
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



ISSN 2221-951X

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

**XXI век: итоги прошлого
и проблемы настоящего *плюс***

Периодическое научное издание

Серия: Технические науки.

Безопасность деятельности человека

04(32)/2016

Пенза
ПензГТУ
2016

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ

«XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс»:
Периодическое научное издание. – Пенза: Изд-во Пенз. гос.
технол. ун-та, 2016. – №04(32). – 148 с.

Решением Президиума ВАК при Минобрнауки России № 8/13 от 2
марта 2012 г. журнал включен в Перечень рецензируемых научных
журналов и изданий для опубликования основных научных
результатов диссертаций.

Журнал зарегистрирован как периодическое печатное издание в
Управлении Федеральной службы по надзору в сфере связи,
информационных технологий и массовых коммуникаций по
Пензенской области **ПИ № ТУ 58 – 00243 от 27 апреля 2015 года**



Ministry of Education and Science of the Russian Federation
Penza State Technological University

ISSN 2221-951X

SCIENTIFIC AND METHODOLOGICAL JOURNAL

**"XXI century: Resumes of the Past
and Challenges of the Present ^{plus}"**

Scientific Periodical

Series: Engineering Sciences.

Human activity safety

04(32)/2016

**Penza
PenzSTU
2016**

SCIENTIFIC AND METHODOLOGICAL
JOURNAL

«XXI century: resumes of the past and challenges of the present plus». Scientific periodical. – Penza: PenzSTU Publishing House, 2016. – № 04(32). – 148 p.

The journal is included in the List of reviewed scientific journals and editions for publishing principal scientific theses results approved by the Resolution of the Presidium of the Supreme Certification Commission of the Ministry of Education and Science of Russia (№ 8/13, March 2nd, 2012).

The journal is registered as periodic printed publication at the Department of the Federal Control Service for Communication, Information Technologies and Mass Communication in the Penza region
ИИ № ТУ 58 – 00243 April, 27th, 2015



СОДЕРЖАНИЕ

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИРОДНОГО, ТЕХНОГЕННОГО И БИОЛОГО-СОЦИАЛЬНОГО ХАРАКТЕРА

| | |
|---|-----------|
| СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ВИДОВ ТЕРРОРИЗМА КАК ОДНОЙ ИЗ ОСНОВНЫХ УГРОЗ БЕЗОПАСНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ | 10 |
| © <i>А.В. Ключин, Саратовский государственный технический университет им. Гагарина Ю.А. (г. Саратов, Россия)</i> | |
| © <i>Т.А. Фомичева, Пензенский государственный университет (г. Пенза, Россия)</i> | |
| ОБЕСПЕЧЕНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СУБСТАНЦИИ НУКЛЕИНАТА НАТРИЯ | 16 |
| © <i>М.А. Марынова, Пензенский государственный технологический университет» (г. Пенза, Россия)</i> | |
| © <i>Е.Е. Полунина, НОЦ ОАО «Биосинтез» (г. Пенза, Россия)</i> | |
| ВЫБОР ПРОЕКТА ЭКОЛОГИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА | 20 |
| © <i>А.Ф. Зубков, Пензенский государственный технологический университет (г. Пенза, Россия)</i> | |
| © <i>Ю.С. Гусынина, Пензенский государственный технологический университет (г. Пенза, Россия)</i> | |
| МОДИФИЦИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ЦЕМЕНТНОГО КАМНЯ МАЗУТНОЙ ЗОЛОЙ | 23 |
| © <i>Н.И. Зубрев, Московский государственный университет путей сообщения императора Николая II (МГУПС (МИИТ)) (г. Москва)</i> | |
| © <i>Т.В. Матвеева, Московский государственный университет путей сообщения императора Николая II (МГУПС (МИИТ)) (г. Москва)</i> | |
| © <i>М.В. Устинова, Московский государственный университет путей сообщения императора Николая II (МГУПС (МИИТ)) (г. Москва)</i> | |
| ВЫБОР УСЛОВИЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД В ПРОИЗВОДСТВЕ ГИДРОКАРТИЗОНА | 27 |
| © <i>Д.А. Захаркин, Пензенский государственный технологический университет (г. Пенза, Россия)</i> | |
| © <i>Б.Л. Таранцева, Пензенский государственный технологический университет (г. Пенза, Россия)</i> | |
| © <i>Е.Е. Полунина, «ОАО Биосинтез» (г. Пенза, Россия)</i> | |
| © <i>А.А. Горячева, Пензенский государственный технологический университет (г. Пенза, Россия)</i> | |
| УНИВЕРСАЛЬНАЯ ТЕПЛОВАЯ МАШИНА | 30 |
| © <i>А.В. Ключин, СГТУ им. Ю.А. Гагарина (г. Саратов, Россия)</i> | |
| © <i>С.В. Фомичев, войсковая часть 21222 (г. Пенза, Россия)</i> | |
| © <i>Ю.А. Егорова, войсковая часть 21222 (г. Пенза, Россия)</i> | |

