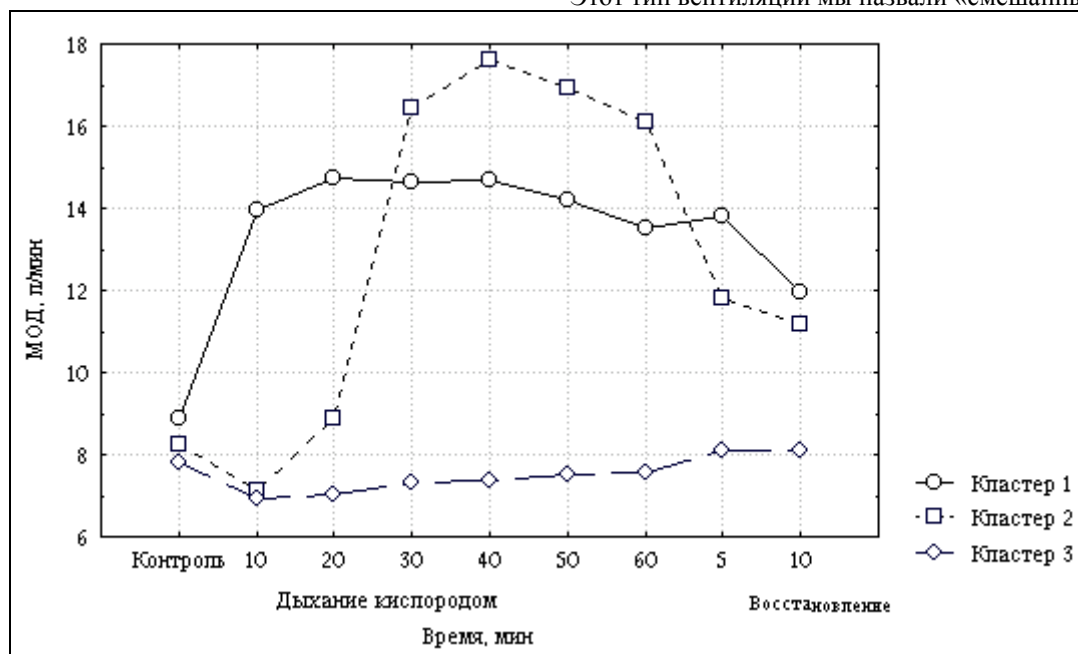


Рис.1. Типы реакций лёгочной вентиляции во время дыхания $100\% \text{O}_2$ и в восстановительном периоде (по результатам кластерного анализа)

Все изменения лёгочной вентиляции протекали в границах физиологически допустимых величин. Частота дыхания при этом практически не изменялась. Вариабельность объёмов вентиляции обуславливалась преимущественно изменением глубины дыхания.

Анализ формы кривых на рис. 1 показывает, что вентиляторные ответы на гипероксическую ингаляцию при разных типах реакций аппарата внешнего дыхания имеют, как минимум, две фазы. Ключевым, переломным интервалом времени для перестройки функции дыхания были первые десять-двадцать минут ингаляции чистым кислородом. По-видимому, в это время запускаются механизмы защиты организма от избытка кислорода. Эта фаза, которую можно назвать «пусковой», переходила в фазу относительного постоянства объёмов вентиляции, или фазу «стабилизации».

При исследовании внутрилёгочного газообмена установлено, что все типы вентиляции сопровождалось уменьшением парциального давления углекислого газа в альвеолярном воздухе (таблица 1). Вместе с тем, выраженность этих изменений зависела от типа вентиляторного ответа на гипероксический стимул.

При «гипервентиляционном» типе вентиляции уменьшение $PACO_2$ было наиболее выраженным, при «гиповентиляционном» — наименее заметным, а при «смешанном» — занимало как бы промежуточное положение между названными выше типами вентиляторных ответов. Следовательно, «гиповентиляционный» тип вентиляции наиболее предпочтителен с точки зрения поддержания баланса двуокиси углерода. Наименее оптимальным при этом следует считать «гипервентиляционный» тип вентиляции. Все отмеченные изменения показателей вентиляции протекали на фоне стабильного пульса и артериального давления.

Таблица 1

Дескриптивная статистика изменений $PACO_2$ при различных типах вентиляторных ответов на ингаляцию чистого кислорода

Состояние	Время, мин	РАСО ₂ , мм рт. ст.					
		Типы вентиляторных ответов					
		Гипервентиляционный		Смешанный		Гиповентиляционный	
		$\bar{X}$	$\bar{s}$	$\bar{X}$	$\bar{s}$	$\bar{X}$	$\bar{s}$
Контроль		36,8	1,1	36,8	0,3	36,7	1,0
Дыхание чистым кислородом	10	29,1*	1,2	32,9	2,2	34,5	1,1
	20	26,2*	1,0	28,2*	1,5	33,5	1,5
	30	25,4*	1,3	26,0*	0,5	32,9*	1,1
	40	24,0*	1,3	27,2*	1,7	32,6*	1,2
	50	23,9*	1,2	25,4*	0,3	31,9*	1,1
	60	25,3*	1,8	27,0*	1,5	33,4	1,4
Восстановление	5	29,4*	1,2	29,1*	0,9	29,4*	1,4
	10	27,0*	1,8	29,1*	0,9	31,8*	1,2

* - различия статистически значимы по отношению к исходным величинам данного показателя ($p < 0,05$)

От типов вентиляторного ответа на гипероксическую нагрузку зависели также изменения pH артериализованной крови (рис. 2).

Анализ рисунка позволяет сделать следующие выводы. Во-первых, при всех типах вентиляции отмечался сдвиг pH вправо. Во-вторых, величина

этих изменений находилась во взаимосвязи со степенью гиперпноэ и оказалась более выраженной при «гипервентиляционном» и «смешанном» типах вентиляторных ответов. Значит, и в этом случае «гиповентиляционный» тип вентиляции наиболее предпочтителен для поддержания газового гомеостаза организма.

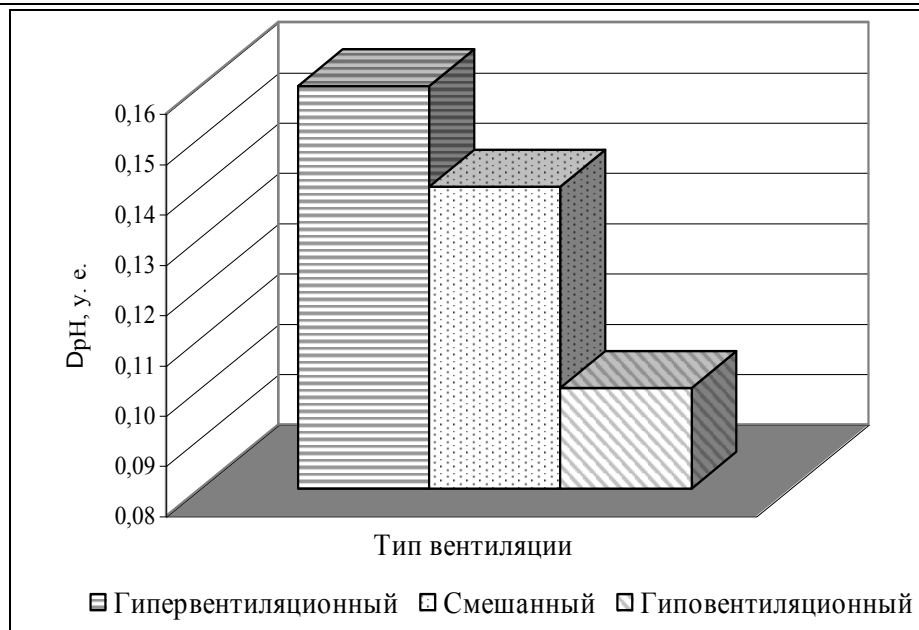


Рис. 2. Зависимость изменений градиента рН от типов лёгочной вентиляции во время дыхания 100% O₂ (рН рассчитан на 60 минуте дыхания чистым кислородом по отношению к контролю)

Для практического применения разработанной классификации типов вентиляторных ответов во время дыхания 100% O₂ в научных исследованиях и деятельности врача был проведён дискриминантный анализ описанных выше типов вентиляторных ответов на нормобарическую гипероксическую нагрузку. Разработаны дискриминантные функции, с помощью которых можно вычислить классификационные метки типов вентиляции при дыхании 100% O₂ по следующим формулам:

$$TB_1 = 3,43 \times \dot{V}_{Eп} - 0,08 \times \dot{V}_{E10} + 0,96 \times \dot{V}_{E20} - 0,87 \times \dot{V}_{E30} + 1,82 \times \dot{V}_{E40} - 0,77 \times \dot{V}_{E50} - 0,04 \times \dot{V}_{E60} + 0,39 \times \dot{V}_{E5B} + 0,20 \times \dot{V}_{E10B} - 19,90,$$

где TB₁ — «гипервентиляционный» тип вентиляции, $\dot{V}_{Eп}$ — МОД в контроле, $\dot{V}_{E10} - \dot{V}_{E60}$ — МОД на 10-60 минутах гипероксической пробы, $\dot{V}_{E5B}$, $\dot{V}_{E10B}$ — МОД на 5, 10 минутах восстановительного периода.

$$TB_2 = 3,4 \times \dot{V}_{Eп} + 0,75 \times \dot{V}_{E10} + 0,96 \times \dot{V}_{E20} - 0,33 \times \dot{V}_{E30} + 3,55 \times \dot{V}_{E40} - 1,63 \times \dot{V}_{E50} - 0,18 \times \dot{V}_{E60} + 1,70 \times \dot{V}_{E5B} - 1,09 \times \dot{V}_{E10B} - 44,72,$$

где TB₂ — «смешанный» тип вентиляции.

$$TB_3 = 3,01 \times \dot{V}_{Eп} - 0,36 \times \dot{V}_{E10} - 0,52 \times \dot{V}_{E20} - 0,63 \times \dot{V}_{E30} + 4,83 \times \dot{V}_{E40} + 0,12 \times \dot{V}_{E50} - 0,58 \times \dot{V}_{E60} + 2,04 \times \dot{V}_{E5B} - 1,76 \times \dot{V}_{E10B} - 46,94,$$

где TB₃ — «гиповентиляционный» тип вентиляции.

Для определения типа вентиляции формально

следует подставить значения $\dot{V}_E$ в приведённые выше формулы и вычислить классификационные значения типа вентиляции. Обследуемые будут относиться к тому типу, для которого значение ТВ максимально.

С целью выяснения механизмов гипервентиляционных эффектов вследствие гипероксической нагрузки в дополнительной серии исследований проведён сравнительный анализ совпадений типов вентиляторных ответов на дыхание атмосферным воздухом в условиях спирометрической установки и дыхание чистым кислородом на одних и тех же лицах. Как оказалось, такие совпадения в выборке преобладали и составили 68,3%. Это позволяет предположить, что ответная реакция организма на дыхание 100% кислородом может быть обусловлена конституционально детерминированными особенностями реактивности дыхательного центра.

Несмотря на высокое парциальное давление кислорода во вдыхаемом воздухе (668±40,2 мм рт. ст.), к 60-ой минуте исследования PaO₂ не превышало усреднённых величин 141,7±10,4 мм рт. ст. с выраженными индивидуальными колебаниями (100–320 мм рт. ст.). К этому времени альвеолярно-артериальный градиент кислорода составил в среднем 555 мм рт. ст.

Результаты корреляционного анализа взаимосвязи лёгочной вентиляции, PACO₂, PAO₂ и PaO₂ при гипероксии подтвердили предположение о том, что эффективным механизмом защиты организма от альтеративного воздействия чистого кислорода может быть изменение равномерности вентиляционно-перфузионных отношений в лёгких. Нами показано, что увеличению объёмов лёгочной вентиляции в начале гипероксической нагрузки соответствует возрастание количества двуокси углерода, «вымываемого» из гипервентилируемых альвеол, и ограничение его элиминации в конце кислородной

нагрузки с одновременным снижением кислорода в альвеолярной порции выдыхаемого воздуха (для РАСО_2 $r = -0,95$ в начале пробы, $r = 0,08$ в конце пробы; для РАО_2 $r = 0,94$ и $r = -0,26$, соответственно). Этот парадоксальный факт можно объяснить, если обратить внимание на то, что в аналогичных условиях МОД положительно сопряжен с РАО_2 ($r = 0,89$, $p < 0,05$). То есть, понижению кислорода в альвеолярном воздухе соответствует увеличение его содержания в артериализованной крови. Указанные взаимоотношения между объемами вентиляции, парциальными давлениями углекислого газа и кислорода в альвеолярном воздухе, напряжением кислорода в артериализованной крови хорошо описываются следующим уравнением множественной линейной регрессии (множественный $R = 0,62$; $F(3,37) = 7,7434$, $p < 0,00039$):

$$\dot{V}_{\text{Е60}} = 0,79\text{РАСО}_{2-60} - 0,39\text{РАО}_{2-60} + 0,169\text{РАО}_{2-60} + 206,8$$

Одним из объяснений отмеченных взаимоотношений может быть изменение условий внутрилёгочного газообмена. Гиперпноэ при гипероксии вызывает либо сброс венозной крови по внутрилёгочным шунтам, либо увеличение функционального мёртвого пространства, либо то и другое одновременно. В качестве доказательства высказанного предположения могут стать результаты проведённых нами расчётов физиологического шунта. Расчёты показали, что на шестидесятой минуте дыхания 100% кислородом внутрилёгочный физиологический шунт статистически достоверно увеличивался более чем в семь раз (с 5 до 31-37%). При этом наблюдались плотные достоверные отрицательные корреляционные связи выраженности внутрилёгочного шунта с РАО_2 ($r = -0,95$), РАСО_2 ($r = -0,65$) и положительная связь с РАО_2 ($r = 0,68$). Это подтверждает высокую эффективность включения внутрилёгочного шунта в качестве одного из механизмов адаптации организма к гипероксии. Наиболее вероятным объяснением этого явления может стать включение эффекта Landin (цит. по 10), заключающегося в элиминации азота из альвеол с последующим коллапсированием их и, как следствие, — увеличении шунтирования неоксигенированной крови.

ВЫВОДЫ

1. При помощи кластерного анализа выделено три типа вентиляторных ответов на гипероксическую нагрузку. Для первого типа («гиповентиляционного») характерным является угнетение вентиляторной функции лёгких в первые десять минут дыхания кислородом с последующей нормализацией МОД. Второй тип («гипервентиляционный») характеризуется увеличенными объемами вентиляции от начала до конца пробы. Третий тип («смешанный») отличается депрессией вентиляции в первые 10 минут гипероксии с последующим ярко выраженным гиперпноэ до конца периода дыхания чистым кислородом. Наиболее физиологичным является «гиповентиляционный» тип вентиляции.

2. Перестройка функции внешнего дыхания в ответ на гипероксическое воздействие отличается фазовым характером. Ключевым интервалом времени являются первые двадцать минут гипероксии.

Это «пусковая» фаза, во время которой иницируются системные механизмы защиты организма от избытка кислорода. Она переходит в фазу относительного постоянства объёмов вентиляции, или фазу «стабилизации».

3. Типы вентиляторных ответов на гипероксическую нагрузку зависят от индивидуальных особенностей человека. «Гиповентиляционный» тип вентиляции наиболее предпочтителен с точки зрения поддержания карбонатного гомеостаза.

4. Одним из действенных адаптационных механизмов поддержания газового гомеостаза организма при гипервентиляционных типах ответов на гипероксическую нагрузку может быть снижение эффективности вентиляционно-перфузионных отношений в лёгких и включение внутрилёгочного шунта.

5. Разработаны кластерная и дискриминантная модели типов вентиляции при дыхании чистым кислородом, которые можно применять в научных исследованиях, в клинической, реабилитационной и рекреационной медицине.

Список литературы

1. Александров О.В., Гноевых В.В., Виноцкая Р.С. и др. Алгоритм показаний к назначению длительной кислородотерапии для лечения хронической легочной недостаточности // Пульмонология. — 1991. — №1. — С. 28-30.
2. Crockett AJ, Moss JR, Cranston JM, Alpers JH. Domiciliary oxygen for COPD (Cochrane Review). In: The Cochrane Library, Issue 3, 2000. Oxford: Update Software. Weitzenblum E, Chaouat A, Kessler R, Schott R, Oswald M. Long-term oxygen therapy in stable COPD. In: T. Similowski, W.A. Whitelaw, J.-P. Derenne (Ed). «Clinical management of stable COPD». Marcel Dekker, Inc. New York, 2002: 781-7812.
3. Eaton T, Lewis C, Young P, Kennedy Y, Garrett JE, Kolbe J. Long-term oxygen therapy improves health-related quality of life. *Respir Med* 2004; 98: 285-293.
4. Беркоу Ф. Руководство по медицине в 2-х томах. — М.: Мир, 1997. — Т.1. — С. 268.
5. Пахомов В.И. Практические и потенциальные возможности гипербарической оксигенации в лечении атеросклероза, острого лейкоза, в радиобиологии и генетике. — М.: Наука, 1995. — 87 с.
6. Kusenbach G., Wieching R., Barker M., Hoffmann U., Essfeld D. Effects of hyperoxia on oxygen uptake kinetics in cystic fibrosis patients as determined by pseudo-random binary sequence exercise // *Eur. J. Appl. Physiol.* — 1999. — Vol. 79, №2. — P. 192-196.
7. Жиронкин А.Г. Кислород: физиологическое и токсическое действие. — Л.: Наука, 1973. — 172 с.
8. Березовский В.А. Словарь-справочник по физиологии и патофизиологии дыхания. — Киев: Наукова думка, 1984. — 237 с.
9. Смирнов В. М., Судаков К.В. «Словарь-справочник по физиологии» Словарь-справочник по физиологии Издательство: Медицинское информационное агентство ISBN 978-5-8948-1852-8; 2010 г., 504 с.
10. Айвазян С.А., Мхитарян В.С., Прикладная статистика и основы эконометрики. Учебник для вузов. — М.: ЮНИТИ, 1998. — 1022 с.

TECHNICAL SCIENCES

EFFECTS OF MULTICOMPONENT MIXTURE "SOLODOK SUPER" ON THE QUALITY OF WHEAT BREAD ENRICHED WITH A SPROUTED GRAIN MIXTURE

Bilyk O.,

Ph.D., Assoc. Prof.

Burchenko L.,

Assistant Prof.

Bondarenko Yu.,

Ph.D., Assoc. Prof.

National University of Food Technologies

Piddubnyi V.

D.Sc., Assoc. Prof.

Kyiv National University of Trade and Economics

Abstract

This paper is dedicated to improving the technology of bakery products made from wheat flour with added mixture of sprouted grains. The sprouted grain mixture (SGM) contains wheat, barley, corn, and oat grains, produced by "Choice" LLC (Kyiv, Ukraine). It has been proven that increasing the amount of grain mixture to 15% to weight of flour has a negative impact on sensory, physical, and chemical qualities of bread products. This amount of sprouted grain mixture reduces viscosity and increases spreading of dough, which leads to the smaller volume of the finished products. Thus when adding 15% of the mixture, it is recommended to use multicomponent mixtures. Multicomponent mixture "Solodok SUPER" has been developed and its optimal dosage has been established. Using it increases specific volume of bread products and improves their porosity and shape stability.

Keywords: sprouted grain mixture, baking properties, consumer properties, wheat bread, bread freshness, bread enrichment, bread staling.

Introduction. Nutrition problems have always been given a lot of attention around the world. Nutrition is one of the main factors that has large impact on health, performance, and life expectancy. Balanced nutrition involves a balanced and varied diet, because no product is able to provide all the necessary nutrients. Malnutrition has long been considered a risk factor for the development of nutritional diseases among the population due to nutrient imbalances in the diet [1]. The main direction of solving this problem is to meet the physiological needs of the population in basic nutrients and energy.

Bread is a staple food and is part of the daily diet. Increasing its nutritional value makes it possible to improve the quality of bakery products.

In order to enrich the chemical composition of bread products and increase their nutritional value, it is advisable to use a sprouted grain mixture (SGM) that consists of wheat, barley, oats, and corn. Sprouted grains include the full range of ingredients needed for a balanced diet: proteins, easily digestible carbohydrates, fiber, fatty acids, minerals, vitamins, and enzymes [2]. Also, the mixture retains almost all the substances contained in the whole grain, which is rather important, considering the losses in the chemical composition of grain induced by flour production [3].