| | |
|---|-----------|
| ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЕ ПРИЕМЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ АМАРАНТА МЕТЕЛЬЧАТОГО | 36 |
| © <i>Е.А. Зуева, Пензенская государственная сельскохозяйственная академия (г. Пенза, Россия)</i> | |
| © <i>Н.И. Слугинова, Пензенский государственный технологический университет (г. Пенза, Россия)</i> | |
| ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И АГРОЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПЕСТИЦИДОВ В ЗЕМЛЕДЕЛИИ | 41 |
| © <i>Т.В. Кононова, МСХ РФ, департамент растениеводства и химической защиты растений (г. Москва, Россия)</i> | |
| © <i>В.Г. Сычев, ГНУ ВНИИ агрохимии имени Д.Н. Прянишникова (г. Москва, Россия)</i> | |
| © <i>С.В. Жиленко, Кубанский государственный аграрный университет (г. Краснодар, Россия)</i> | |
| © <i>А.В. Березнов, «Агрокемикал Ди ЭФ» (г. Москва, Россия)</i> | |
| РАЗРАБОТКА ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОГО И ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОГО СПОСОБА РЕКУЛЬТИВАЦИИ ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ НЕФТЕПРОДУКТАМИ | 48 |
| © <i>С.Ю. Ефремова, Пензенский государственный технологический университет (г. Пенза, Россия)</i> | |
| © <i>Т.А. Шарков, Пензенский государственный технологический университет (г. Пенза, Россия)</i> | |
| © <i>М.С. Аваков, Ульяновский институт гражданской авиации имени маршала авиации Б.П. Бугаева (г. Ульяновск, Россия)</i> | |
| ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ, ТЕХНОГЕННЫХ ОПАСНОСТЕЙ ИХ ПОСЛЕДСТВИЙ, МЕТОДЫ, СРЕДСТВА, СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ | |
| МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПИРОЛИЗА ПРИ УТИЛИЗАЦИИ ТВЕРДЫХ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ | 55 |
| © <i>К. В. Таранцев, Пензенский государственный университет (г. Пенза, Россия)</i> | |
| © <i>А. Н. Расстегаев, Пензенский государственный технологический университет (г. Пенза, Россия)</i> | |
| © <i>В. В. Коновалов, Пензенский государственный технологический университет (г. Пенза, Россия)</i> | |
| АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ГЕРМЕТИЧНОСТИ ЗАМКНУТОЙ ГИДРОСИСТЕМЫ НА ЭТАПЕ ЗАПОЛНЕНИЯ РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТЬЮ | 60 |

- © **В.Н. Прошкин**, Пензенский государственный технологический университет (г. Пенза, Россия)
- © **Э.А. Магомедова**, Пензенский государственный технологический университет (г. Пенза, Россия)
- © **М.А. Магомедова**, Пензенский государственный технологический университет (г. Пенза, Россия)
- © **Л.А. Прошкина**, Пензенский государственный университет (г. Пенза, Россия)

**ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО ПАРАМЕТРА ПИКА
ДЛЯ КАЛИБРОВКИ В БУМАЖНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ 64**

- © **А.А. Кузьмин**, Пензенский государственный технологический университет (г. Пенза, Россия)
- © **Д.Е. Борисков**, Пензенский государственный технологический университет (г. Пенза, Россия)

**МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ
ПИРОЛИЗА ПРИ УТИЛИЗАЦИИ ТВЕРДЫХ
ФОРМАЛЬДЕГИДСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ 70**

- © **К. Р. Таранцева**, Пензенский государственный технологический университет (г. Пенза, Россия)
- © **А. Н. Расстегаев**, Пензенский государственный технологический университет (г. Пенза, Россия)
- © **В. В. Коновалов**, Пензенский государственный технологический университет (г. Пенза, Россия)

**АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ОБНАРУЖЕНИЯ
УТЕЧЕК РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ В ГИДРОСИСТЕМАХ
ДИНАМИЧЕСКИХ СТЕНДОВ АЭРОКОСМИЧЕСКИХ
ТРЕНАЖЕРОВ 75**

- © **В.Н. Прошкин**, Пензенский государственный технологический университет (г. Пенза, Россия)
- © **Э.А. Магомедова**, Пензенский государственный технологический университет (г. Пенза, Россия)
- © **М.А. Магомедова**, Пензенский государственный технологический университет (г. Пенза, Россия)
- © **Л.А. Прошкина**, Пензенский государственный университет (г. Пенза, Россия)

**НАКОПЛЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ДОННЫХ
ОТЛОЖЕНИЯХ И БИОТЕ В СИСТЕМЕ ЗАКРЫТОГО
ВОДОЕМА 82**

- © **Д.Е. Борисков**, Пензенский государственный технологический университет (г. Пенза, Россия)
- © **А.А. Кузьмин**, Пензенский государственный технологический университет (г. Пенза, Россия)
- © **С.В. Зиновьев**, Пензенский государственный технологический университет (г. Пенза, Россия)
- © **А.А. Блинохватов**, Пензенский государственный технологический университет (г. Пенза, Россия)

**ПРОГНОЗ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ ФОРМ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ
УДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ НЕЙТРАЛИЗОВАННОГО
ФОСФОГИПСА 86**

© *С.В. Жиленко, Кубанский государственный аграрный университет
(г. Краснодар, Россия)*

© *Н.И. Аканова, ГНУ ВНИИ агрохимии имени Д.Н. Прянишникова
(г. Москва, Россия)*

**ДЕТЕКТОР УТЕЧЕК ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ СРЕД
ИЗ ГИДРОПНЕВМАТИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ 95**

© *В.Н. Прошкин, Пензенский государственный технологический
университет (г. Пенза, Россия)*

© *Э.А. Магомедова, Пензенский государственный технологический
университет (г. Пенза, Россия)*

© *М.А. Магомедова, Пензенский государственный технологический
университет (г. Пенза, Россия)*

© *Л.А. Прошкина, Пензенский государственный университет
(г. Пенза, Россия)*

**ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ И МЕДИЦИНСКОЕ
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКСТРЕННЫХ
И СОЦИАЛЬНО-КРИЗИСНЫХ СИТУАЦИЙ**

**К ВОПРОСУ О БЕЗОПАСНОСТИ ЗАНЯТИЙ
ЭКСТРЕМАЛЬНЫМИ ВИДАМИ СПОРТА
(НА ПРИМЕРЕ КАЙТИНГА). ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ 100**

© *С.Н. Волков, Пензенский государственный технологический
университет (г. Пенза, Россия)*

**ТОЛЕРАНТНОЕ ОТНОШЕНИЕ В СЕМЬЕ ИЛИ ТЕРПИМОСТЬ
К МОРАЛЬНОМУ РАЗЛОЖЕНИЮ ОБЩЕСТВА 104**

© *Д.В. Ефимова, Пензенский государственный Технологический
университет (г. Пенза, Россия)*

© *П.С. Макарова, Пензенский государственный Технологический
университет (г. Пенза, Россия)*

**САМОТОЖДЕСТВЕННОСТЬ ЛИЧНОСТИ КАК СРЕДСТВО
ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ОТ КОМПЬЮТЕРНОЙ
ИГРОВОЙ ЗАВИСИМОСТИ 106**

© *М.А. Антипов, Пензенский государственный технологический
университет (г. Пенза, Россия)*

**О ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМАХ
ОРГАНИЗАЦИИ ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА 112**

© *С.Д. Морозов, Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства (Пенза, Россия)*

© *А.А. Парменов, Пензенский государственный университет
(Пенза, Россия)*

© *Л.П. Любомирова*, Пензенский государственный университет архитектуры и строительства (Пенза, Россия)

© *Т.А. Петухова* Пензенский государственный университет архитектуры и строительства (Пенза, Россия)

ШУМ КАК ФАКТОР ПАТОЛОГИИ АУДИАЛЬНОГО ВОСПРИЯТИЯ ОКРУЖАЮЩЕГО МИРА 119

© *С. Е. Ковалева*, Пензенский государственный технологический университет (г. Пенза, Россия)

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АЛАРМИЗМ КАК ПРОДУКТ ЭСХАТОЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ 124

© *Б.А. Дорошин*, Пензенский государственный технологический университет (г. Пенза, Россия)