Thus, there is a need to expand the range and increase the nutritional value of bread products.

Analysis of modern research on this subject. It should be noted that among the great variety of food products, bread is characterized by the complete absence or minimal (compared to other products) content of flavorings, dyes, preservatives, etc. Its safety for the human body and naturalness is what allows bread to be

the basis for creating functional products with predetermined chemical composition and physiological properties. Along with these advantages, bakery products are characterized by an imbalance in the main food nutrients: high carbohydrate content and low protein content with incomplete amino acid composition. In order to increase the biological value of bread products, it is advisable to use sprouted grains of wheat, barley, oats, and corn. After all, a large amount of micro- and macronutrients is accumulated due to the germination process. Despite the fact that sprouted grains significantly enrich the product with nutrients, their use in bread products has been limited until recently. The reason for this is the complex uncontrolled processes of wheat grain germination, which cause high accumulation of enzymatic activity that negatively affects dough structure.

Due to the rich chemical composition of SGM, it can be argued that it is an effective source of soluble dietary fiber, protein, vitamins, and minerals. However, a possible disadvantage of its use in bread technology is high autolytic activity and acidity, as well as low whiteness and grey color. This must be taken into account when improving the technological process. It is recommended to add multicomponent mixtures to bakery products with SGM.

The effect of lactic acid on the dough has been studied [4, 5]. It has been discovered that increasing dough acidity inhibits α -amylase activity, accelerates dough maturation, improves the taste of bakery products, prevents rope spoilage. A positive effect of phosphate concentrates on the quality of bread products has been discovered [7, 8, 9]: the volume and porosity increased and the crumb lost its "softness" more slowly during storage, which is a sign of slower staling. It has

been also noted that bakery products with phosphatide concentrates retain a crispy, shiny crust longer. Moisture-retaining food additives have been studied [10, 11] and it has been determined that carboxymethylcellulose and apple pectin bind free water in the dough, thereby extending the shelf life and freshness of bread products as evidenced by studying the structural and mechanical properties of the crumb on the penetrometer and its sensory qualities. It has been found [12, 13, 14] that inulin strengthens the gluten structure of the dough and improves the fermentation activity of the dough microflora. It has been determined that adding 3% of inulin to the weight of flour improves sensory, physical, and chemical properties of the finished products. Additionally, introducing inulin improves economic performance of wheat bread production due to reduced losses and increased yield of finished products. It is also recommended to add dry wheat gluten. According to the studies [15, 16, 17], it is recommended to use dry whey enriched with Mg and Mn to increase dough acidity. Adding 5% of dry whey to the weight of flour improves the quality of wheat dough and bread: increases the specific volume, prolongs the shelf life, increases the content of calcium, phosphorus, potassium, magnesium, and iron.

The goal of this research is to develop and determine the optimal dosage of the multicomponent mixture "Solodok SUPER" for wheat bread enriched with 15% of SGM to the weight of flour.

Materials and methods. The object of research is wheat bread. In this study, we used premium organic wheat flour, organic SGM of wheat, barley, oats, and corn produced by "CHOICE" company (Kyiv, Ukraine). It is a certified organic raw material grown by organic farming technologies without the use of synthetic mineral fertilizers, chemical plant protection products, or GMOs. Pressed yeast produced by TM "Lviv Yeast" is not certified as an organic food product. Its content in the formula is 3%, which is a permitted amount of inorganic ingredients for organic food products.

Autolytic activity has been determined by the amount of water-soluble substances formed under the temperature conditions of baking bread.

The dough has been made by the straight method with moisture content of 43.0% according to wheat bread technology. SGM has been introduced in the amount of 15% to the weight of flour. The dough has been made in a two-speed kneader Escher. The dough has been formed manually, then proofed in a thermostat at a temperature of $(38 \pm 2)^\circ\text{C}$ and $(78 \pm 2)\%$ relative humidity until ready. The bread loaves weighing 0.25 kg have been formed manually. The products were baked in the Sveba-Dahlen cabinet oven at a temperature of $220 \dots 240^\circ\text{C}$ for 25...30 minutes.

The gas-forming ability and dynamics of gas formation, which characterize the biochemical processes in the dough, have been studied using the device AG-1M according to the method [20].

The bread quality has been evaluated by physico-chemical (specific volume, shape stability, structural and mechanical properties of the crumb) and sensory parameters (appearance, crust condition, porosity structure, taste, aroma) [19].

The freshness duration of the products has been determined by the changes in the structural and mechanical properties of the crumb. Its total deformation after 48 hours of storage has been studied on the penetrometer AP 4/1 [19].

The main part of the research. Amylases play a significant role in bread technology. During the processing of flour with active α -amylase, the starch is deeper hydrolyzed, which intensifies the fermentation process. During baking, low-molecular-weight dextrans accumulate in the bread crumb, which causes its stickiness. Due to the high autolytic activity of SGM, it is advisable to investigate its effect on the autolytic activity of dough, which is assessed by the amount of water-soluble substances formed under the temperature conditions of baking bread. The research results are presented in Fig. 1.

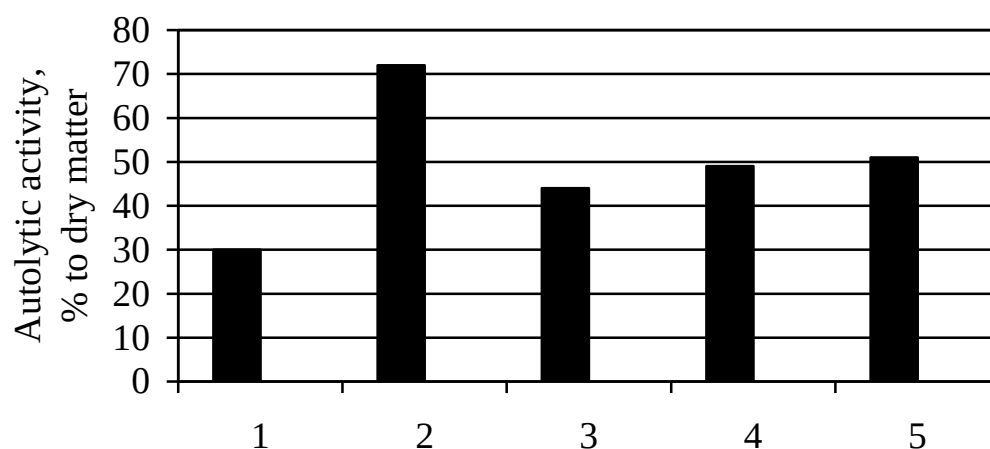


Fig. 1. Autolytic activity: 1 – premium wheat flour; 2 – sprouted grain mixture; 3 – premium wheat flour with 5% of SGM; 4 – premium wheat flour with 10% of SGM; 5 – premium wheat flour with 15% of SGM.

The results show that adding SGM to dough leads to the accumulation of water-soluble substances. Thus,

the more SGM is added, the more water-soluble substances accumulate. Adding 5% of SGM increases the

autolytic activity to 44% compared to wheat flour where the autolytic activity is 30%. This number increases with increased dosage of SGM. Increased autolytic activity in the test samples is explained by the fact that SGM has an autolytic activity of 55%, which is greater than in flour. The high autolytic activity of SGM is due to the processes that take place during grain germination, i.e. the activation of α -amylase. Therefore, when developing a multicomponent mixture, it is necessary to include organic acids in the formula.

The effect of SGM on the intensity of alcoholic fermentation in the dough has been determined by the

amount of carbon dioxide released during fermentation and proofing of the dough.

The wheat dough has been prepared by straight method. SGM has been added in the amount of 5, 10, and 15% to the weight of flour. The gas-forming ability of the flour has been determined by volumetric method on the AG-1M device during 3 hours of fermentation. The results of studying the gas-forming ability are shown in Fig. 2, the dynamics of gas formation in Fig. 3.

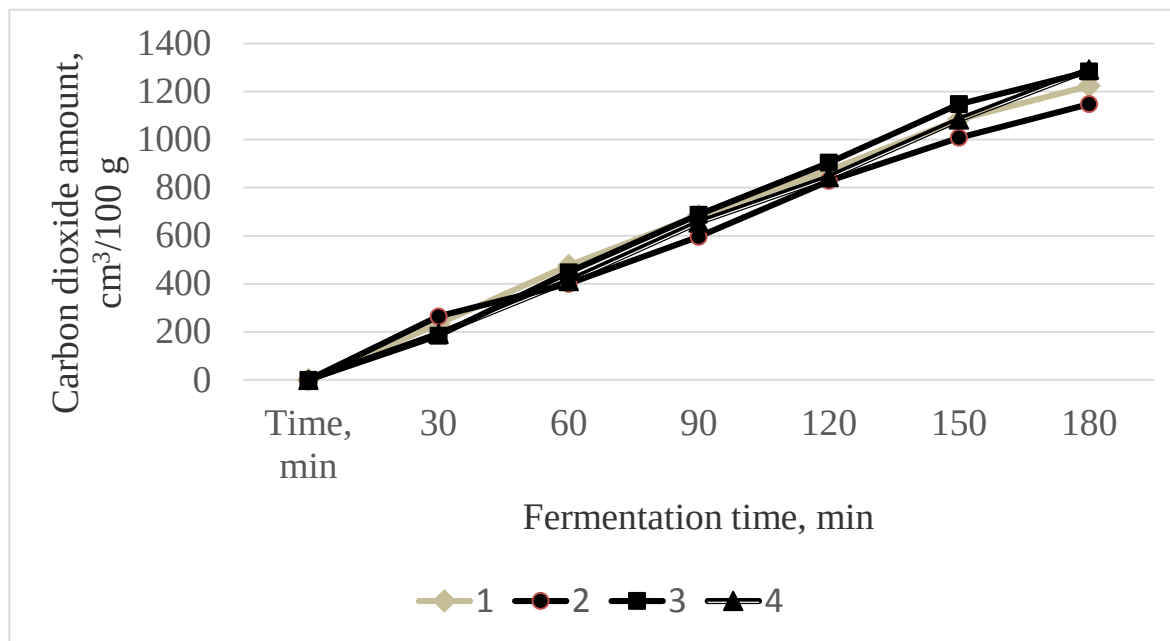


Fig. 2. The effect of sprouted grain mixture on the gas-forming ability of the dough: 1 – control sample without additives; 2 – sample with 5% of SGM; 3 – sample with 10% of SGM; 4 – sample with 15% of SGM.

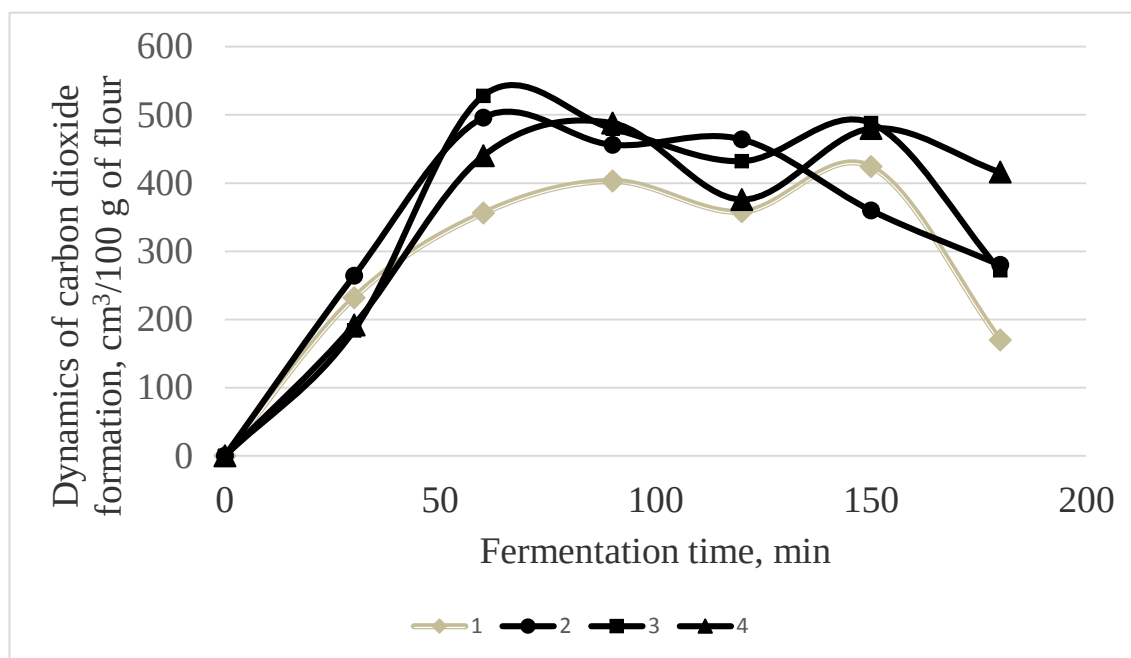


Fig. 3.

The effect of sprouted grain mixture on the dynamics of carbon dioxide formation over time: 1 – control sample without additives; 2 – sample with 5% of SGM; 3 – sample with 10% of SGM; 4 – sample with 15% of SGM.

Fig. 2 and 3 show that the second and third samples have the best results with the 2% difference between them. From 90 minutes onwards, the second sample significantly differs from the control, which can be explained by the start of a more intensive fermentation process as a result of adding 10% of the mixture containing sugars and amylase, which served as nutrients for yeast. Adding 5% of the mixture does not cause a positive effect due to the small amount of sugars. Adding 15% of the mixture causes negative effect due to excessive amount of sugars suppressing vital activity of yeast. At the end of fermentation, the second sample exceeds the control by 164%, which allows to reduce the fermentation time of the second sample. Therefore, this can be useful for making bread by accelerated technology: the fermentation process can take 20 minutes.

Analyzing the results of research establishes that 10% of SGM to the weight of flour is preferable to ensure quality, but increasing the dosage to 15% is recommended to improve the nutritional value.

In order to ensure the sensory and physicochemical quality of bakery products with 15% of SGM, it is necessary to develop a multicomponent mixture.

Firstly, a literature analysis has been held on the possibility of using certain additives and their dosage, in order to establish the optimal dosage of the active part of the multicomponent mixture.

A baking test has been done to determine the optimal dosage of food additives and ingredients to develop a multicomponent mixture "Solodok SUPER". Wheat bread has been used as a control sample for the wheat bread enriched with 15% of SGM to the weight of flour. The optimal dosage of each ingredient has been determined by analyzing the following parameters of the finished products: specific volume, shape, crust color, staling after 72 hours of storage, crust condition, crumb color, porosity structure, shape stability, crumb rheological properties, aroma, and chewiness.

Using dry whey enriched with magnesium and manganese is recommended for the multicomponent mixture [15]. Carboxymethylcellulose, dry wheat gluten, apple pectin, and inulin are proposed as moisture-retaining additives [11, 12, 21, 22, 23], dry non-fat phosphatide concentrate as an emulsifier [7, 9], lactic acid to increase the acidity [6, 8], and enzyme preparation Deltamalt FN-A 50 is proposed to neutralize the effect of sprouted grains [24].

In order to determine the optimal dosage, a baking test has been done. The complex quality indicator of the resulting product has been studied, which determined the optimal dosage of each ingredient. The results are summarized in Table 1.

Table 1

Studying the optimal dosage of the ingredients in the multicomponent mixture "Solodok SUPER" by complex quality indicator,

$n=3, p \geq 0.95, \delta 3 \dots 5 \%$

Parameter	Control sample(without additives)	Dosage (%) to the weight of flour				
Complex quality indicator	78.4	Dry milk whey enriched with Mn and Mg				
		0.25	0.5	0.75	1.0	1.25
		80.6	82.1	82.2	82.6	82.8
Complex quality indicator	78.4	Enzyme preparation Deltamalt FN-A 50				
		0.001	0.0015	0.002	0.0025	0.003
		84.4	89.6	92.2	92.2	92.2
Complex quality indicator	78.4	Carboxymethylcellulose				
		0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
		80.6	82.9	84.3	86.7	86.2
Complex quality indicator	78.4	Dry wheat gluten				
		0.2	0.3	0.4	0.5	0.6
		79.2	80.6	81.4	82.3	82.3
Complex quality indicator	78.4	Apple pectin				
		0.2	0.4	0.6	0.8	1.0
		80.8	82.2	84.9	84.8	84.5
Complex quality indicator	78.4	Inulin				
		0.2	0.4	0.6	0.8	1.0
		82.2	83.1	84.3	86.6	86.8
Complex quality indicator	78.4	Phosphatide concentrate				
		0.10	0.20	0.30	0.40	0.50
		80.5	81.9	82.6	82.6	82.5
Complex quality indicator	78.4	Lactic acid				
		0.01	0.015	0.02	0.025	0.03
		80.8	81.6	81.6	81.5	81.4

Manufacturers and scientists recommend to halve the amount of active additives and food ingredients in complex baking improvers due to the synergistic effect of co-administration.

As a result of this research, multicomponent mixture "Solodok SUPER" has been developed. It is intended to improve the quality of wheat bread and its formula includes 15% of SGM to the weight of flour (Table 2).

Table 2

Formulation of a multicomponent mixture "Solodok SUPER"

Ingredients	Optimal dosage (%) to the weight of flour in the formula of "Wheat bread from premium flour" with 15% of SGM
Inulin	0.50
Dry milk whey enriched with Mn and Mg	0.25
Enzyme preparation Deltamalt FN-A 50	0.001
Carboxymethylcellulose	0.20
Dry wheat gluten	0.25
Apple pectin	0.30
Phosphatide concentrate	0.15
Lactic acid	0.01
Total	1.66

The optimal dosage of the active part (% to the weight of flour) has been established according to the complex quality indicator: inulin – 0.50; dry milk whey enriched with Mg and Mn – 0.25; enzyme preparation Deltamalt FN-A 50 – 0.001; carboxymethylcellulose – 0.20; dry wheat gluten – 0.25; phosphatide concentrate – 0.15; apple pectin – 0.3, and lactic acid – 0.01.

Further research concerned the effect of the multicomponent mixture "Solodok SUPER" on the techno-

logical process and the quality of wheat bread. Research samples: 1 – wheat bread from premium flour (control sample without additives); 2 – wheat bread from premium flour with 15% of SGM to the weight of flour; 3 – wheat bread from premium flour with 15% of SGM to the weight of flour and developed multicomponent mixture "Solodok SUPER". The research results are presented in Table 3 and Figure 4.

Table 3

The effect of the multicomponent mixture "Solodok SUPER" on the technological process and product quality, n=3, p≥0.95, δ 3...5 %

Parameters	Control sample without additives	Added	
		15% of SGM to the weight of flour	Multicomponent mixture "Solodok SUPER"
<i>Dough</i>			
Moisture content, %	43.0		
Fermentation time, min	20		
Titrated acidity, degrees: starting	1.6	2.2	2.2
final	2.0	2.6	2.4
Proofing time, min	50	50	45
Gas formation during dough fermentation and proofing, cm ³ /100 g of the dough	812	992	1058
<i>Finished products</i>			
Specific volume, cm ³ /100 g	298	263	312
Shape stability, H/D	0.47	0.25	0.48
Porosity, %	78.0	64.0	82.0
Acidity, degrees	1.8	2.4	2.2
Total crumb deformation, penetrometer units, after: 4 hours	84	98	106
72 hours	42	74	88
Sensory qualities:			
state and color of crust	Smooth without cracks, light yellow color	Smooth without cracks, golden color	
crumb color	Light-white	Grey	Light-grey
form	Bread with a noticeably convex upper crust		Bread with a domed upper crust
porosity structure	The pores are small, thin-walled and medium, fairly evenly distributed	Pores of different sizes, medium thickness, distributed unevenly	The pores are small, thin-walled and medium, fairly evenly distributed
aroma	Typical for the product		
taste	Typical for the product		



Fig. 4. Finished products with the multicomponent mixture "Solodok SUPER": 1 – control sample of wheat bread; 2 – wheat bread with 15% of SGM; 3 – wheat bread with the multicomponent mixture "Solodok SUPER".

Conclusion. As a result of this research, it has been determined that increasing the dosage of SGM to 15% to the weight of flour leads to excessive amylase activity and intensification of the fermentation process. Multicomponent mixture "Solodok SUPER" has been developed in order to neutralize the amylase activity and improve the quality of products with the maximum possible amount of SGM, i.e. 15% to the weight of flour. The formula includes inulin, enriched dry whey, enzyme preparation Deltamalt FN-A 50, carboxymethylcellulose, dry wheat gluten, phosphatide concentrate, apple pectin, and lactic acid. The developed multicomponent mixture "Solodok SUPER" has a positive effect on the quality of wheat bread enriched with sprouted grain mixture of wheat, barley, oats, and corn. Using this multicomponent mixture increases the specific volume of bread products, improves their porosity and shape stability. Introducing SGM and multicomponent mixture "Solodok SUPER" also changes the taste of the products: they acquire the flavor of sprouted grains.

References

- Белецкая Н.М., Догаева Л.А., Марченко О.Б. Функциональные продукты питания : учеб. пособ. под ред. В.И. Теплова. – М. : А-Приор, 2008. – 240с.
- Патент 46340 Отримання біологічно активного продукту «Пророщені зерна»/ Мілютін О. І., Варганова І. В. , Потапенко С. І. – опубліков. 10.12.2009, Бюл. №23.
- Пророщені зерна. Режим доступу: <https://choice.if.ua/shop/ua/zdorovoe-pitanie/pro-roshye-zerna-v-korobke.html>
- Food Additives and Processing Aids used in Breadmaking / Luis Carlos Gioia, José Ricardo Ganancio и Caroline Joy Steel, 2017. – P. 21. Режим доступу: <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.70087>
- Овсянікова Т.О., Кричківська Л.В. Влияние молочной кислоты на качество хлебобулочных изделий и потери микроэлементов при выпекании и хранении. Food Science and Technology. – 2016. – №2 (10). – С.26
- Регламент (ЄС) № 1333/2008 Європейського парламенту і ради від 16 грудня 2008 р. по харчовим добавкам. Режим доступу: <https://fishquality.ru/assets/files/Documents%20on%20activities/Legislation/EU/%D0%A0%D0%B5%D0%B3%D0%BB%D0%B0%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%201333-2008.pdf>
- Ефективність використання лецитину в хлібопеченні / В. С. Полодюк, Л. Ю. Арсеньєва, В. Ф. Доценко // Наукові праці НУХТ. – 2004. – № 15. – С. 35–38.
- Пищевые ингредиенты у виробництві хлібобулочних та мучних кондитерських виробів / А. П. Нечаев, С. В. Краус, Э. Фихтнер и др. - М.: ДеЛи плюс, 2013. – 527 с.
- Технологічний ефект використання фосфатидних концентратів у виробництві хлібобулочних виробів / Л. М. Бурченко, О. А. Білик, О. В. Кочубей-Литвиненко, В. І. Бондар, В. О. Іскрицька // Харчова промисловість, №24, 2018, с.40-47.
- Харчові добавки та цукристі речовини в технології хлібобулочних виробів : монографія / В. І. Дробот, О. А. Білик, Н. І. Савчук, Ю. В. Бондаренко ; за ред. В. І. Дробот ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т харч. технол. – Київ : АртЕк, 2017. – 253 с.
- Использование пектина с целью улучшения качества хлеба / С. Н. Силко, Н. В. Сокол, Л. В. Донченко // Успехи современного естествознания, № 5, 2005, с. 60.
- Food Stabilisers, Thickeners and Gelling Agents. Edited by A. Imeson. Wiley-Blackwell: Oxford, 2010. – 372 p.
- Sensory profile and evaluation of the degree of acceptability of bread produced with inulin and oligofructose / Kelli de Souza-Borges, Patricia & Conti-Silva, Ana. // Brazilian Journal of Food Technology. – 2018. Vol. 21. Режим доступу: <https://doi.org/10.1590/1981-6723.4016> .
- Биологические механизмы влияния инулина на качество пшеничного хлеба / А. А. Артамонов, А. Ю. Крыницкая // Вестник технологического университета. – 2017. – №15 (20), – С. 134-135.
- Исследование влияния обогащенной сухой сыворотки на качество хлеба специального назначения / А. И. Украинец, О. В. Кочубей-Литвиненко, Е. А. Билык, В. Б. Захаревич, Т. А. Васильченко //

Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2016. – №2/1(80), – С. 32-41.

16. Хліб пшеничний із сухою сироваткою, збагаченою магнієм, для харчування людей літнього віку / О. В. Кочубей-Литвиненко, О. А. Білик, В. Б. Захаревич, Т. О. Васильченко // Проблеми старения и долголетия. – 2016. – №2 (25), – С. 253-262.

17. Молочна сироватка покращує якість хліба з суміші пшеничного і кукурудзяного борошна / В. І. Дробот // Хранение и переработка зерна научно-практический журнал. – 2014. – №10 (187).

18. Технологія хлібопекарського виробництва / В.І. Дробот. – К.: Логос, 2002. – 368 с.

19. Технохімічний контроль сировини та хлібопекарських і макаронних виробів : навч. посіб. / В. І. Дробот, В. Г. Юрчак, О. А. Білик та ін. // за ред. В. І. Дробот – К.: Кондор-Видавництво, 2015. – 972 с.

20. Лебеденко Т. Є. Технологія хлібопекарського виробництва. Практикум : навч. пос./ Т.Є. Лебеденко, Г.Ф. Пшенишнюк, Н.Ю. Соколова – Одеса: «Освіта України», – 2014. – 392с.

21. Bread staling: Effect of gluten on physico-chemical properties and molecular mobility / Curtiab

E., Carinib E., Tribuzioc G., Vittadinib E. // LWT - Food Science and Technology. 2014. Vol. 59, Issue 1, P.P. 418-425. Режим доступу: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2014.04.057>

22. Shelf life extension of wheat bread by alhydwan flour and Carboxymethylcellulose and improvement of their quality characteristics, dough rheological and microstructure / Al-F. Ammarab, A.Sid-deegbe, F. M. Aqland, S.M. Howladarc, M.Y. Refaia, M. A. Haytham, A.A.D.Hajjara, M. G.M.Sulamaind Moses, V.M.Chambabf, B.G.Kimanibg, A. Salehh, M.Baeshenc // International Journal of Biological Macromolecules. – 2020. - Vol. 156, P.P. 851-857. Режим доступу: <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2020.04.023>

23. Дослідження впливу інуліну з цикорію на якість пшеничного хліба / Yulia Bondarenko, Olena Bilyk, Volodymyr Bondar, Kateryna Lukyanenko // Технологічний аудит та резерви виробництва. – 2018. – Т. 3, N 3(41). – С. 50-54.

24. Почему число падения так важно? - Текст : непосредственный // Хлебопродукты. - 2021. - № 1. - С. 27.

ОПТИМИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА В ЗАДАЧЕ МОНИТОРИНГА РАСПРЕДЕЛЁННЫХ ОБЪЕКТОВ НЕФТЕДОБЫЧИ

Аралбаев Т.З.,

Доктор технических наук, профессор кафедры вычислительной техники и защиты информации Оренбургского государственного университета, г. Оренбург, Россия

Гетьман М.А.

Магистрант кафедры вычислительной техники и защиты информации Оренбургского государственного университета, г. Оренбург, Россия

OPTIMIZING THE PROTECTION OF AN UNMANNED AERIAL VEHICLE IN THE TASK OF MONITORING DISTRIBUTED OIL PRODUCTION FACILITIES

Aralbaev T.,

Doctor of technical Sciences, professor of the Department of computer engineering and information security of Orenburg state University, Orenburg, Russia

Getman M.

Undergraduate of the Department of computer engineering and information security of Orenburg state University, Orenburg, Russia

Аннотация

В работе представлены результаты исследований по повышению уровня защищенности беспилотного летательного аппарата (БПЛА) на основе оптимизации его маршрутов с учетом рисков от угроз на различных участках его перемещения в процессе мониторинга распределенного промышленного объекта.

Abstract

The paper presents the results of research on improving the level of security of an unmanned aerial vehicle (UAV) based on the optimization of its routes, taking into account the risks from threats in various areas of its movement in the process of monitoring a distributed industrial facility.

Ключевые слова: беспилотный летательный аппарат, кластерный анализ, частные модели угроз, оптимальный маршрут, распределенные объекты нефтедобычи

Keywords: unmanned aerial vehicle, cluster analysis, private threat models, optimal route, distributed oil production facilities

Одним из важных этапов разработки систем защиты информации является построение модели угроз для объектов информатизации. Анализ публикаций по теме статьи позволил определить ряд

особенностей разработки модели угроз для системы защиты БПЛА, используемых для мониторинга распределённых объектов нефтедобычи. В

частности, это касается вопросов разработки методов формирования рациональных комплексов средств защиты [1-2], кластеризации моделей угроз информационной безопасности [3-6], снижении затрат на разработку и применение системы защиты [3, 10]. Необходимо отметить, что оценка эффективности методов защиты БПЛА в современной литературе представлена недостаточно, что не позволяет в должной мере выполнить оценку эффективности от применения различных методов защиты.

Анализ перечисленных работ позволил определить следующие особенности опубликованных результатов по рассматриваемой теме:

- анализ и кластеризация моделей угроз для беспилотных летательных аппаратов осуществляется на основе имитационных моделей без учета ряда географических и технологических особенностей контролируемых объектов;
- использование обобщенной модели угроз для БПЛА на всем пути его перемещения не позволяет оптимизировать ресурсы системы защиты на различных участках маршрута с различными рисками.

Целью работы является снижение риска от угроз БПЛА в решении задачи мониторинга распределенных объектов нефтедобычи на основе учета изменения угроз по маршруту следования аппарата.

Для достижения поставленной цели решены следующие задачи:

- разработан метод и средство сокращения длины маршрутов БПЛА с учетом реальных картографических данных и характеристик технологических объектов;
- предложена концепция оптимизации рисков от угроз на основе учета анализа неравномерности распределения рисков по маршруту следования БПЛА.

В процессе решения первой задачи использовалась концепция повышения безопасности БПЛА за счет выбора наиболее короткого маршрута из возможных при облете всех контролируемых объектов. При этом защита БПЛА осуществлялась на основе одной модели угроз, построенной на основе

анализа модели нарушителя и перечня угроз на всем маршруте перемещения БПЛА.

Полётный план движения БПЛА в задачах мониторинга промышленных объектов выполняется по заданному маршруту в воздушном пространстве, ограниченном географическими координатами по широте и долготе, а также – заданной высотой.

При построении маршрута для БПЛА учитываются следующие факторы:

- технические характеристики БПЛА, в частности: время разряда батареи, скорость перемещения, характеристики системы регистрации и передачи информации, средства противодействия погодным и антропометрическим угрозам;
- расстояния между пунктами маршрута, последовательность их облета,
- особенности пунктов старта и приземления аппарата,
- условия для работы обслуживающего персонала;
- последовательность и динамика возникновения угроз, обусловленных изменением рельефа местности, населенных пунктов, климатических условий, транспортных коммуникаций, линий электрооборудования и других условий.

Обобщенная целевая функция для модели угроз БПЛА имеет следующий вид:

$$R = \sum_{i=1}^N R_i \rightarrow \min, Zr \leq Za, \quad (1)$$

где R_i – риск i -ой угрозы для БПЛА;

N – общее число актуальных угроз в модели угроз;

Zr и Za – соответственно, допустимые и реальные затраты на нейтрализацию угроз.

Для минимизации длины маршрута БПЛА при облете заданного множества объектов использован метод коммивояжера [7].

Расчёт расстояния между точками на картографической плоскости производится по формуле гаверсинусов.

$$L = R * 2arcsin * \left\{ \sqrt{\sin^2 \left(\frac{\varphi_2 - \varphi_1}{2} \right) + \cos \varphi_1 \cos \varphi_2 \sin^2 \left(\frac{\Delta \lambda}{2} \right)} \right\} \quad (2)$$

где L – расстояние между двумя точками в километрах;

$R = 6371$ км. – радиус Земли;

φ_1, λ_1 – широта и долгота первой точки;

φ_2, λ_2 – широта и долгота второй точки;

$\Delta \lambda = |\lambda_1 - \lambda_2|$ – разница координат по долготе.

На основе формулы (1) строится матрица расстояний (таблица 1), где n – количество заданных объектов нефтедобычи, d – расстояние между двумя объектами.

Таблица 1

Матрица расстояний между заданными объектами нефтедобычи

Номер объекта	1	2	3	...	n
1	-	d_{12}	d_{13}	...	d_{1n}
2	d_{21}	-	d_{23}	...	d_{2n}
3	d_{31}	d_{32}	-	...	d_{3n}
...	...	...	...	-	...
n	d_{n1}	d_{n2}	d_{n3}	...	-

На основе матрицы расстояний определяется маршрут полета. Причем, каждый очередной включаемый пункт должен быть ближайшим к последнему выбранному пункту среди всех остальных, ещё не включенных в состав маршрута. Алгоритм прост в реализации.

Для повышения эффективности метода и сокращения погрешности выбор оптимального маршрута проведен по критерию $\min/\min$, в два этапа:

- на основе алгоритма коммивояжера определялось множество n маршрутов облета заданного

перечня объектов со стартами из каждого пункта облета;

- из полученного множества выбирался маршрут минимальной длины.

Иллюстрация метода представлена на рисунке 1. На примере реальных технологических объектов [7] с использованием программного средства [9] построен один из вариантов маршрута для беспилотного летательного аппарата. В частности, длина оптимального маршрута составляет 27.17 км (выделено в таблице зеленым цветом) при использовании в качестве стартовой площадки объекта № 3.

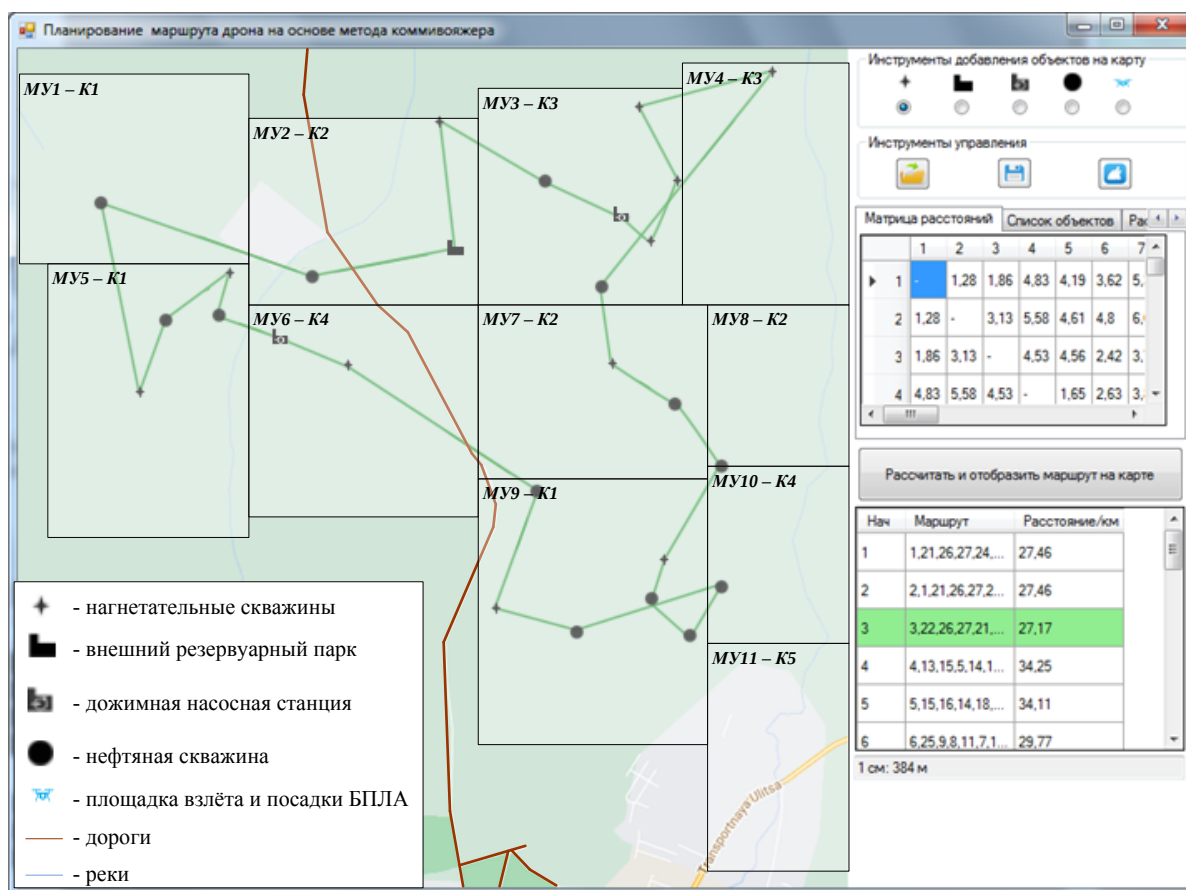


Рисунок 1

Окно программы с маршрута БПЛА в задаче мониторинга распределённых объектов нефтедобычи

Предложенный в первой задаче метод применим в случае однородности распределения угроз по всему маршруту следования БПЛА.

При наличии резких изменений характера угроз на протяжении всего маршрута является целесообразным адаптация системы защиты под изменяющиеся риски от угроз и, соответственно, модели угроз.

В зависимости от характеристик окружающей среды: рельефа местности, погодные условия, растительности, наличия транспортных коммуникаций, линий электропередач и других - маршрут полета проходит через пространственные участки, описываемые различными моделями угроз.

В работе число моделей угроз на маршруте следования БПЛА зависит от следующих факторов:

- технологической спецификой объектов мониторинга,

- топологией их расположением на карте местности,

- особенностями рельефа местности, населенных пунктов, климатических условий, транспортных коммуникаций, линий электроснабжения.

При определении числа частных моделей угроз учитывались следующие факторы:

- цели и задачи мониторинга;
- особенности географической карты местности предполагаемого маршрута;
- перечень и характер расположения (локализации) контролируемых объектов на карте.

Последний фактор чаще всего является определяющим.

Число и состав кластеров частных МУ определяются на основе кластерного анализа, проводимого на основе метода k -средних [3-6]. Число и перечень

угроз при решении второй задачи сохраняется прежними, как и в первой задаче.

Для исследования моделей угроз БПЛА при решении второй задачи была разработана программа [6], позволяющая выполнить кластеризацию частных моделей угроз на основе матричной модели [4-5] (рисунок 2). При разработке частных МУ угроз использовались угрозы информационной безопасности из банка угроз ФСТЭК [8]. В качестве обобщенных параметров угроз использовались: сумма рисков R_s для различных ресурсов БПЛА, средняя величина рисков R_{mid} по каждой частной модели угроз, максимальная величина риска среди множества угроз R_{max} .

Кластеры частных моделей угроз (МУ) формируются на основе одинаковых классификационных кодов, получаемых на основе анализа значений рисков угроз для каждой частной МУ. Классификационный код каждой частной МУ $K = k_1 k_2 \dots k_i \dots k_N$ определяется на основе вертикальной классификации [5] по следующим формулам:

$$k_i = \begin{cases} 1, & \text{если } R_i \geq R_{mid}; \\ 0, & \text{если } R_i < R_{mid}; \end{cases} \text{ где } i = 1..N; \quad (3)$$

$$R_{mid} = \frac{\sum_{i=1}^N R_i}{N}, \quad (4)$$

где N – число угроз, в частных МУ;

R_i – риск от реализации i -ой угрозы в частной МУ;

R_{mid} – среднее значение риска по всем угрозам частной МУ.

На рисунке 1 прямоугольниками представлены участки карты полета БПЛА, характеризующиеся соответствующими частными моделями угроз.

На рисунке 2 определены кластеры частных моделей угроз и их классификационные коды.

Результаты кластерного анализа по программе [6] позволяют строить гистограммы различных характеристик рисков, в частности, R_s , R_{mid} , R_{max} – для последовательности частных моделей по участкам маршрута облета контролируемых объектов. Такие гистограммы позволяют наблюдать и прогнозировать характер изменения состояния защищенности БПЛА и при необходимости управлять рисками.