НАРАЩЕННЫЙ КАДРОВЫЙ ПОТЕНЦИАЛ – ОСНОВА ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ В СОЦИАЛЬНО-КРИЗИСНЫХ УСЛОВИЯХ 131

© *Х. З. Ксенофонтова*, Пензенский государственный технологический университет (г. Пенза, Россия)

АНАЛИЗ ДИССЕРТАЦИОННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ БУЗЫКИНОЙ ЮЛИИ СЕРГЕЕВНЫ НА ТЕМУ: «ВЗАИМОСВЯЗЬ ПЕРЕЖИВАНИЯ ЭКСТРЕМИСТСКО-ТЕРРОРИСТИЧЕСКОЙ УГРОЗЫ И СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РАЗНЫХ ПОКОЛЕНИЙ (НА МАТЕРИАЛАХ ПЕНЗЕНСКОЙ И ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТЕЙ)» 139

© *Д.В. Ефимова*, Пензенский государственный Технологический университет (г. Пенза, Россия)

ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ РАЗМЕЩЕНИЯ И ЗАЩИТЫ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ 143

© *А.В. Лосяков*, Пензенский государственный технологический университет (г. Пенза, Россия)

© *Ю.В. Слесарев*, Пензенский государственный технологический университет (г. Пенза, Россия)

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИРОДНОГО, ТЕХНОГЕННОГО И БИОЛОГО-СОЦИАЛЬНОГО ХАРАКТЕРА

УДК 327.56, 351.861

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ВИДОВ ТЕРРОРИЗМА КАК ОДНОЙ ИЗ ОСНОВНЫХ УГРОЗ БЕЗОПАСНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ

© *А.В. Ключин, Саратовский государственный технический университет
им. Гагарина Ю.А. (г. Саратов, Россия)*

© *Т.А. Фомичева, Пензенский государственный университет (г. Пенза, Россия)*

COMPARATIVE ANALYSIS OF MODERN TYPES OF TERRORISM AS ONE OF THE MAIN THREATS SAFETY OF THE POPULATION

© *A. V. Klyuzhin, Saratov State Technical University of Gagarin Yu. A.
(Saratov, Russia)*

© *T. A. Fomicheva, Penza State University (Penza, Russia)*

В статье представлены основные виды терроризма, раскрыты основные понятия, используемые для их осуществления средства, приведены отличия и возможные последствия для населения и государства. Особое внимание уделено проблеме образования террористического псевдогосударства ИГИЛ и международным отношениям, касающимся данной проблемы.

Ключевые слова: терроризм, безопасность, внешняя и внутренняя политика, ликвидация последствий, предотвращение терактов.

Main types of terrorism are presented in article, the basic concepts are defined, differences and possible consequences for the population and the state are given. Special attention is paid to the problem of formation of a terrorist state of ISIL and the international relations concerning this problem.

Key words: terrorism, safety, foreign and domestic policy, mitigation of consequences, prevention of terrorist attacks.

E-mail: fomichevata@rambler.ru; tank64rus@rambler.ru

Одним из важнейших индикаторов стабильности развития государства является уровень защищенности его граждан, определение которого невозможно без осуществления исследования социально-политической ситуации как внутри отдельных стран, так и на мировом уровне. Вопросы безопасности населения наиболее остро обозначились в свете последних неблагоприятных изменений в мировой политике, связанных с терроризмом.

В этой связи в настоящее время особое внимание уделяется проблеме предотвращения участившихся случаев терроризма и диверсий как специфических видов чрезвычайных ситуаций, затрагивающих все сферы жизнедеятельности человека [4]. В России основные принципы профилактики и предотвращения терроризму, минимизации и ликвидации его последствий регламентированы Федеральным законом от 6 марта 2006 г. № 35-ФЗ «О противодействии терроризму».

Так, в соответствии с данным нормативным документом понятие терроризма (от лат. «terror» – страх, ужас) определяется как идеология насилия и практика воздействия на принятие решения органами государственной власти, органами местного самоуправления или международными организациями, свя-

занные с устрашением населения и (или) иными формами противоправных насильственных действий [12].

Диверсия (с лат. – отклонение, отвлечение) означает разрушение или повреждение различными способами зданий, сооружений, путей и средств сообщения, средств связи, либо другого государственного, личного или общественного имущества или же совершение массовых отравлений, распространение эпидемий и эпизоотий, что в развитых странах считается особо опасными государственными преступлениями.