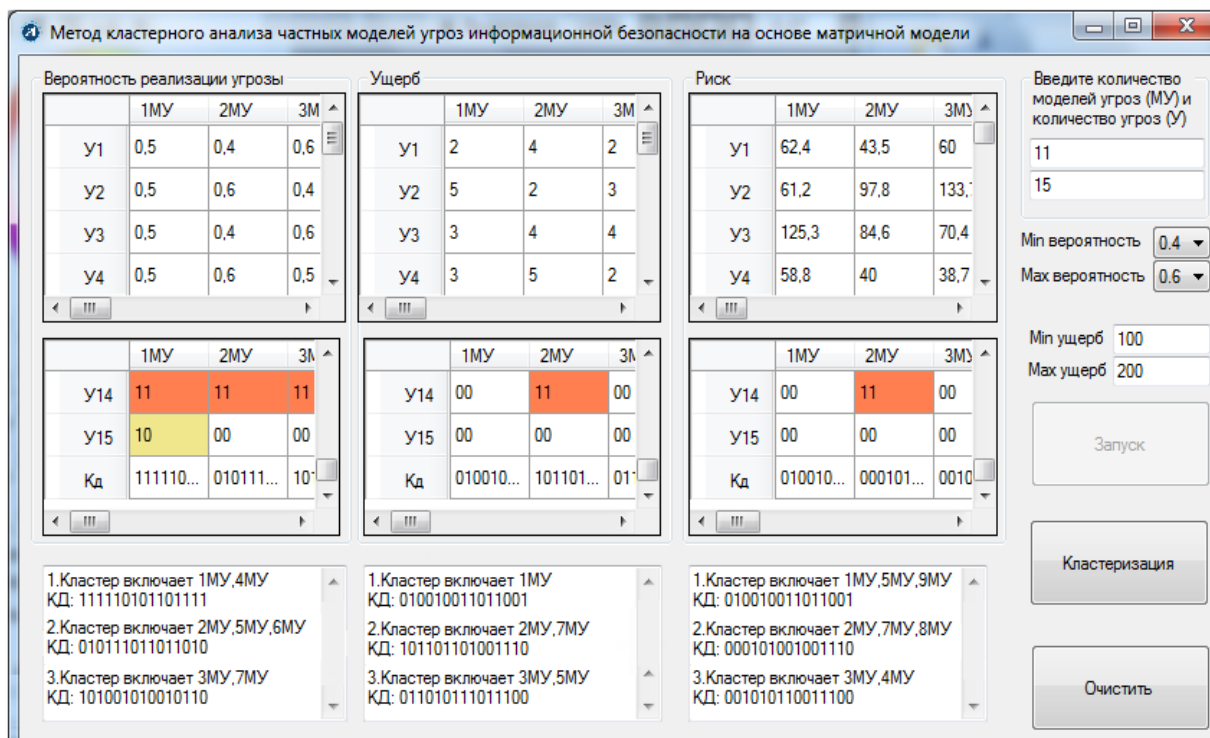


Рисунок 2 – Окно программы кластерного анализа частных моделей угроз БПЛА

На рисунке 3 представлена гистограмма суммарных рисков R_s для последовательности частных моделей угроз на одном из маршрутов перемещения БПЛА.

Как видно из гистограммы, суммарные значения рисков в процессе перемещения БПЛА изменяются. Для данного примера соотношение максимального и минимального значения составляет 1 к 0,9. А среднее квадратичное отклонение рисков – 11,66 тысяч рублей.

Полученные результаты решения второй задачи позволили определить следующие положения

концепции оптимизации системы защиты ППЛА в задаче мониторинга распределенных промышленных объектов, в частности, транспортировки нефтегазового сырья:

- использование частных моделей угроз является рациональным с позиции адаптации системы защиты на конкретные участки маршрута БПЛА;
- кластеризация частных моделей угроз позволяет уточнять модели угроз для каждого участка маршрута и, соответственно, меры защиты БПЛА на этом участке;

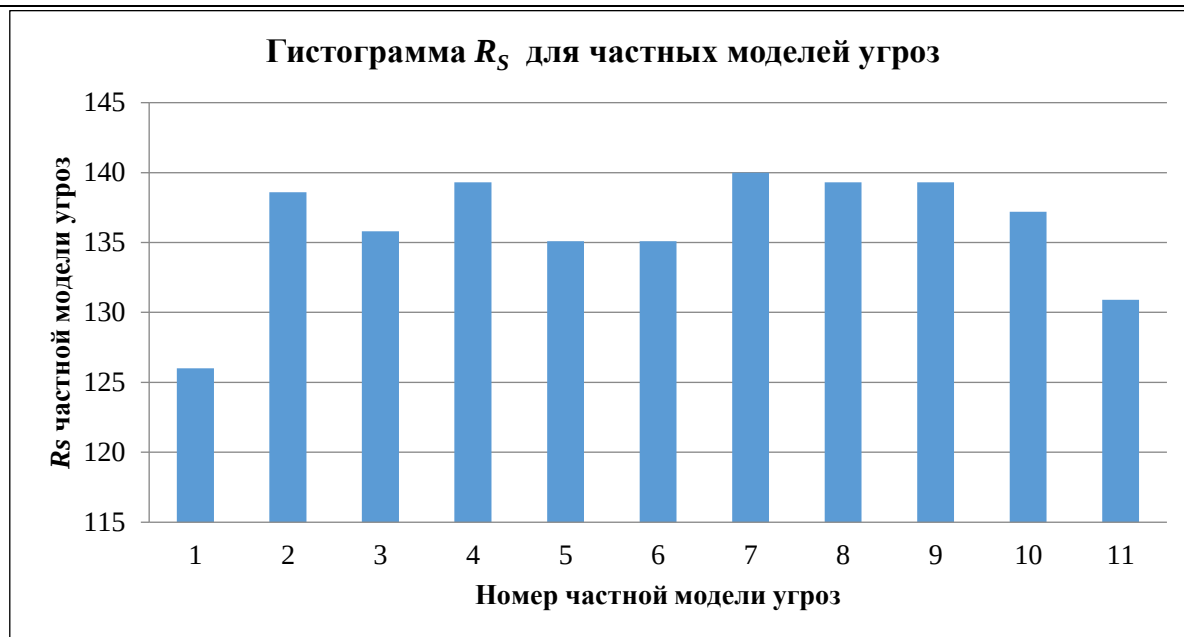


Рисунок 3 – Гистограмма R_S для частных моделей угроз

– анализ рисков от угроз по частным МУ позволяет планировать мероприятия по выравниванию и сокращению результатных рисков на всем маршруте перемещения БПЛА.

Таким образом, полученные результаты исследований позволяют оптимизировать защиту БПЛА при использовании его в задачах мониторинга распределенных промышленных объектов.

Список литературы

1. Чемин, А.А. Разработка методов оценки эффективности систем защиты информации в распределенных информационных системах специального назначения: автореферат дис. на соиск. уч. ст. к.т.н. / А.А. Чемин // МГИЭМ. – Москва: МГИЭМ, 2009. – 23 с.
2. Михайлов, В.В. Критерии эффективности беспилотных летательных аппаратов в решении задач мониторинга окружающей среды / В.В. Михайлов, А.В. Самсонов // Современные технологии обеспечения гражданской обороны и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. – Воронеж: ВИ ГПС МЧС России, 2013. – С. 1-5.
3. Аралбаев, Т.З. Кластерный анализ как инструмент построения и исследования пространственно-временных моделей угроз / Т.З. Аралбаев, Т.В. Абрамова, М.А. Гетьман // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всерос. науч.-метод. конф. (с междунар. участием), 23-25 янв. 2020 г.. - Оренбург: ОГУ, 2020
4. Гетьман, М.А. Метод кластеризации моделей угроз для мобильных объектов информатизации / М.А. Гетьман, Т.З. Аралбаев // Студент года 2019. - Петрозаводск, Изд. Международный центр научного партнерства «Новая наука», - 2019. – С. 9-

15 —7 с. Диплом I степени в Международном научно-исследовательском конкурсе «Студент года 2019»

5. Aralbaev, T. Method of coring and classification of information security threats for mobile objects baser on matrix morel / T. Aralbaev, M. Getman // Polish journal of science №22 (2019), vol.1. – Warszawa, 2019. – №22-1(22) – P. 43-46.

6. Аралбаев, Т. З. Кластерный анализ моделей угроз для мобильных объектов информатизации: прикладная программа № 2023 от 18.11.2019 / Т. Аралбаев, М. А. Гетьман; // ОГУ. - Оренбург: ОГУ. - 2019. - 8 с.

7. Аралбаев, Т. З. Структурно-параметрический и структурно-топологический синтез распределенных систем контроля и управления объектами нефтегазодобычи: монография / Т. З. Аралбаев, Р. Р. Галимов; Рос. акад. наук, Уфим. науч. центр, Ин-т механики. - Уфа: Гилем, 2010. - 143 с.

8. Банк данных угроз безопасности информации // ФСТЭК России [Электронный ресурс]. – режим доступа: <https://bru.fstec.ru/threat>

9. Аралбаев, Т. З. Планирование маршрута дрона на основе метода коммивояжера: прикладная программа № 2453 от 16.02.2021 / Т. З. Аралбаев, М. А. Гетьман; "Оренбург. гос. ун-т. - Оренбург: ОГУ. - 2021. - 13 с

10. Гетьман М.А. Идентификация положения беспилотного летательного аппарата с учётом погрешностей навигационной аппаратуры // Молодой исследователь: вызовы и перспективы: сб. ст. по материалам СХХVI Международной научно-практической конференции "Молодой исследователь: вызовы и перспективы". - М., Изд. "Интернаука", - 2019. - № 26(126). - С. 127-134.

РАСЧЕТНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ И ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПРОЕКЦИИ ПРОФИЛЯ НАКЛОННО-НАПРАВЛЕННОЙ СКВАЖИНЫ

Сулейменова М.У.

Магистрант нефтегазового факультета
НАО «Атырауский университет
нефти и газа» имени С. Утебаева, Казахстан, г. Атырау

DESIGN DATA FOR CONSTRUCTING HORIZONTAL AND VERTICAL PROJECTION OF THE PROFILE OF A TILT-DIRECTED WELL

Suleimenova M.

Master's degree in oil and gas faculty of Atyrau University of oil and gas
named after S. Utebayev Kazakhstan, Atyrau

Аннотация

Необходимость применения наклонно - горизонтальных скважин (НГС), горизонтальных (ГС) и многостововых (МГС) скважин вызвана наличием значительного числа неоднородных, маломощных пластов, низкопроницаемых пропластков большой толщины, а также многообъектных и шельфовых месторождений, разработка которых, традиционными вертикальными скважинами неэффективна из-за высокой себестоимости добываемой нефти и низкой производительности.

Abstract

The need to use directional - horizontal wells (OGS), horizontal (HW) and multilateral (MGS) wells is caused by the presence of a significant number of heterogeneous, thin layers, low-permeability thick layers, as well as multi-object and shelf fields, the development of which, with traditional vertical wells, is ineffective due to for the high cost of oil produced and low productivity.

Ключевые слова: забойное пластовое давление, обводненность скважин, многозабойная скважина, профилактика искривления, безориентированная технология.

Keywords: bottomhole formation pressure, water cut of wells, multilateral well, prevention of bending, non-oriented technology.

Развитие нефтегазового комплекса невозможно без создания и развития научных и технико-технологических решений, обеспечивающих кратное увеличение показателей разработки месторождений.

Буровые работы на месторождениях Жанажол и Кенкияк - подсолевой ведет ТОО Казахстанско-Китайская буровая компания «Великая стена» (ККБК «Великая стена»), а на месторождении Кенкияк – надсолевой управления «Актобемунайсервиз».

Буровые работы велись на оснований проекта (1). Проекты были составлены специалистами научно-исследовательского института по разработке нефтегазовых месторождений АО «СНПС - Актобемунайгаз», в частности отделом по исследованию проблем добычи и бурения.

Ниже приводятся расчетные данные для построения горизонтальной и вертикальной проекций профиля наклонно – направленной скважины 7016 – Кенкияк – подсолевой.

Наклонно – направленная скважина 7016 – Кенкияк – подсолевой (расчет для построения профиля для искривления под технической колонны)

Выбрать, рассчитать и построить профиль при следующих условиях:

Глубина скважины по вертикали – 4409 м

Величина отклонения забоя от вертикали – 695м

Длина первого вертикального участка - 3840 м.

Азимут - 224°

Определяем радиус искривления второго участка

$$R_1 = \frac{57.3 \times 30}{\alpha} = \frac{57.3 \times 30}{4} = 429 \text{ м}$$

Принимаем 430 м

где α - интенсивность набора кривизны на 10 м проходки

Находим радиус снижения угла наклона на третьем участке

$$R_2 = \frac{57.3 \times 30}{\alpha} = \frac{57.3 \times 30}{3} = 573 \text{ м}$$

Принимаем - 575 м

Определяем величину необходимого угла наклона

$$\cos \alpha = 1 - \frac{A}{R_1 + R_2} = 1 - \frac{695}{430 + 575} = 1 - \frac{695}{1005} = 0.3085$$

$$\alpha = 72^\circ$$

Угол входа в пласт

$$\alpha'' = \arcsin \left\{ \frac{R_0 \sin 72^\circ - (H - H_e)}{R_2} \right\} = \arcsin \left\{ \frac{1005 \sin 72^\circ - (4409 - 3840)}{575} \right\} = 1005 \times 0.9511 - (569) / 575 = 0.6727 = 42^\circ 18'$$

Определяем длины участков профиля и их проекции.

Участок набора кривизны:

длина

$$l_2 = 0,01745 \cdot R_1 \cdot \alpha = 0,01745 \cdot 430 \cdot 72 = 540 \text{ м}$$

горизонтальная проекция

$$a = R_1 \cdot (1 - \cos \alpha) = 430 \cdot (1 - \cos 72^\circ) = 430 \cdot (1 - 0.3085) = 297 \text{ м}$$

вертикальная проекция

$$h = R_1 \sin \alpha = 430 \cdot 0.9511 = 409 \text{ м}$$

Участок снижения кривизны длины

$$l_3 = 0,01745 \cdot R_2 \cdot \alpha' = 0,01745 \cdot 575 \cdot 30 = 301 \text{ м}$$

$$\alpha' = \alpha - \alpha'' = 72 - 42 = 30^\circ$$

горизонтальная проекция

$$a_1 = R_2 \cdot (1 - \cos \alpha') = 575 \cdot (1 - \cos 30^\circ) = 575 \cdot (1 - 0.866) = 97 \text{ м}$$

вертикальная проекция

$$H_1 = R_2 (\sin 72^\circ - \sin 42^\circ) = 575 \cdot (0.9511 - 0.6727) = 160 \text{ м}$$

Длина ствола по инструменту

$$L = l_1 + l_2 + l_3 = 3840 + 540 + 301 = 4681 \text{ м}$$

Горизонтальная проекция ствола

$$A = a + a_1 = 297 + 97 = 394 \text{ м}$$

Вертикальная проекция ствола

$$H = H_b + h + H_1 = 3840 + 409 + 160 = 4409 \text{ м}$$

По данным расчета строим вертикальную проекцию профиля ствола скважины (рисунок 1.1).

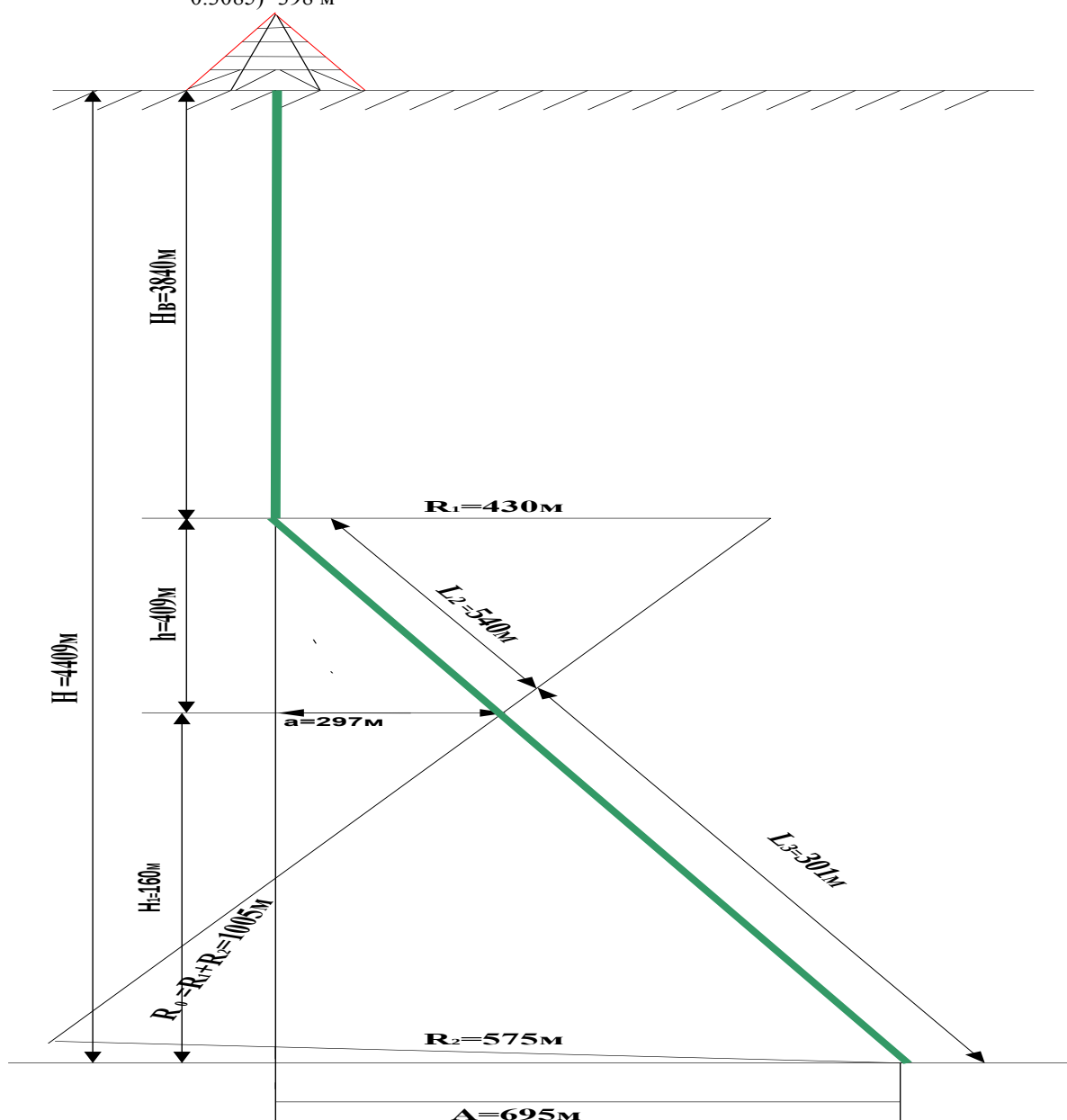


Рисунок 1.1 - Наклонно – направленная скважина
7016 – Кенкияк - подсолевой
(расчет для построения профиля для искривления под кондуктор)

Выбрать, рассчитать и построить профиль наклонно – направленной скважины при следующих условиях:

Глубина скважины по вертикали – 4409 м

Величина отклонения забоя от вертикали – 695м.

Длина первого вертикального участка - 410 м.

Азимут – 224 град

Определяем радиус искривления второго участка

$$R_1 = \frac{57.3 \times 30}{\alpha} = \frac{57.3 \times 30}{2.5} = 687 \text{ м}$$

Принимаем - 690 м

Находим радиус снижения угла наклона на третьем участке

$$R_2 = \frac{57.3 \times 30}{\alpha} = \frac{57.3 \times 30}{5} = 344 \text{ м}$$

Принимаем - 350 м

Определяем величину необходимого угла наклона

$$\cos \alpha = \frac{R(R - A) + H\sqrt{H^2 + A^2} - 2 \times AR}{(R - A)^2 + H^2} =$$

$$\frac{690(690 - 695) + 3999\sqrt{3999^2 + 695^2} - 2 \times 695 \times 690}{(690 - 695)^2 + 3999^2} = 0.985$$

$$\alpha = 10 \text{ град}$$

где R – радиус искривления участка набора кривизны в м; A – величина смещения забоя от вертикали в м; H – проекция второго и третьего участков ствола на вертикаль в м.

Определяем проекцию участка набора кривизны на горизонтальную плоскость

$$a = R(1 - \cos \alpha) = 690(1 - 0.985) = 10 \text{ м}$$

Определяем проекцию участка набора кривизны на вертикальную плоскость

$$h = R_1 \sin \alpha = 690 \times 0.1736 = 120 \text{ м}$$

Определяем проекцию прямолинейного наклонного участка на вертикальную плоскость

$$H^1 = H_0 - (H_v + h) = 4409 - (410 + 120) = 3879 \text{ м}$$

Определяем длину участка набора кривизны

$$l_2 = 0.01745 \cdot R_2 \cdot \alpha' = 0.01745 \times 690 \times 10 = 120 \text{ м}$$

Определяем длину прямолинейного наклонного участка

$$l_3 = \frac{H^1}{\cos \alpha} = \frac{3879}{0.985} = 3938 \text{ м}$$

Определяем горизонтальную проекцию прямолинейного наклонного участка

$$A^1 = H^1 \tan \alpha = 3938 \times 0.1763 = 694 \text{ м}$$

Определяем длину ствола по инструменту

$$L = l_1 + l_2 + l_3 = 410 + 120 + 3938 = 4468 \text{ м}$$

Определяем максимальный угол наклона ствола

$$\frac{A}{R_1 + R_2} = 1 - \frac{694}{350 + 690} = 0.333 \quad \alpha = 70 \text{ град}$$

По данным расчета строим горизонтальную и вертикальную проекцию профиля ствола скважины (рисунок 1.1 и 1.2)

Горизонтальная проекция профиля ННС 7001 - Кенкияк - подсолевой

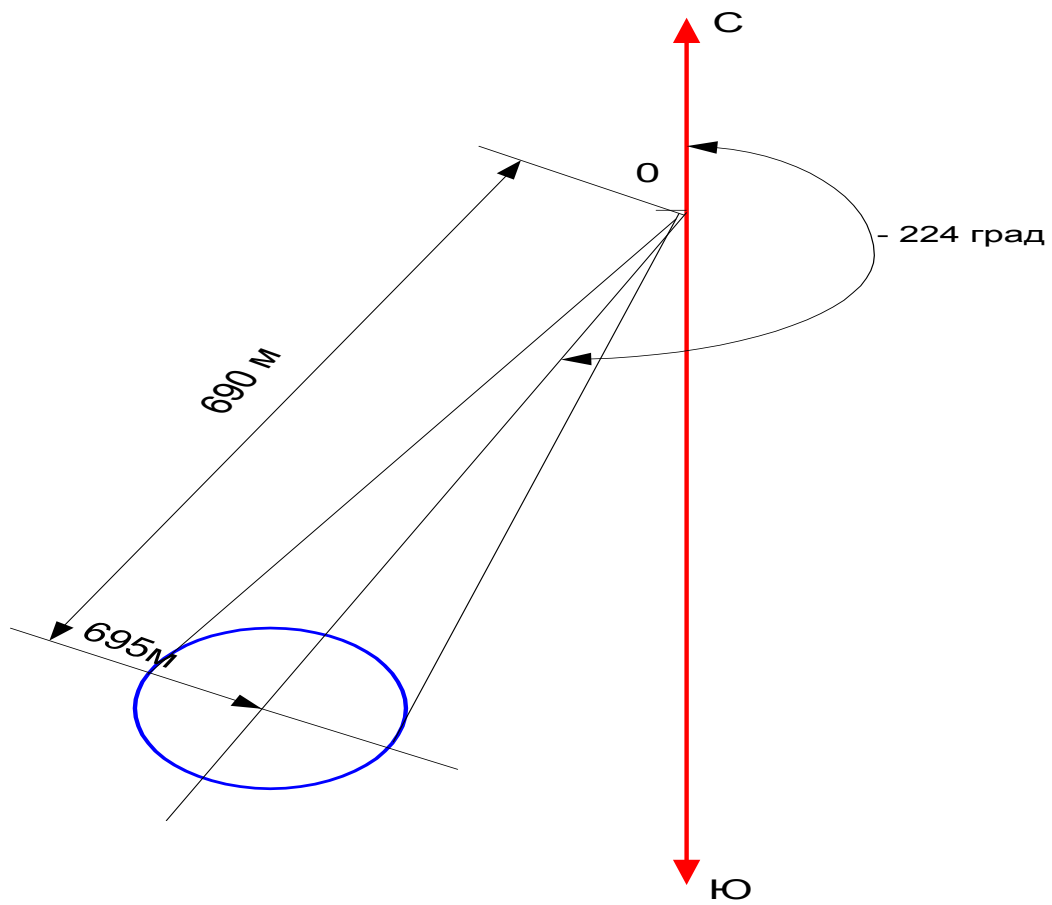


Рисунок 1.2

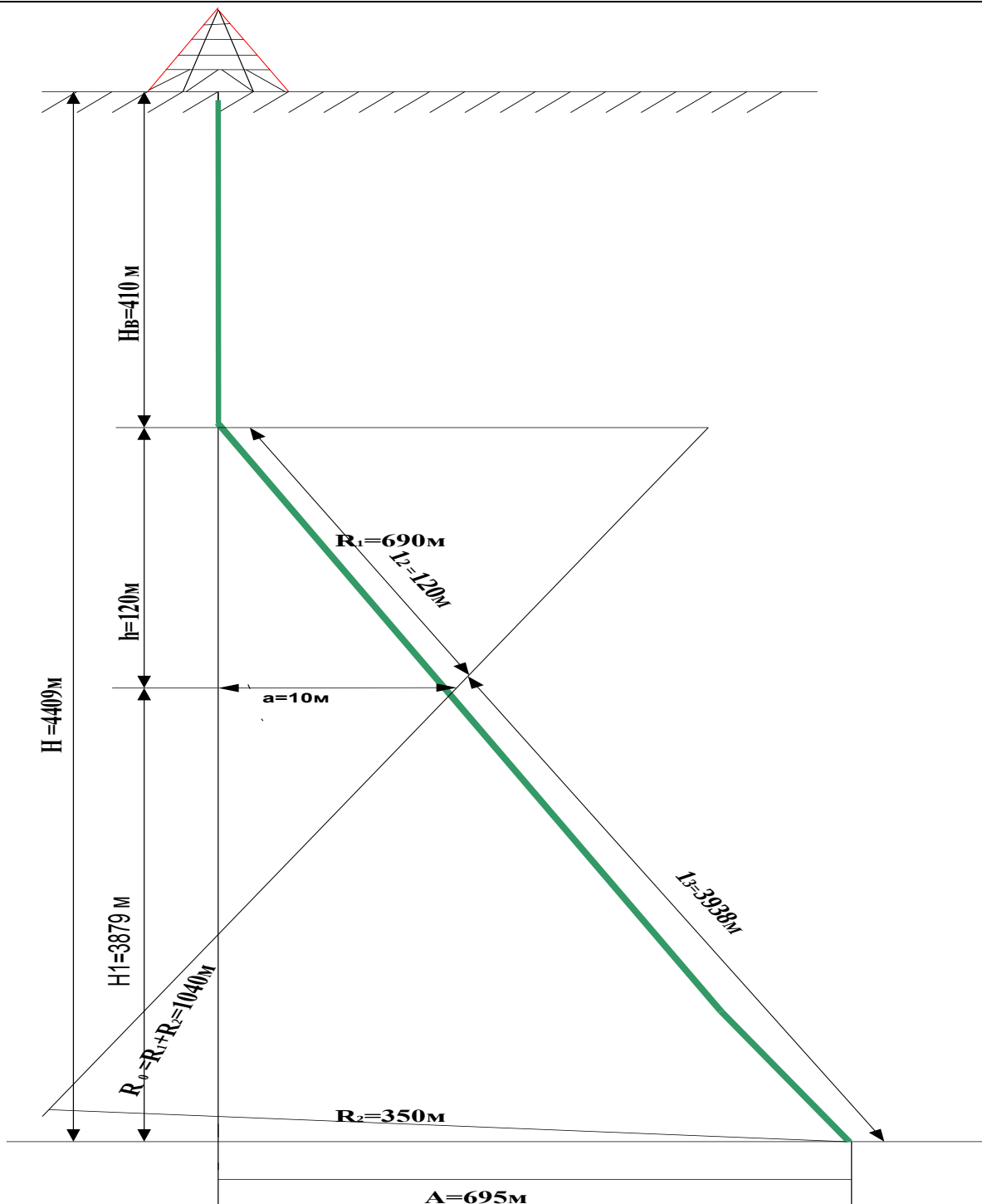


Рисунок 2.3

Список литературы

1. Индивидуальные рабочие проекты 22 - 30 и др. на строительство горизонтальных скважин, ОАО «СНПС-Актобемунайгаз» - НИИ по РНГЭМ, Актобе, 2001-2005.
2. Музапаров М.Ж. Направленное бурение, том 1, Алматы, 2001, 204 с.
3. Алдамжаров Н.Н. Строительство горизонтальных скважин на месторождении Жанажол, V Международной симпозиум по бурению скважин в

осложненных условиях, С – Петербург, 11 – 15 июня 2001,3-8с.

4. Алдамжаров Н.Н. Oil recovery enhancement using branched horizontal wells in the Zhanazhol oil field, Труды-1-й Международной конференции. Высокотехнологичные скважины, Россия, Форум 24 – 26 июня 2003, Москва, С.1-15.

5. Оганов А.С. и др. Многозабойное бурение скважин – развития, проблемы и успехи, ОАО «ВНИИОЭНГ», Москва, 2001, С.4-31.

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ОСАДКОГЕЛЕОБРАЗУЮЩИХ КОМПОЗИЦИЙ ДЛЯ ОГРАНИЧЕНИЯ ВОДОПРИТОКОВ И РЕГУЛИРОВАНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ПРИЕМИСТОСТИ НА РАЗЛИЧНЫХ НЕФТЕПРОМЫСЛОВЫХ ОБЪЕКТАХ

Икласова Ж.У.

Кандидат технических наук, доцент НАО «Атырауский университет нефти и газа» имени С. Утебаева, Казахстан, г. Атырау

Набидола Е.Е.

Магистрант нефтегазового факультета НАО «Атырауский университет нефти и газа» имени С. Утебаева, Казахстан, г. Атырау

EXPERIENCE IN THE APPLICATION OF SEDIMENTARY GEL FORMING COMPOSITIONS FOR LIMITING WATER FLOWS AND REGULATING THE INJECTION COEFFICIENT AT VARIOUS OIL FIELD FACILITIES

Iklassova Zh.,

Candidate of technical Sciences, associate professors of NAO "Atyrau University oil and gas" named after S. Utebayev, Kazakhstan, Atyrau

Nabidola E.

Master's degree in oil and gas faculty of Atyrau University of oil and gas named after S. Utebayev Kazakhstan, Atyrau

Аннотация

Обобщение опыта применения потокоотклоняющих технологий казахстанскими нефтяными компаниями показывает, что в настоящее время промышленно апробировано и применяется около 100 различных физико-химических технологий и их модификаций, направленных на повышение охвата пластов заводнением.

Abstract

A generalization of the experience of using flow diverting technologies by Kazakhstani oil companies shows that at present about 100 different physical and chemical technologies and their modifications are industrially tested and applied, aimed at increasing the coverage of reservoirs by waterflooding.

Ключевые слова: Призабойная зона пласта, гелеобразующий состав, забойное пластовое давление, обводненность скважин, проницаемость

Keywords: Bottom-hole formation zone, gel-forming composition, bottomhole formation pressure, water cut, permeability

Необходимо отметить, что государственное регулирование процессами развития и дальнейшего совершенствования топливно-энергетического комплекса (ТЭК) Казахстана, в том числе, нефтяной и газовой промышленностью как его неотъемлемой частью осуществляется специализированными государственными органами, различными национальными и подведомственными компаниями на республиканском и областном уровнях. Законодательной основой их деятельности являются Концепции Посланий Президента РК, Указы, Постановления Правительства и подзаконные акты, которые разрабатываются и принимаются в меру необходимости для дальнейшего развития и совершенствования отрасли. Таким госорганом является Министерство Энергетики Республики Казахстан (МЭ РК), а главной национальной компанией, реализующей производственные планы государства в области нефти и газа является «НК «Казмунайгаз», а также соответствующие организации-представители этой компании в регионах. Одним из документов, являющимся основой для реализации любых процессов и производственных действий, которые направлены на освоение в стране нефти и газа, является «Единые правила разработки нефтяных и газовых месторождений Республики Казахстан», утвержденные Постановлением Правительства РК

№123, от 10.02.2011г. [1]. Данный государственный документ является в настоящее время основным законодательным актом, регламентирующим все что связано с разработкой нефтегазовых месторождений в Казахстане, куда время от времени, при необходимости могут вноситься соответствующие изменения. Именно в данном документе предусмотрены терминология, правила и порядки осуществления процесса разработки НГМ в полном смысле этого слова, где предусмотрены осложнения при освоении скважин, которые в силу данных ГИС могут со временем иметь место в том или ином промысле, включая и обводнение скважин.

Обобщение опыта применения потокоотклоняющих технологий отечественными нефтяными компаниями показывает, что в настоящее время промышленно апробировано и применяется около 100 различных физико-химических технологий и их модификаций, направленных на повышение охвата пластов заводнением. Ежегодно в России проводится 8–10 тысяч обработок нагнетательных скважин с удельным технологическим эффектом 1,4–1,5 тыс. т дополнительной нефти на одну операцию. В таблице 1.2 приведены результаты промысловых работ по применению потокоотклоняющих технологий в различных нефтяных районах России [2].

Таблица 1.1

Результаты применения потокоотклоняющих технологий

Показатели	США	Россия
Успешность работ, %	70–83	69–86
Дополнительная добыча нефти на одну скважинно-операцию, тыс. т	0,5–6,0	0,6–5,7
Средний прирост дебита нефти на одну реагирующую скважину, т/сут.	1,0–1,8	0,3–3,0
Длительность эффекта, месяц	3–12	6–24
Средний прирост отборов нефти на одну скважинно-операцию	80–220	60–230

Выполненный анализ методов водоизоляции показал, что их применение позволяет увеличить отбор нефти в обводнившихся продуктивных пластах [4].

Промысловыми инженерами принято понимать под ремонтно-изоляционными работами - водоизоляционные работы в добывающих скважинах. Принцип проведения ремонтно-изоляционных работ в добывающих скважинах заключается в избирательном перекрытии путей поступления воды в

добывающую скважину с применением различных изолирующих материалов и технических средств.

Методы водоизоляции в скважинах делят на селективные и неселективные в зависимости от перекрытия характера интервала перфорации закачиваемым агентом. Данное разделение определяется физико-химическими свойствами используемых химических реагентов.

Таблица 1.2

Результаты промысловых работ по применению потокоотклоняющих технологий в России

Показатели	Урало- Поволжье	Западная Сибирь
Дополнительная добыча нефти по элементу нагнетательной скважины, тыс. т	0,6–3,5	1,5–6
Длительность эффекта, месяц	9–36	6–24
Прирост текущего отбора нефти по элементу, %	20–100	15–60
Средний прирост отборов нефти по элементу нагнетательной скважины, т/мес.	60–150	220–560
Изменение дебита по нефти одной добывающей скважины, т/сут.	0,3–1,5	2,5–10
Время, в течение которого окупятся затраты, месяц	6–9	3–9

Технология реализуется путём обработки нагнетательных и эксплуатационных скважин изолирующей композицией на основе алюмосиликатов и соляной кислоты с использованием серийно выпускаемого оборудования. Алюмосиликат, являющийся компонентом данной композиции, не токсичен, имеет 4 класс опасности, недефицитен и технологичен. Данную технологию можно использовать

в диапазоне температур от -20 до -35 °С, так как алюмосиликат не содержит воду и в ходе приготовления композиции выделяется тепло. В гелеобразующих композициях могут быть использованы растворы других кислот – фосфорной и сульфаминной [5].



Рисунок 1.1 – Схема реакции гелеобразования

Эффективным способом воздействия на удаленные зоны пласта является метод селективной изоляции обводненных интервалов пласта водоизолирующими составами на основе силиката натрия. Оставаясь инертным к нефти, жидкое стекло хорошо растворяется в воде и не растворяется в нефти, его растворы имеют невысокую начальную

вязкость, регулируемую в широком диапазоне путём изменения концентрации реагента. Такие силикатные композиции представляют собой водные растворы силиката натрия с добавлением активатора и имеют вязкость 1,1–1,5 сПз. С течением времени под действием активатора происходит взаимодействие исходных компонентов с образованием

кремниевой кислоты, способной коагулировать в гель [5].

Список литературы

1. «Единые правила разработки нефтяных и газовых месторождений Республики Казахстан», утвержденные Постановлением Правительства РК №123, от 10.02.2011г. <http://adilet.zan.kz/rus/docs/P960000745>).
2. Производственные и финансовые результаты АО «НК «КазМунайГаз» по итогам работы компании за 9 месяцев 2019 года. https://finance.kz/news/proizvodstvennye_i_finansovy_e_rezultaty_ao_natsionalnaya_kompaniya_kazmunaygaz_zh_za_devyat_mesyatsev_2019_goda-1088).

3. Хайредин Н.Ш., Андерев В.Е., Котенев Ю.А. Осадкогелеобразующие технологии увеличения нефтеотдачи пластов и снижение обводненности продукции. – Уфа: УГНТУ, 2000. – 149 с.

4. Осипов П.В., Крупин С.В. Анализ эффективности гелеобразующих составов на основе высокомолекулярных растворимых стекол, применяемых в ОАО «Татнефть» // Нефтяное хозяйство. – 2006. – № 3. – С. 66–69.

5. Селимов Ф.А., Кононова Т.Г., Блинов С.А. Гелеобразующие композиции на основе кислых растворов алюмосиликатов // Интервал. – 2003. – № 5. – С. 38–40.

РАЗРАБОТКА ОБЛАЧНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ДЛЯ ПРИЛОЖЕНИЙ КОММЕРЧЕСКИХ КОМПАНИЙ

*Тусупова Б.Б.,
Ким А.И.,
Ким Е.Р.*

Алматинский университет энергетики и связи имени Гумарбека Даукеева

CLOUD INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT FOR COMMERCIAL COMPANIES APPLICATIONS

*Tussupova B.,
Kim A.,
Kim Ye.*

Almaty university of power engineering and telecommunications named after Gumarbek Daukееv

Аннотация

Актуальность этой темы обусловлена необходимостью создания высокодоступной и многорегиональной ИТ-инфраструктуры, чтобы коммерческое приложение всегда загружалось с малой задержкой и всегда было доступно для пользователей по всему миру. Высокая доступность – это фундаментальная особенность построения программных решений в облачной среде. Традиционно высокая доступность была очень дорогостоящим делом, но теперь с AWS можно использовать ряд сервисов AWS для сценария высокой доступности. Сегодня многие организации стремятся снизить затраты и достичь масштабируемости для работы с голосовой связью, обменом сообщениями и мультимедиа в реальном времени. Эта статья представляет собой фундаментальное описание управления рабочими нагрузками связи в реальном времени на AWS и включает основные архитектуры, отвечающие этим требованиям AWS и включает основные архитектуры, отвечающие этим требованиям.

Abstract

The relevance of this topic is due to the need to create a highly available and multi-regional IT infrastructure so that a commercial application is always loaded with low latency and is always available to users around the world. High availability is fundamental to building software solutions in the cloud. High availability has traditionally been very expensive, but now you can use a number of AWS services with AWS for a high availability scenario. Many organizations today are looking to reduce costs and achieve scalability for real-time voice, messaging, and multimedia. This article provides a fundamental description of real-time communication workload management on AWS and includes the main architectures that meet these AWS requirements and includes the main architectures that meet those requirements.

Ключевые слова: зона доступности, регионы, аварийное восстановление, отказоустойчивость, бессерверность.

Keywords: availability zone, regions, disaster recovery, fault tolerance, serverlessness.

Так как мы строим ИТ инфраструктуру на базе сервисов Amazon для нашего веб приложения в этой статье мы познакомимся с компонентами обширной глобальной инфраструктуры Amazon Web Service: регионами, зонами доступности, службами и консолью Amazon. Эта архитектура была создана для обеспечения высокой доступности и отказоустойчивости для рабочих нагрузок клиентов. В

этой статье мы рассмотрим архитектуру высокой доступности AWS.

При настройке надежных производственных систем минимизация времени простоя и перерывов в обслуживании часто является приоритетной задачей. Независимо от того, насколько надежны ваши системы и программное обеспечение, могут возникнуть проблемы, которые могут вывести из строя

ваши приложения или серверы. Актуальность заключается в том, что у каждой компании в любой сфере имеется свое веб-приложение и все компании хотят, чтобы их приложение было отказоустойчивым и всегда доступным для пользователей по всему миру.

Внедрение высокой доступности для вашей инфраструктуры – новая и полезная стратегия, позволяющая уменьшить влияние событий такого типа. Высокодоступные системы могут автоматически восстанавливаться после сбоя сервера или компонента. Это связано с тем, что отказы одного

элемента не влияют на функционирование всей инфраструктуры: если виртуальный узел выходит из строя, виртуальные машины переключаются на другие узлы, обеспечивая непрерывность обслуживания без перерывов.

Amazon Web Services построил огромную глобальную инфраструктуру для обеспечения высокой доступности и отказоустойчивости для рабочих нагрузок клиентов. Давайте рассмотрим ключевые компоненты этой архитектуры: регионы, зоны доступности, службы и плоскость управления

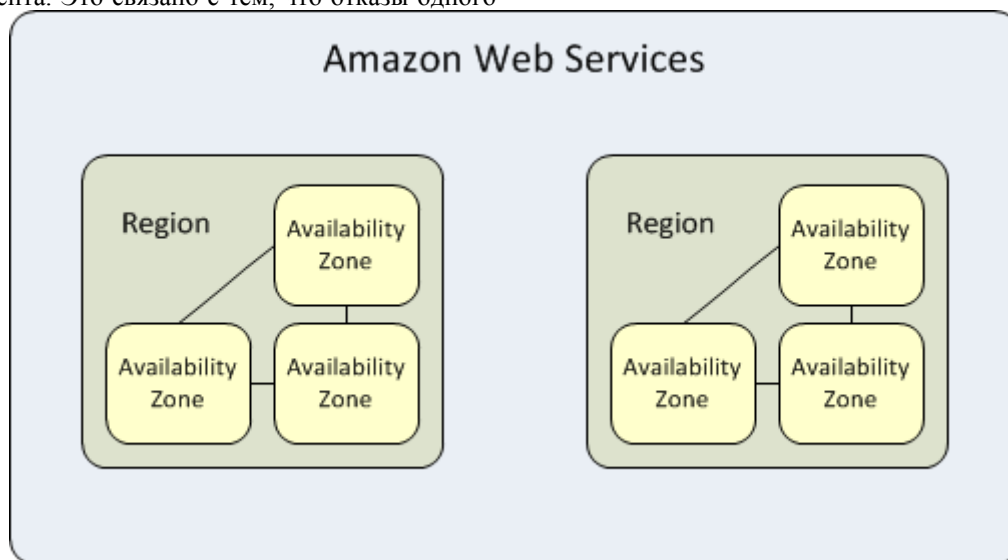


Рис. 1 – Схема регионов

Amazon предоставляет облачные сервисы в 21 географическом регионе. Концепция «региона» в AWS отличается от той же концепции, используемой другими поставщиками облачных. Amazon определяет регион как географическую зону, в которой есть как минимум три отдельных центра обработки данных, называемых зонами доступности (AZ). Amazon предоставляет облачные сервисы в 21 географическом. Концепция «региона» в AWS отличается от той же концепции, используемой другими поставщиками облачных услуг. Amazon определяет регион как географическую зону, в которой есть как минимум три отдельных центра обработки данных, называемых зонами доступности (AZ).

Зона доступности AWS - это полная локализованная инфраструктура с избыточным питанием, сетью и возможностью подключения. В настоящее время Amazon управляет 66 зонами доступности по всему миру. Каждая зона доступности включает в себя несколько центров обработки данных, обычно 3, в одном месте. В каждом регионе зоны доступности разделены «значимым расстоянием», но не более 100 км, чтобы обеспечить быстрое соединение между ними.

Зоны доступности Amazon соединены между собой сетями с высокой пропускной способностью и малой задержкой через специальный городской оптоволоконный кабель. Производительность сети достаточно высока, чтобы выполнять синхронную

репликацию между зонами доступности, то есть экземпляры машин или другие сервисы Amazon в одной зоне доступности могут реплицироваться в реальном времени в другую зону доступности, не влияя на производительность чтения или записи.

Развертывание в нескольких зонах доступности позволяет защитить свои приложения от стихийных бедствий, таких как торнадо и землетрясения. Развертываясь по регионам, вы можете добиться еще большей устойчивости к бедствиям, которые могут затронуть более обширную территорию, например, войну. Amazon предлагает частные высокоскоростные сети в разных регионах, чтобы обеспечить дополнительный уровень непрерывности бизнеса [1, 2].

Политика Amazon заключается в предоставлении сервисов, функций и типов инстансов Amazon во всех регионах AWS, хотя полное развертывание нового сервиса может занять до 12 месяцев. Некоторые сервисы Amazon предоставляются по всему миру и не развернуты в определенных регионах или зонах доступности, например Route 53, Amazon WorkMail и Amazon WorkLink.

Высокая доступность для уровня управления Amazon: плоскость управления Amazon, включая API, консоль управления AWS и интерфейс командной строки, распределена по регионам AWS с архитектурой с несколькими зонами доступности, что обеспечивает их постоянную доступность. Это означает, что организации, которые полагаются на

возможности Amazon в своих приложениях, никогда не зависят от одного центра обработки данных. Это также позволяет Amazon проводить техническое обслуживание, не делая критически важные сервисы недоступными для клиентов [3].

Стандарты соответствия и правила часто требуют, чтобы данные организации хранились в определенном географическом месте (это называется «суверенитетом данных»). Amazon обеспечивает полный контроль над регионом AWS, в котором хранятся данные, что позволяет соблюдать требования суверенитета данных.

Рекорд высокой доступности Amazon: сбой и восстановление

Глобальная архитектура высокой доступности Amazon массивна, надежна и во многих случаях значительно превосходит меры высокой доступности, которые большинство организаций могут развернуть локально. Тем не менее даже такая система с массовым резервированием, как Amazon Web Services, дает сбой. Информация об этих сбоях полезна, поскольку поможет вам понять слабые места архитектуры Amazon и что вы можете ожидать в отношении фактической надежности и отказоустойчивости сервисов Amazon.

График всех зарегистрированных сбоев AWS в период с 2014 по 2020 год

- 26 ноября 2014 г. - в течение двух часов произошел сбой в DNS Amazon CloudFront, многие веб-сайты и облачные сервисы отключились.

- 20 сентября 2015 г. - Amazon DynamoDB, служба баз данных NoSQL, полностью отключилась на три часа в одной из АЗ в регионе Северная Вирджиния. Отключение произошло из-за отключения электроэнергии и проблемы с процедурами переключения при отказе питания. Также произошел сбой в обслуживании Simple Queue Service, автомасштабирования EC2, Amazon CloudWatch и консоли AWS.

- 5 июня 2016 г. - регион AWS в Сиднее был недоступен в течение нескольких часов из-за грозы в регионе, вызвавшей отключение электроэнергии.

- 28 февраля 2017 г. - произошел сбой в работе популярной и активно используемой службы хранения Amazon S3 в регионе Северная Вирджиния. Другие сервисы также вышли из строя, включая CloudFormation, autoscaling и Elastic MapReduce. Сбой был вызван человеческой ошибкой, которая привела к неожиданному удалению экземпляров компьютеров.

- 2 марта 2018 г. - в сервисе Amazon Direct Connect возникли проблемы с подключением и ухудшением работы в течение примерно четырех часов из-за отключения электроэнергии в регионе Северная Вирджиния. Это вызвало прерывания обслуживания на EC2, и клиенты не могли получить удаленный доступ к экземплярам EC2.

- 31 мая 2018 г. - некоторые серверы EC2 отключились примерно на час в одной зоне доступности в регионе Северная Вирджиния. Это привело к перебоям в обслуживании инстансов EC2 и снижению производительности томов EBS [4].

Ключевые выводы из заявленных отключений

- Все перебои были устранены в течение нескольких часов.

- Большинство отказов было сосредоточено в одной зоне доступности, а это означает, что любое приложение с развертыванием в нескольких зонах доступности не почувствовало бы их. Только один сбой за четыре года затронул весь регион AWS.

- Слабым местом в инфраструктуре Amazon, похоже, являются распределенные сервисы, такие как Amazon S3 и DynamoDB, которые могут иметь сбой и вызывать цепную реакцию на другие сервисы Amazon, включая уровень управления Amazon.

- Большинство отключений в предыдущие годы приходилось на регион Северная Вирджиния. Хотя это может быть случайным совпадением, может быть разумным обеспечить развертывание в нескольких зонах доступности для критически важных приложений, работающих в этом регионе.

Рекомендации по обеспечению высокой доступности AWS

Вот несколько лучших практик, которым вы можете следовать, чтобы улучшить высокую доступность в экосистеме Amazon:

1. Избегайте единых точек отказа - определите элементы вашей архитектуры, которые критически важны для работы приложений, и убедитесь, что они высокодоступны.

2. Несколько зон доступности для критических компонентов - всегда размещайте как минимум один балансировщик нагрузки, сервер приложений или базу данных как минимум в двух зонах доступности.

3. Иметь возможность поглощать отказы зоны доступности - убедитесь, что у вас достаточно емкости или возможность автоматического увеличения емкости в любой из ваших зон доступности в случае отказа в другой зоне доступности.

4. Используйте зарезервированные экземпляры - гарантия того, что вы можете получить дополнительную емкость в определенной зоне доступности и более экономичную поддержку сценариев сбоя.

5. Репликация данных в разных зонах доступности - убедитесь, что у вас есть надежная стратегия репликации данных, полагаясь на общие службы данных Amazon, такие как S3 или EFS, или путем подключения машин к томам EBS и репликации их в зонах доступности или регионах.

6. Настройка мониторинга и оповещений. Используйте сервисы Amazon, такие как CloudWatch, вместе с инструментами мониторинга приложений или сети, чтобы выявлять сбои в работе сервиса или снижение производительности и немедленно информировать обслуживающий персонал.

7. Автоматизируйте решение проблем или процесс аварийного переключения - AWS предоставляет несколько способов реагирования на сценарии сбоя, включая эластичную балансировку нагрузки, автомасштабирование и автоматическое переключение при сбое [5].

Список литературы

1. Веб сервисы Амазона. Amazon CloudWatch: Гид пользователя / Веб сервисы Амазона. – Публикации Мэннинга, 2015. – 789 с
2. Петр Сбарский. Бессерверные архитектуры на AWS: с примерами использования AWS Lambda / Петр Сбарский. – Публикации Мэннинга, 2017. – 376 с.
3. Веб сервисы Амазона [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://aws.amazon.com/>. – Дата доступа: 24.09.2020.
4. Амазон API Gateway [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://aws.amazon.com/ru/api-gateway/>. – Дата доступа: 24.09.2020.
5. Что такое Амазон ДинамоДБ? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.aws.amazon.com/amazondynamodb/latest/developerguide/Introduction.html>. – Дата доступа: 24.09.2020.
6. IntelliJ IDEA 2017.3. Что нового и интересного? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habrahabr.ru/company/JetBrains/blog/343382/>. – Дата доступа: 24.09.2020.
7. Jaroslaw Krochmalski. IntelliJ IDEA Essentials / Jaroslaw Krochmalski –Packt Publishing, 2014. – 263 с.
8. Глава 4. Диаграмма вариантов использования (use case diagram) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://khpiip.mipk.kharkiv.edu/library/case/leon/gl4/gl4.html>. – Дата доступа: 24.09.2020.
9. Leveraging Predefined Interfaces for Creating Handler (Java) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.aws.amazon.com/lambda/latest/dg/java-handler-using-predefinedinterfaces.html>. – Дата доступа: 24.09.2020.
10. Russ Miles. Learning UML 2.0: A Pragmatic Introduction to UML / Russ Miles. – O'Reilly Media, 2006. – 290 с.
11. Application Access Permissions [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vk.com/dev/permissions/>. – Дата доступа: 24.09.2020.
12. Куликов, С. С. Тестирование программного обеспечения. Базовый курс / С. С. Куликов. – Минск: Четыре четверти, 2017. – 312 с.
13. Unit тесты на практике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habrahabr.ru/post/191986/>. – Дата доступа: 24.09.2020.
14. Jeff Langr. Pragmatic Unit Testing in Java 8 with JUnit / Jeff Langr –Pragmatic Bookshelf, 2016. – 200 с
15. Машнин, Т. С. Bootstrap: Быстрое создание современных сайтов / Т. С. Машнин – «Издательские решения», 2016. – 200 с.

ТРЕХУРОВНЕВАЯ ОБЛАЧНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА ДЛЯ КОММЕРЧЕСКОГО ПРИЛОЖЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЕССЕРВЕРНОСТИ В AWS

*Тусупова Б.Б.,
Ким А.И.,
Ким Е.Р.*

Алматинский университет энергетики и связи имени Гумарбека Даукеева

CLOUD 3-TIER INFRASTRUCTURE FOR COMMERCIAL APPLICATION USING SERVERLESSNESS ON AWS

*Tussupova B.,
Kim A.,
Kim Ye.*

Almaty university of power engineering and telecommunications named after Gumarbek Daukeev

Аннотация

Определение «бессерверность» позволяет нам использовать службы AWS, не загружая себя о том, где и каким образом они запускаются. AWS предлагает несколько вариантов бессерверных сервисов: Amazon S3, Amazon DynamoDB, Amazon SQS, Amazon SNS, Amazon SES, Amazon API Gateway, Amazon CloudFront и другие. AWS также предлагает сервисы бессерверных вычислений, такие как AWS Lambda, AWS Fargate и AWS Step Functions, которые позволяют запускать собственный код без необходимости управлять локальной ИТ инфраструктурой. В данной статье мы рассмотрим, как модернизировать традиционное веб-приложение, созданное с использованием обычной трехуровневой системы (веб-уровень, уровень приложения и уровень БД), и также пройдемся по преимуществам и недостаткам.

Abstract

The definition of "serverless" allows us to use AWS services without worrying ourselves on where and how they run. AWS offers several serverless service options: Amazon S3, Amazon DynamoDB, Amazon SQS, Amazon SNS, Amazon SES, Amazon API Gateway, Amazon CloudFront, and more. AWS also offers serverless computing services such as AWS Lambda, AWS Fargate, and AWS Step Functions, which let you run your own code without having to manage your on-premises IT infrastructure. In this article, we will look at how to level up a traditional web application built using a conventional three-tier system (web tier, application tier, and database tier), and also walk through the advantages and disadvantages.

Ключевые слова: облачная архитектура, бессерверность, база данных, бэкэнд, фронтэнд, гибкое хранилище, доступность.

Keywords: cloud infrastructure, serverlessness, data base, frontend, backend, elastic storage, availability.

Предположим, что в веб-приложении имеет современный дизайн, в котором большая часть кода выполняется на клиентской стороне и иногда при необходимости выполняет API запросы на сервер.

Создание бессерверного веб-уровня

Реструктуризация

Веб-уровень можно сделать бессерверным с помощью комбинации Amazon S3, гибкого бессерверного хранилища и Amazon CloudFront, ускоренная доставка контента (CDN) AWS. Обе эти службы по определению бессерверны.

В современной разработке веб-приложений само приложение четко разделено на две категории:

1. Фронтэнд - файлы, которые загружаются (и потенциально выполняются) на клиенте. Это статические файлы, такие как файлы HTML, JavaScript код, изображения, шрифты и т. д.

2. Бэкэнд, который запускает код на сервере.

В этом разделе мы рассмотрим статические файлы. Самый простой способ представить такие файлы как веб-сайт на AWS - хранить их в корзине S3 и использовать CloudFront для их распространения.

Для этого необходимо выполнить несколько шагов:

- Создаем корзину S3.
- Загружаем статические файлы в созданную корзину S3.
- Создаем раздачу CloudFront, а источником указываем корзину S3.
- Создаем доменное имя для своего веб-сайта с помощью Amazon Route 53.
- Создаем сертификат SSL с помощью AWS Certificate Manager для указанного выше доменного имени.
- Связываем сертификат SSL с раздачей CloudFront, чтобы открыть доступ по защищенному протоколу HTTPS.

- Если же вы не хотите, чтобы корзина S3 имела публичный доступ, вам нужно будет создать идентификатор доступа к ресурсу (OAI) в раздаче CloudFront, а затем отредактировать политику корзины S3, чтобы разрешить доступ для чтения к OAI.

Преимущества

Использование Amazon S3 и CloudFront для обслуживания статических файлов дает несколько преимуществ по сравнению с более традиционным подходом балансировщика нагрузки и веб-серверов.

- Во-первых, для обслуживания запросов от международных пользователей требуется меньше времени благодаря CloudFront CDN (как с точки зрения кэширования, так и географической близости к пользователям). Кроме того, нет необходимости устанавливать, настраивать, управлять или исправлять программное обеспечение веб-сервера или операционные системы. По сути, это означает,

что мы больше не ответственны за производительность и безопасность инфраструктуры, поскольку она делегирована AWS.

- Кроме того, мы сможем сосредоточить свои ресурсы на самом приложении, а не на обслуживании серверов. Также нужно обратить внимание на то, что это также является преимуществом того, что уровни приложения и базы данных становятся бессерверными.

Недостатки

Главный недостаток использования Amazon S3 и Cloudfront заключается в том, что этот подход работает только для приложений, которые соответствуют современному дизайну, при этом большая часть кода выполняется на клиенте и иногда выполняет API вызовы на серверную часть. Старые проекты, в которых все обслуживается, скажем, через файлы PHP, выполняемые на сервере, не подходят этой архитектуре.

Делаем уровень приложения бессерверным

Реструктуризация

Теперь мы рассмотрим серверную часть приложения (backend). Лучший способ сделать этот уровень бессерверным - использовать Amazon API Gateway для обработки протокола HTTP и AWS Lambda для фактического выполнения кода. Бессерверный сервис по своей природе API Gateway позволяет легко создавать RESTful API. Lambda - это предложение AWS FaaS, которое, как мы упоминали ранее, позволяет запускать код, не беспокоясь о том, как и где он выполняется (суть бессерверной архитектуры).

Переход на Lambda из монолитного приложения или из микросервисов потребует много работы, так как нам потребуется переписать значительную часть кода. Однако использование AWS Fargate требует меньше усилий, поскольку позволяет запускать приложение (или микросервисы) как Docker контейнеры. Таким образом, Fargate предлагает золотую середину между «серверности» и «бессерверности». Как и Lambda, он позволяет запускать код, не задумываясь о инфраструктуре. Но, в отличие от Lambda, ваш код останется по структуре очень похожим на структуру традиционной установки - и вы будете платить за контейнеры, независимо от того, работают они или нет.

Преимущества

Основное преимущество использования Lambda - это стоимость, поскольку вы платите только за фактическое выполнение кода. Как только что упоминалось, это противоположность серверам или даже контейнерам Fargate, которые продолжают работать и несут расходы даже при отсутствии активности. Стоимость можно уменьшить, используя правила масштабирования, но даже в этом случае вам понадобится как минимум два запущенных сервера / контейнера, чтобы обеспечить доступность. Кроме того, у Lambda есть очень щедрый уровень бесплатного пользования,

который позволяет выполнять 1 млн бесплатных запросов в месяц и 400 Тб/с вычислительного времени в месяц. Конечно, использование API Gateway означает, что у вас будет стандартизированный, высокодоступный и высокопроизводительный интерфейс RESTful API. А использование решения, основанного на совместном использовании API Gateway и Lambda, автоматически обеспечит высокую доступность и мгновенную масштабируемость ресурсов.

Недостатки

Очевидным недостатком и самым большим препятствием для многих предприятий является переписывание внутреннего кода, чтобы он соответствовал новой парадигме, требуемой Lambda: код без сохранения состояния. Код без сохранения состояния запускается по запросу и, очевидно, должен работать сам по себе. Это означает, что зависимости не могут быть выполнены простым вызовом других частей кода, что требует дополнительных решений с точки зрения архитектуры программного обеспечения.

Другая, более тонкая проблема архитектур, основанных на лямбда-функциях, состоит в том, что отладка сложнее. Поскольку код становится очень фрагментированным, определение источника ошибки или узкого места требует некоторой формы «распределенной отладки». К счастью, AWS X-Ray может помочь, хотя разработчикам придется проделать дополнительную работу.

Наконец, типичной проблемой, связанной с лямбда-функциями, является небольшое увеличение времени выполнения по сравнению с кодом, выполняемым на сервере. При первом создании лямбда-функция обычно «холодная», и первый ее вызов обычно имеет небольшую задержку «разогрев», которая может длиться несколько секунд. Последующие вызовы выполняются намного быстрее, а время выполнения будет очень близким к времени выполнения кода на сервере. Однако проблемы могут возникнуть, когда лямбда-функции вызывают друг друга или когда рабочая нагрузка распределяется другими способами. Задержки, возникающие на каждом шаге логического рабочего процесса, могут быстро накапливаться и делать приложение очень медленным.

Делаем уровень базы данных бессерверным Реструктуризация

Веб-приложениям обычно требуется ядро базы данных, такое как MySQL или PostgreSQL. Обычно в AWS такие базы данных запускаются с помощью Amazon RDS. Переключение осуществляется безболезненно: просто создайте базу данных Aurora, перенесите существующую базу данных в Amazon Aurora и измените строки подключения, используемые уровнем приложений, чтобы они указывали на новую базу данных Aurora.

Примечание. Если вы используете NoSQL, обратите внимание на Amazon DocumentDB (совместимый с MongoDB) и Apache Cassandra.

Преимущества

Amazon Aurora Serverless предлагает автоматическое масштабирование, встроенную высокую доступность и высокую производительность. Поскольку он бессерверный, вы платите только за то, что используете, поэтому с такими вариантами использования, как переменные или непредсказуемые рабочие нагрузки, это может снизить затраты.

Недостатки

Amazon Aurora Serverless совместим только с MySQL и PostgreSQL.

Что еще более важно, что касается уровня базы данных, переход на полностью бессерверную систему не обязательно лучший выбор, чем традиционная модель. Хотя сервис Amazon RDS не является бессерверным, он избавляет вас от обычных накладных расходов на подготовку, установку, настройку и ремонта сервера базы данных. Он может даже автоматически увеличивать размер базового диска, когда база данных становится слишком большой для текущего размера диска.

Кроме того, Amazon Aurora Serverless стоит довольно дорого по сравнению с аналогичным решением RDS, поэтому, если ваша рабочая нагрузка постоянно высока, ваши расходы, вероятно, значительно возрастут.

Заключение

В этой статье мы рассмотрели пример того, как сделать традиционное веб-приложение бессерверным. Подходит ли вам эта идея или нет, зависит от вашей конкретной ситуации. Как было показано, переход на бессерверный режим не обязательно должен означать «все или ничего». На самом деле, вероятно, будет разумно модернизировать ваше приложение путем постепенных шагов, отказавшись от сервера там, где вы получите наибольшую выгоду.

Основным преимуществом бессерверной системы является возможность делегировать второстепенные задачи, такие как системное администрирование и безопасность серверов, AWS. Мы также можем воспользоваться преимуществами AWS с точки зрения безопасности, надежности и доступности.

Переход на «бессерверность» также имеет некоторые недостатки, особенно когда дело доходит до переписывания существующего кода, повышенной сложности и потенциальных потерь производительности. Тем не менее, мы, скорее всего, выиграем от переноса некоторой части нашей рабочей нагрузки на бессерверную архитектуру. Например, повторяющиеся фоновые задачи можно легко перенести с локальных серверов на сервис Lambda.

Список литературы

1. Веб сервисы Амазона. Amazon CloudWatch: Гид пользователя / Веб сервисы Амазона. – Публикации Мэннинга, 2015. – 789 с
2. Петр Сбарский. Бессерверные архитектуры на AWS: с примерами использования AWS Lambda / Петр Сбарский. – Публикации Мэннинга, 2017. – 376 с.

3. Веб сервисы Амазона [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://aws.amazon.com/>. – Дата доступа: 24.09.2020.
4. Амазон API Gateway [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://aws.amazon.com/ru/api-gateway/>. – Дата доступа: 24.09.2020.
5. Что такое Амазон DynamoDB? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.aws.amazon.com/amazondynamodb/latest/developerguide/Introduction.html>. – Дата доступа: 24.09.2020.
6. IntelliJ IDEA 2017.3. Что нового и интересного? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habrahabr.ru/company/JetBrains/blog/343382/>. – Дата доступа: 24.09.2020.
7. Jaroslaw Krochmalski. IntelliJ IDEA Essentials / Jaroslaw Krochmalski –Packt Publishing, 2014. – 263 с.
8. Глава 4. Диаграмма вариантов использования (use case diagram) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://khpriip.mipk.kharkiv.edu/library/case/leon/gl4/gl4.html>. – Дата доступа: 24.09.2020.
9. Leveraging Predefined Interfaces for Creating Handler (Java) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.aws.amazon.com/lambda/latest/dg/java-handler-using-predefinedinterfaces.html>. – Дата доступа: 24.09.2020.
10. Russ Miles. Learning UML 2.0: A Pragmatic Introduction to UML / Russ Miles. – O'Reilly Media, 2006. – 290 с.
11. Application Access Permissions [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vk.com/dev/permissions/>. – Дата доступа: 24.09.2020.
12. Куликов, С. С. Тестирование программного обеспечения. Базовый курс / С. С. Куликов. – Минск: Четыре четверти, 2017. – 312 с.
13. Unit тесты на практике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habrahabr.ru/post/191986/>. – Дата доступа: 24.09.2020.
14. Jeff Langr. Pragmatic Unit Testing in Java 8 with JUnit / Jeff Langr –Pragmatic Bookshelf, 2016. – 200 с
15. Машнин, Т. С. Bootstrap: Быстрое создание современных сайтов / Т. С. Машнин – «Издательские решения», 2016. – 200 с.

АВТОМАТИЧЕСКОЕ РЕФЕРИРОВАНИЕ БОЛЬШИХ ТЕКСТОВ НА КАЗАХСКОМ ЯЗЫКЕ

Мукашева Д.К.

магистрант 2 курса

Казахского национального университета имени аль-Фараби

AUTOMATIC SUMMARIZATION OF LARGE TEXTS IN THE KAZAKH LANGUAGE

Mukasheva D.

Al-Farabi Kazakh National University

Аннотация

Суммаризация текста - это сжатие исходного текста в уменьшенную версию с сохранением его информационного содержания и общего значения. Благодаря большому объему информации, которую мы предоставляем, и благодаря развитию Интернет-технологий, реферирование текста стало важным инструментом для интерпретации текстовой информации. Методы реферирования текста можно разделить на экстрактивное и абстрактное реферирование. В работе рассматривается метод экстрактивного реферирования включает в себя выбор из документа предложений высокого ранга на основе характеристик слова и предложения и их объединение для создания резюме для больших текстов на казахском языке. Важность предложений определяется на основе статистических и лингвистических особенностей предложений.

Abstract

Text summarization is the compression of the original text into a reduced version while preserving its informational content and general meaning. Due to the large amount of information that we provide, and thanks to the development of Internet technologies, text summarization has become an important tool for interpreting text information. Text summarization methods can be divided into extractive and abstract summarization. The paper considers the method of extractive summarization, which includes the selection of high-rank sentences from the document based on the characteristics of a word and a sentence and their combination to create a summary for large texts in the Kazakh language. The importance of sentences is determined based on the statistical and linguistic characteristics of the sentences.

Ключевые слова: резюмирование текста, TF-IDF, суммаризация, токенизация, лемматизация, данные.

Keywords: text summarization, TF-IDF, summarization, tokenization, lemmatization, data.

Введение.

В связи с непрерывным ростом и обилием количества текстовой информации, доступной во Всемирной паутине, автоматическое реферирование текстов становится важным и своевременным

инструментом для помощи и интерпретации текстовой информации. Интернет предоставляет больше информации, чем обычно требуется. Таким образом возникает проблема с затруднением по-

иска соответствующей информации через подавляющее количество доступных текстовых документов, требующей надлежащего изучения большого количества схожей документацией.

Суммаризация, или другими словами, реферирование текстов, становится полезным инструментом для выбора соответствующего текстового документа, а также для извлечения ключевых моментов каждого большого текста. Некоторые документы такие, как научные статьи, курсовые, дипломные, диссертационные работы имеют сопровождающие тезисы, аннотации, которые позволяют читателю облегчить понимание основных целей и краткого содержания работы. Тем не менее новостные колонки, книги, некоторые учебные материалы не содержат таких резюме, и их названия часто бывает недостаточно, чтобы передать суть этих объектов. Таким образом, автоматический инструмент суммаризации для поиска информации был бы чрезвычайно полезен в эту эпоху информационной перегрузки, так как при выполнении запросов мы получаем доступ к многомиллионным результатам из различных информационных источников. Именно поэтому в связи с ежедневным увеличением количества машиночитаемой информации одной из основных проблем для пользователей является нахождение тех текстов, которые наиболее соответствуют их интересам и потребностям в кратчайшие сроки, насколько это возможно. Ведь благодаря краткому содержанию документа читатель понимает стоит ли продолжить ознакомление, чтение или нет.

Постановка проблемы автоматического реферирования текста и соответственно попытки ее решения с использованием различных подходов предпринимались многими исследователями. История применения вычислительной техники для реферирования насчитывает уже более 50 лет и связана с именами таких исследователей, как Г.П. Лун, В.Е. Берзон, И.П. Севбо, Э.Ф. Скороходько, Д.Г. Лахути, Р.Г. Пиотровский и др. Но они все еще не удовлетворительны: автоматически реферированный текст (аннотация), полученный имеющимися методами, не отвечает качеству текста, созданного самим человеком. Реферат представляет собой письменное изложение научного труда по определенной теме, с раскрытием его главного содержания по заданным вопросам, которое сопровождается оценкой и итоговыми выводами референта. Реферат описывает первичный документ и излагает содержащуюся в нем информацию. Документ может быть выполнен в письменной или устной форме. Целью обработки научной статьи является полное предоставление о вопросах, касающихся первоисточника.

Метод.

Существуют различные алгоритмы, которые можно использовать для создания автоматического реферирования. Чаще всего используется извлекающее обобщение текста с помощью Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF). Он направлен на то, чтобы помочь пользователям эффективно чи-

тать документы посредством резюмирования, созданного с помощью этой программы. Есть много существующих инструментов, которые имеют ту же функцию автоматической суммаризации, но большинство помогают резюмировать только отдельный документ. Существуют две важные задачи суммаризации (реферирования):

- выбор контента
- упрощение предложений

Выбор контента: Какую информацию следует выбрать из обобщаемого документа (документов). Обычно выполняется упрощенное предположение, что гранулярность извлечения является предложением или условием. Таким образом, выбор содержания заключается главным образом в выборе предложений или положений, которые следует извлечь из резюме.

Упрощение предложения: как только набор предложений извлечен и упорядочен, последним этапом является реализация предложения. Одним из компонентов реализации предложения является сжатие предложения или упрощение предложения.

Первоначальный вид предложения:

When it arrives sometime new year in new TV sets, the V-chip will give parents a new and potentially revolutionary device to block out programs they don't want their children to see.

Упрощенный человеком вид предложения:

The V-chip will give parents a device to block out programs they don't want their children to see.

TF-IDF - это числовая статистика, которая отражает то, насколько важно слово для документа в коллекции или корпусе. Значение TF-IDF увеличивается пропорционально тому, сколько раз слово появляется в документе, но оно компенсируется частотой появления слова в корпусе, что помогает контролировать тот факт, что одни слова встречаются чаще, чем другие. Термин "частота" означает частоту употребления термина в документе.

Вес частоты определяется по следующей формуле:

$$tf_{t,d} \begin{cases} 1 + \log_{10}(t, d) & \text{if count}(t, d) > 0 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

Определение частоты обратного документа (idf):

$$idf_t = \log_{10}\left(\frac{N}{df_t}\right).$$

Взвешивание tf-idf значения для слова t в документе d , $w_{t,d}$, таким образом комбинируя частоту термина tf-idf с idf:

$$w_{t,d} = tf_{t,d} \times idf_t$$

Для реферирования текста необходимо выполнение следующих шагов:

1. Начало работы программы предполагается с загрузки исходного файла. Исходный файл представляет собой оригинальный текстовый документ с большим объемом текста.

2. Определяем словарь. Собираем все уникальные слова из предложений, игнорируя пунктуацию, регистр. Это и будет наш словарь.

3. На третьем шаге происходит предварительная обработка текста. Выполняются такие процессы, как токенизация, лемматизация, стемминг и т.д.

Токенизация слов - это процесс разбиения большого фрагмента текста на слова. Это требование в задачах обработки естественного языка, когда каждое слово необходимо захватить и подвергнуть дальнейшему анализу, например классификации и подсчету их для определенного настроения и т.д.

Токенизация предложений - это процесс разделения текста на отдельные предложения.

Лемматизация обычно относится к правильному выполнению действий с использованием словарного запаса и морфологического анализа слов, обычно направленного на удаление только флексивных окончаний и возвращение базовой или словарной формы слова, известной как лемма.

Стемминг (англ. stemming — находить происхождение) — это процесс нахождения основы слова для заданного исходного слова. Основа слова

не обязательно совпадает с морфологическим корнем слова.

4. Следующим шагом является скоринг слов (оценка). Скоринг по TF-IDF растет пропорционально частоте появления слова в документе, но это компенсируется количеством документов, содержащих это слово. TF-IDF полезен для извлечения ключевых слов из текста. Слова документа с наивысшими оценками являются наиболее релевантными для этого документа, и поэтому их можно рассматривать как ключевые слова для этого документа.

5. После оценки взвешенных частот встречаемости слов, генерируется реферат. В котором происходит замена слов их взвешенными частотами. При этом сохраняется порядок слов для связности предложений.



Рис.1 Блок-схема процессов автоматического реферирования текста

Заключение.

В данной работе был исследован существующий метод и подход к решению задачи автоматического реферирования больших текстов, также выявлена потребность в применении современных технологий в данной области. Проведенные исследования методов, лежащих в основе современных систем автоматического реферирования, позволили сделать следующие выводы. Системы автоматического реферирования текстов включают в себя выполнение трех основных этапов: анализ

входного текста (предобработка, подготовка данных); анализ содержания документа, при котором определяются ключевые слова, отбрасывается избыточная и ненужная информация и др.; составление реферата из информации, полученной на предыдущем этапе.

Список литературы

1. Яцко В.А. Симметричное реферирование: теоретические основы и методика // Научно-техническая информация. Сер.2. — 2002. — № 5.

2. Чанышев О.Г. – Автореферирование на основе ассоциативных полей доминант
3. Вейзе Аполлон Анатольевич - Реферирование текста
4. Automatic summarization: [Электронный ресурс] - https://en.wikipedia.org/wiki/Automatic_summarization, свободный.

5. Mani I. Advances in Automatic Text Summarization. [Текст] - The MIT Press, 1999.
6. Khosrow Kaikhah//Text Summarization Using Neural Networks
7. Jurafsky - Speech and Language Processing 3ed

ГИДРОХОДОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ КОЛЁСНЫХ МАШИН

Николаенко В.Л.

кандидат технических наук, доцент кафедры машиноведения и детали машин Белорусского Национального Технического Университета (Минск, Беларусь)

Вадейко В.С.

студент 2 курса энергетического факультета Белорусского Национального Технического Университета (Минск, Беларусь)

Голуб В.В.

студент 2 курса энергетического факультета Белорусского Национального Технического Университета (Минск, Беларусь)

HYDRAULIC CONVERTER FOR WHEELED VEHICLES

Nikolaenko V.,

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Machine Science and Machine Parts of the Belarusian National Technical University (Minsk, Belarus)

Vadeyko V.,

2nd year student of the Energy Faculty of the Belarusian National Technical University (Minsk, Belarus)

Golub V.

2nd year student of the Energy Faculty of the Belarusian National Technical University (Minsk, Belarus)

Аннотация

Изобретение относится к транспортному машиностроению, а более конкретно к гидроходопретобразователям, используемым в качестве вариаторов скорости в трансмиссиях транспортных средств. Цель изобретения - упрощение конструкции гидроходопретобразователя.

Abstract

The invention relates to transport engineering, and more specifically to hydraulic converters used as speed variators in vehicle transmissions. The purpose of the invention is to simplify the design of the hydroconverter.

Ключевые слова: гидроходопретобразователь, вал, шестерня, гидромашина, гидросистема, водило.

Keywords: hydraulic converter, shaft, gear, hydraulic machine, hydraulic system, driver.

Гидроходопретобразователь – система, состоящая из множества устройств, предназначенная для приведения в движение рабочих органов различных машин и механизмов с использованием гидравлической энергии. Наиболее широко применяются гидроходопретобразователи в циклических системах управления.

Широкое применение в системах гидравлических приводов обусловлено следующими их свойствами: возможность создания больших сил и вращающих моментов, несмотря на небольшие размеры гидродвигателя; малая инерционность привода; плавное регулирование скорости в больших диапазонах; несложность совершения прямолинейных возвратно-поступательных движений; доступность применения в системах автоматического управления рабочими органами; высокая надежность эксплуатации; простота предохранения от перегрузок. Данные свойства гидравлических приводов делают возможным создание систем, независимых от конструктивного расположения отдельных устройств, что обуславливает их высокую

надежность, производительность, относительно низкие затраты на производство.

Среди гидравлических приводов выделяют следящие и синхронные гид-роприводы. Следящие гидроприводы способны выполнять точные делительные и установочные операции, вследствие чего используются в копировальных устройствах различных металлорежущих станков, в автоматических линиях. В зависимости от технических требований необходимые характеристики привода могут обеспечиваться посредством замкнутой или разомкнутой цепи управления. Синхронные гидроприводы применяются в случае необходимости в синхронизации движений нескольких рабочих органов машин. Появляется возможность осуществления согласованности перемещений в различных направлениях нескольких гидродвигателей, с учетом допустимого значения рассогласования.

Функциональность гидравлических приводов, а также целый ряд их пре-имущества определили их широкое применение не только в станкостроении, но и ряде других отраслей машиностроения и промышленности. [2, с. 375]

Гидроходопреобразователь транспортного средства содержит входной вал 1, связанный с двигателем 2, выходной вал 3, связанный с движителем 4, дифференциальный механизм 5 с входным звеном 6, например солнечной шестерней, связанной с входным валом 1, выходным звеном 7, например водилом, связанным с выходным валом 3, и промежуточным звеном 8, например коронной шестерней,

и гидropередачу 9, первая гидромашина 10 постоянного объема которой связана с промежуточным звеном 8 дифференциального механизма 5 и вторая гидромашина 11 постоянного объема которой связана с входным валом 1. Гидросистема гидроходопреобразователя включает в себя распределитель 12 с тремя позициями 13-15 и четырьмя линиями 16-19.

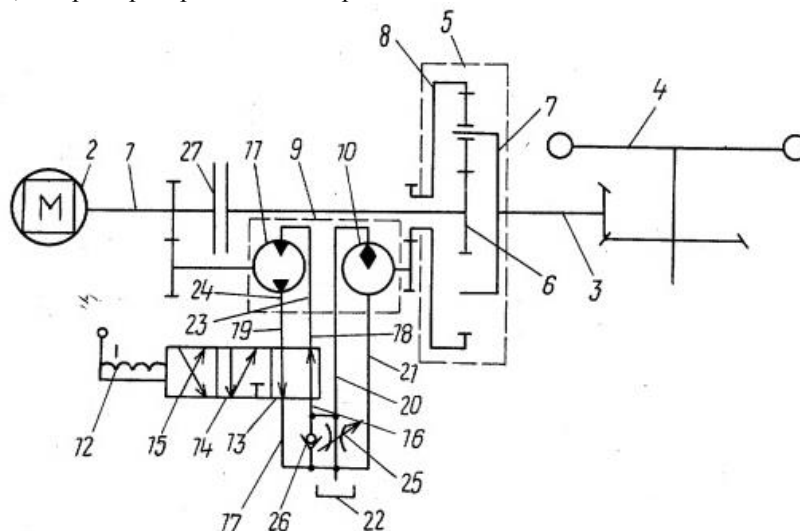


Рис. 1. Гидравлическая принципиальная схема гидроходопреобразователя

Гидроходопреобразователь содержит входной вал 1, связанный с двигателем 2, выходной вал 3, связанный с движителем 4, дифференциальный механизм 5 с входным звеном 6, например солнечной шестерней, связанной с входным валом 1, выходным звеном 7, например водилом, связанным с выходным валом 3, и промежуточным звеном 8, например коронной шестерней, и гидropередачу 9, первая гидромашина 10 постоянного объема которой связана с промежуточным звеном 8 дифференциального механизма 5 и вторая гидромашина 11 постоянного объема которой связана с входным валом 1. Гидросистема гидроходопреобразователя включает в себя распределитель 12 с тремя позициями 13 - 15 и четырьмя линиями 16 -19, при этом линия 16 связана с магистралью 20 первой гидромашин 10, магистраль 21 которой связана с гидробаком 22, линия 17 связана с гидробаком 22, и линии 18 и 19 связаны с магистралями 23 и 24 второй гидромашин 11; регулятор 25 потока и обратный клапан 26, установленные между линией 16 распределителя 12 и гидробаком 22. В позиции 13 распределителя 12 линия 16 связана с линией 18, а линия 17 - с линией 19, в позиции 14 распределителя 12 линия 17 связана с линиями 18 и 19 и в позиции 15 распределителя 12 линия 16 связана с линией 19, а линия 17 - с линией 18.

Принцип работы гидроходопреобразователя транспортного средства заключается в наличии трех диапазонов бесступенчатого регулирования скорости выходного звена 7 и связанного с ним движителя 4.

В первом поддиапазоне, что соответствует позиции 13 распределителя 12, гидромашина 10, работающая в режиме насоса, подает рабочую жидкость в гидромашину 11, работающую в режиме

мотора, и на регулятор 25 расхода. Открытие регулятора 25 расхода соответствует максимально возможной скорости промежуточного звена 8 дифференциального механизма 5, т.е. минимальной скорости выходного звена 7, и его закрытие уменьшает скорость промежуточного звена 8 с соответствующим увеличением скорости выходного звена.

Во втором поддиапазоне, что соответствует позиции 14 распределителя 12, гидромашина 11 выключается из работы (холостое вращение), а гидромашина 10, работающая в режиме насоса, подает рабочую жидкость на регулятор 25 расхода. Открытие регулятора расхода 25 соответствует скорости промежуточного звена 8 и выходного звена 7 соответственно минимальной и максимальной в первом поддиапазоне, и его закрытие уменьшает скорость промежуточного звена 8 до нуля с соответствующим дальнейшим увеличением скорости выходного звена 7.

И в третьем поддиапазоне, что соответствует позиции 15 распределителя 12, гидромашина 11, работающая в режиме насоса, подает рабочую жидкость в гидромашину 10, работающую в режиме мотора, и на регулятор 25 расхода. Открытие регулятора 25 расхода соответствует нулевой скорости промежуточного звена 8 и скорости выходного звена 7, равной максимальной во втором поддиапазоне, и его закрытие увеличивает скорость промежуточного звена 8 в противоположном относительно первых двух поддиапазонов направлении с соответствующим дальнейшим увеличением скорости выходного звена 7.

Обратный клапан 26 необходим для питания гидромашин 11 в позиции 13 распределителя 12 при остановке транспортного средства посредством, например, выжима муфты 27 сцепления.

Таким образом, гидроходопреобразователь транспортного средства, содержащий входной и выходной валы, связанные соответственно с двигателем и движителем, трехзвенный дифференциальный механизм, одно звено которого связано с входным валом, другое - с выходным, две гидромашины, одна из которых связана с третьим звеном дифференциального механизма, а другая - с входным валом, регулятор расхода, трехпозиционный четырехлинейный гидрораспределитель, первая линия которого связана с магистралью первой гидромашины, вторая - с гидробаком, а третья и четвертая - с магистральями второй гидромашины, обратный клапан с возможностью проходимости - к гидрораспределителю, гидробак, отличающийся

тем, что, с целью упрощения конструкции гидроходопреобразователя, регулятор расхода и обратный клапан установлены между первой линией гидрораспределителя и гидробаком, причем в первой позиции гидрораспределителя первая линия связана с третьей, а вторая - с четвертой, во второй позиции вторая линия связана с третьей и четвертой, а в третьей позиции первая линия связана с четвертой, а вторая - с третьей.

Список литературы

1. Авторское свидетельство СССР № 1622180, кл. В 60 К 17/10, 1989.
2. Федоренко В. А. Гидроприводы и гидропневмоавтоматика станков. — К: Вища шк. Головное изд-во, 1987. — 375 с.

ПРОИЗВОДСТВО СОЕВЫХ БЕЛКОВЫХ ДОБАВОК ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СОСТАВЕ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Фатхул্লাев А.

Кандидат технических наук, доцент

Ташкентский государственный аграрный университет,

Искандаров З.С.

Доктор технических наук, профессор,

Ташкентский государственный аграрный университет,

Абдумаликов И.Р.

докторант

Ташкентский государственный аграрный университет,

Гулбоева Х.И.

магистрант

Ташкентский государственный аграрный университет

MANUFACTURE OF SOY PROTEIN SUPPLEMENTS FOR USE IN FOOD PRODUCTS

Fatkhullaev A.,

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Tashkent State Agrarian University,

Iskandarov Z.,

Doctor of Technical Sciences, Professor,

Tashkent State Agrarian University,

Abdumalikov I.,

doctoral student

Tashkent State Agrarian University,

Gulboeva Kh.

undergraduate

Tashkent State Agrarian University

Аннотация

Применения соевого белкового концентрата в мясных системах приводит к значительному улучшению функционально-технологических свойств, определяющих структурно-механические характеристики комбинированных мясных изделий. По белковому комплексу и содержанию незаменимых аминокислот соевый протеин ближе к белкам животного происхождения, поэтому организмы животных и человека затрачивают минимальные усилия для преобразования соевого белка в белки своего тела. Одним из путей решения этой проблемы является замена животных белков на растительные, которые являются и дешевле, и полезнее. Соя является единственной культурой, содержащей высококачественный белок. Соевый белок хорошо сбалансирован по незаменимым аминокислотам, кроме метионина и цистеина.

Abstract

The use of soy protein concentrate in meat systems leads to a significant improvement in the functional and technological properties that determine the structural and mechanical characteristics of combined meat products. Soybean protein complex and essential amino acid content protein is closer to proteins of animal origin, therefore, organisms of animals and humans spend minimal effort to convert soy protein into proteins in their body. One of the ways to solve this problem is to replace animal proteins with vegetable ones, which are both cheaper and

healthier. Soy is the only crop that contains high quality protein. Soy protein is well balanced in essential amino acids other than methionine and cysteine.

Ключевые слова: белок, препарат, соя, концентрат, коагуляция.

Keywords: protein, preparation, soy, concentrate, coagulation.

Многочисленные исследования подтверждают, что в семенах сои содержатся антиоксиданты.

Её употребление в пищу способствует повышению иммунитета организма и снижению аллергии. В отличие от мяса соя не содержит холестерин и насыщенные жирные кислоты, которые приводят к сердечно-сосудистым болезням, раку и остеопорозу. Замечено, что соя эффективно снижает уровень холестерина в крови, оптимизирует содержание глюкозы в ней при диабете, способствует укреплению костей, предотвращает развитие болезней сердца и кровеносных сосудов, уменьшает риск образования камней в почках и печени. В сое содержится очень редкая жирная кислота - омега-3, необходимая для развития мозга у новорождённых, снижающая риск заболевания сердечно-сосудистыми и раковыми болезнями. В ней много антиканцерогенных веществ, препятствующих и останавливающих развитие раковых опухолей (1).

Использование соевых бобов осуществляется по нескольким направлениям, среди которых выделены следующие линии:

Соевые протеины производят из сырых бобов с применением технологии многоступенчатой обработки, позволяющей удалить не перевариваемые компоненты и сконцентрировать протеин. От типа обработки зависит вид конечного продукта. Протеин может принять форму концентрата, изолята или муки. Кроме протеина, в соевых продуктах содержатся не менее ценные компоненты – клетчатка, изофлавоны, сапонины.

Мясные продукты содержат 15-20% белка. Среди овощных бобовых культур (фасоль, горох) нет равных овощной сое по содержанию белка (44-45%) и масла (20-22%) в фазе зелёных бобов. Это очень высокопитательная культура и включение овощной сои в рацион позволяет обогатить пищу необходимыми для организма белками и другими питательными веществами (2).

Идеальное сырьё для производства концентратов – полно жирная экстрадированная соя. Содержание витаминов и незаменимых аминокислот в концентратах значительно больше, чем в других видах белков животного и растительного происхождения.

На основе протеина получают высокоэффективные белково-витаминные и минеральные комплексы – соевые белковые концентраты, состоящие из соевых белков, витаминов, минералов и ферментов.

Введение соевых белковых концентратов, состоящих в основном из растворимых белков, в мясные системы обеспечивает образование мясных эмульсий, стабилизирует их свойства, повышает уровень жиропоглощаемости, водосвязывающей способности и липкость фарша. В результате воз-

растает выход готовой продукции, исключается вероятность образования бульонно-жировых отеков, формируется монолитность и сочность изделия (3).

По своим функционально-технологическим свойствам соевый белковый концентрат действует аналогично структурообразующим мышечным белкам нежирного мяса. Однако, в отличие от многокомпонентных мясных и молочных белков соевый белковый концентрат однороден и это позволяет при работе с ним легко прогнозировать характер технологических изменений мясных эмульсий и управлять им (4).

Благодаря стабильности состава и функционально-технологических свойств, соевый белковый концентрат обеспечивают существенное улучшение качества мясных эмульсий, приготовленных из сырья пониженной сортности, имеющего большой разброс в содержании мышечной, жировой и соединительной ткани, а также из мороженого и размороженного мяса.

Соевый белковый концентрат может быть использован как для выработки широкого ассортимента традиционных мясoproductов, так и для производства изделий новых видов. При этом оптимальный уровень его введения в рецептуры различных видов мясoproductов составляет: для вареных колбас, сосисок, сарделек - 2-4%, для изделий типа ветчины в оболочке - 2-4%, для соленых изделий из свинины (при введении в составе рассолов) - 12%, для паштетов (формованных, в оболочке и консервированных) - 3-6%, для рубленых полуфабрикатов - до 7%, для сухих ферментированных колбас - 2-3%.

Характеризуя соевых белковых концентратов как функциональные ингредиенты, в качестве главных критериев оценки их структурного подобия с мясными системами были выбраны следующие показатели: растворимость, водоудерживающая способность, критическая концентрация гелеобразования, эмульсионная стабильность, а также жироудерживающая способность сухих препаратов (5).

Растворимость используют как первичный показатель качества пищевого белка. Так, например, повышение растворимости белка способствует увеличению устойчивости стабилизированных им эмульсий. К важнейшим функциональным свойствам белка относится величина критической концентрации его гелеобразования, при которой образуется пространственная сетка во всем объеме системы.

Данные аминокислотного состава свидетельствуют о том, что все образцы независимо от содержания других модифицированных белков содержали полный комплекс незаменимых аминокислот. Незначительные отличия показателей были обусловлены методикой исследований и не выходили за пределы допустимых отклонений. Задачей данного исследования было изучить поведения белка

при переработке и определить его ключевые функциональные свойства для комбинированных мясных продуктов, содержащих другие белки растительного происхождения (6).

В табл.1 приведены аминокислотный состав белка обезжиренной соевой муки и ее с другими аналогами. Контрольные образцы 1 и 3 – традиционные соевые белковые препараты, а образцы 2 и 4 их модифицированные аналоги.

Таблица 1

Аминокислотный состав белка обезжиренной соевой муки

Аминокислота	Содержание аминокислот в образцах, г/100г белка			
	1	2(модифицированный аналог образца 1)	3	4(модифицированный аналог образца 3)
Аланин	4,3	4,5	4,2	4,3
Аргинин	7,6	7,6	6,4	6,6
Аспаргиновая кислота	11,6	12,0	12,2	11,9
Глутаминовая кислота	19,1	19,4	20,0	19,6
Цистин	1,5	1,4	1,5	1,5
Глицин	4,2	4,1	3,7	3,8
Гистидин	2,6	2,6	2,8	2,7
Изолейцин	4,9	4,8	4,6	4,8
Лейцин	7,8	7,9	8,5	8,3
Лизин	6,4	6,5	6,2	6,2
Метионин	1,4	1,4	1,4	1,5
Фенилаланин	5,2	5,1	5,1	5,3
Пролин	5,1	5,3	5,0	5,1
Серин	5,2	4,9	4,5	4,6
Треонин	3,6	3,5	3,7	3,7
Триптофан	1,4	1,3	1,4	1,5
Тирозин	3,8	3,9	4,0	4,2
Валин	4,7	4,9	5,2	5,2

Данные аминокислотного состава свидетельствуют о том, что все образцы независимо от содержания других модифицированных белков содержали полный комплекс незаменимых аминокислот (7). Незначительные отличия показателей были обусловлены методикой исследований и не выходили за пределы допустимых отклонений. Задачей данного исследования было изучить поведения белка при переработке и определить его ключевые функциональные свойства для комбинированных мясных продуктов, содержащих другие белки растительного происхождения.

Исследования проводили в широком диапазоне pH в зависимости от концентрации солей и температурных режимов.

Жироудерживающая способность препарата составила 1,0 г масла/г препарата для обоих образцов.

Значение показателей растворимости, вододерживающей способности и критической концентрации гелеобразования белка модифицированного соевого концентрата сопоставимы с такими же показателями белка соевого концентрата, произведенного из семян сои местного сорта.

При определении эмульсионной стабильности не происходило расслоения эмульсий, стабилизированных образцами соевых концентратов. Отсутствие достоверных различий в функциональных свойствах белка модифицированных соевых концентратов и экзогенных аналогов является подтверждением их идентичности.

Функциональные свойства соевого концентрата (контроль) и его модифицированного аналога приведены в табл. 2

Таблица 2

Показатели функциональных свойств соевого концентрата

Показатель	Функциональные свойства модифицированного соевого концентрата и соевого концентрата			
	в воде		в 2,5%-ном растворе хлорида натрия	
	Модифицированный соевый концентрат контроль		Модифицированный соевый концентрат контроль	
pH 5%-ной суспензии	6,9	6,7	6,3	6,2
Растворимость при t°, %:				
20°C	51	57	48	46
72°C	57	74	51	61
Водоудерживающая способность препарата, г воды/г	5,0	5,5	4,5	5,0
Эмульсионная стабильность при t°:				
20°C	Устойчив			
72°C	»			
Критическая концентрация гелеобразования при t°:	»			
4°C	18,2	16,7	16,7	18,2
20°C	18,2	16,7	16,7	19,0

Жирудерживающая способность препарата составила 1,0 г масла/г препарата для обоих образцов.

Значение показателей растворимости, водоудерживающей способности и критической концентрации гелеобразования белка модифицированного соевого концентрата сопоставимы с такими же показателями белка соевого концентрата, произведенного из семян сои местного сорта (8).

При определении эмульсионной стабильности не происходило расслоения эмульсий, стабилизированных образцами соевых концентратов. Отсутствие достоверных различий в функциональных свойствах белка модифицированных соевых концентратов и экзогенных аналогов является подтверждением их идентичности.

Исследования показали, что наиболее эффективное взаимодействие растительных и мясных белков происходит при замене 25% модифицированного соевого концентрата. Данный образец был выбран для дальнейших исследований. На втором этапе объектами изучения служила варенная колбаса «Экстра» 1-го сорта, в рецептуре которой отсутствует растительный белок, содержанием 25%-ной суспензии модифицированного соевого концентрата.

Анализ приведенных данных позволяет охарактеризовать образцы, содержащие суспензии модифицированного соевого концентрата и соевого концентрата, как обладающие высоким выходом и низким значением показателя потери массы при термообработке. Показатели потери массы исследуемых фаршей изменяется от 13, % (без растительного белкового препарата) до 11,2% и 11,3%, содержащих суспензии модифицированного соевого концентрата и соевого концентрата соответственно.

Величина выхода готовых изделий является одним из критериев, определяющих экономическую целесообразность производства варенных

колбасных изделий. В то же время она тесно связана с функциональными свойствами белков фаршевой системы, обуславливающими сочность готового продукта.

Одним из таких свойств является способность фарша удерживать связанную влагу при термообработке. По нашему мнению, водоудерживающая способность (ВУС) и структурно-механические характеристики являются ключевыми функциональными свойствами для оценки качества варенных колбас.

Данные водоудерживающей способности свидетельствуют о том, что способность термообработанных фаршей удерживать влагу различается незначительно. ВУС контрольного образца, основными рецептурным компонентом которого является говядина 1-го сорта, несколько ниже, чем в образцах, содержащих 25%-ную суспензию модифицированного соевого концентрата и 25%-ную суспензию соевого концентрата. Эти данные подтверждают полученные ранее функциональные свойства модифицированного соевого концентрата и соевого концентрата (9).

Применение 25%-ного модифицированного соевого концентрата при производстве варенных колбасных изделий взамен эквивалентного количества мясного сырья позволяет создать стабильную эмульсию, которая удерживает слабосвязанную влагу при нагревании.

Структурно-механические свойства колбасных изделий определяли на лабораторной установке INSTRON городской санитарно-эпидемиологической станции.

Таким образом, по комплексу функциональных свойств, все исследованные концентраты соответствуют соевым белковым концентратам, вырабатываемым по традиционной технологии. Характерной особенностью препаратов является незначительная зависимость растворимости белка

от температуры и содержания хлорида натрия в растворе.

Результаты исследований свидетельствуют об аналогичном поведении суспензий модифицированного соевых концентратов и соевых концентратов из сои местного сорта в составе вареных колбас.

Список литературы

1. Антипова Л.В., Глотова И.А. Использование вторичного коллагенсодержащего сырья мясной промышленности. Санкт-Петербург, СПб: ГИОРД, 2006. - 384 с.
2. Голубев В.Н., Чичева-Филатова Л.В., Шленская Т.В. Пищевые и биологически активные добавки. - М.: Академия, 2003. - С 208.
3. Лисицын А.Б., Липатов Н.Н., Кудряшов Л.С., Алексахина В.А. Производство мясных продуктов на основе биотехнология. Под общей редакцией Россельхозакадемии Липатова Н.Н. - М.: ВНИИМП, 2005. - 369 с.
4. Переработка и использование побочных продуктов мясной промышленности и охрана окружающей среды / Под ред. А.Б. Лисицына. - М.: КОЛОС, 2000 г.

5. Рогов И.А. Технология мяса и мясных продуктов. Учебник для вузов. - М.: Колос, 2009. - С 356.

6. Фатхуллаев А., Турабджанов С.М., Хуснидинов А.М., Фатхуллаев А.А. Структурные, механические и сорбционные свойства нерастворимых пищевых волокон, используемых в мясных продуктах. // НУУз, «Вестник», Ташкент, 2015.

7. Фатхуллаев А. «Совершенствование технологии производства пищевых добавок из растительного сырья местного происхождения для использования в мясных эмульгированных продуктах». Монография. Издательство «Иктисод-Молия», Т.: 2015. - С 245.

8. Фатхуллаев А. «Научные аспекты производства и использования функциональных пищевых добавок на основе растительного сырья местного происхождения для лечебно-профилактического питания». Монография. Изд-во «Иктисод-Молия», Т.: 2017. - С.

9. Фатхуллаев А. и др. Способ получения белковой пасты. Патент на изобретение. № IAP 06151, Ташкент, АИС. РУз. 2020 г.

POLISH JOURNAL OF SCIENCE

№39 (2021)

VOL. 1

ISSN 3353-2389

Polish journal of science:

- has been founded by a council of scientists, with the aim of helping the knowledge and scientific achievements to contribute to the world.
- articles published in the journal are placed additionally within the journal in international indexes and libraries.
- is a free access to the electronic archive of the journal, as well as to published articles.
- before publication, the articles pass through a rigorous selection and peer review, in order to preserve the scientific foundation of information.

Editor in chief – Jan Kamiński, Kozminski University

Secretary – Mateusz Kowalczyk

Agata Żurawska – University of Warsaw, Poland

Jakub Walisiewicz – University of Lodz, Poland

Paula Bronisz – University of Wrocław, Poland

Barbara Lewczuk – Poznan University of Technology, Poland

Andrzej Janowiak – AGH University of Science and Technology, Poland

Frankie Imbriano – University of Milan, Italy

Taylor Jonson – Indiana University Bloomington, USA

Remi Tognetti – Ecole Normale Supérieure de Cachan, France

Bjørn Evertsen – Harstad University College, Norway

Nathalie Westerlund – Umea University, Sweden

Thea Huszti – Aalborg University, Denmark

Aubergine Cloez – Université de Montpellier, France

Eva Maria Bates – University of Navarra, Spain

Enda Baciú – Vienna University of Technology, Austria

Also in the work of the editorial board are involved independent experts

1000 copies

POLISH JOURNAL OF SCIENCE

Wojciecha Górskiego 9, Warszawa, Poland, 00-033

email: editor@poljs.com

site: <http://www.poljs.com>