По сравнению со второй половиной XX в. терроризм существенно видоизменился: управляемого из конкретных центров, он превратился в стихийный, практически не подчиняющийся. Отсутствие дисциплины, постоянная реорганизация и смена глав экстремистских объединений, усиление жестокости и непредсказуемости действий, а также потеря постоянных источников финансирования побуждает террористов переходить к самофинансированию (торговле наркотиками и оружием, бандитизму и т.п.). Так, в ряде стран образуются целые «зоны свободного террора», где бесконтрольно властвуют переродившиеся лидеры освободительных движений, ныне неразрывно связанные с криминальным бизнесом (Афганистан, Сомали, Дагестан, Чечня и др.). Наряду с этим «прозрачность» государственных границ позволяет преступным структурам всех стран спланировать в международных сообществах, что, несомненно, способствует усилению их могущества.

Конец XX в. характеризуется интенсивным ростом террористических групп, которые действуют по этническим и религиозным мотивам: «Исламский фронт спасения» (Алжир), а также секта «Аум Синрике» (планируемый ею к исполнению взрыв в токийском метро, по оценкам специалистов, мог бы привести к гибели до 40 тыс. человек). В последнее время терроризм в любых его формах приобретает особую политическую направленность в связи с оказываемым негативным влиянием на всю систему государственной власти и общество [8]. Все это используется, например, США для наведения беспорядков в различных странах, что также приводит к негативным последствиям для них самих. Убийство американского посла в Ливии их не остановило, и, более того, США оказывают террористам информационную и военную поддержку, называя их при этом «умеренной оппозицией», которая является одним из подразделений пресловутой Аль-Каиды и взаимодействует с ИГИЛ (ДАИШ). Но самым тревожным в процессах развития терроризма является формирование псевдогосударства ИГИЛ (ДАИШ), которое, в отличие от других, уже имеет признаки государственного образования и главное – централизованное управление своими структурами. Все эти отрицательные тенденции свидетельствуют о том, что использование терроризма стало шире и вернулось на гораздо более высокий политический уровень, чем во время холодной войны, в связи с чем в последние десятилетия появились такие понятия, как супертерроризм, скрытый терроризм, информационный терроризм и другие.

Супертерроризм – это применение в террористических целях наиболее современных вооружений или технологий (элементы оружия массового уничтожения, ядерные, химические и бактериологические средства, а также средства воздействия на экосферу, информационное пространство и психику), вызывающее массовое поражение населения или нанесение ощутимого на уровне государства экономического или экологического ущерба [13, с. 20].

Под скрытым терроризмом понимается исполнение террористических акций, которые внешне выглядят как стихийные бедствия или несчастные слу-

чаи и искусно представлены как не имеющие ничего общего с терроризмом, целью которых является распространение паники и отчаяния. При этом эффект скрытой атаки террористов не должен проявляться немедленно, однако в итоге страна должна подчиниться более слабому противнику. В качестве возможного объекта посягательств подобного рода может выступать сельское хозяйство, объекты ядерного комплекса, предприятия, гидросооружения, системы управления и связи.

Наиболее распространенными средствами ведения террористической деятельности на сегодняшний день являются взрывные устройства (взрывоопасные предметы), а также различные каналы связи.

Взрывоопасный предмет (ВОП) – это устройство или вещество, способное при определенных условиях (наличие источника инициирования, возбуждения и т.п.) быстро производить химическую, электромагнитную, механическую и другие виды энергии.

ВОП классифицируют на штатные и самодельные. К штатным относятся взрывные устройства, изготовленные в промышленных условиях и используемые в армии, правоохранительных органах или в индустрии. К ним принадлежат: авиационные бомбы, ракеты (боеголовки), снаряды систем залпового огня, выстрелы и снаряды артиллерии, минометные выстрелы и мины, противотанковые и противопехотные мины и т.д.

Основным отличием самодельных ВОП от штатных является непредсказуемость вероятности момента и порядка срабатывания взрывного устройства, а также мощности взрыва.

Последствие применения ВОП в основном заключается в воздействии воздушной ударной волны и осколков, поражающих людей, технику и элементы построек в зависимости от веса взрывчатого вещества, свойств корпуса ВОП, расстояния до места взрыва, геометрической формы и материала строения, рельефа местности, а также ряда других факторов. Как правило, радиусы поражения осколками значительно превосходят радиусы поражения взрывной волной.

Особое место в систематизации современных видов терроризма занимает ядерный терроризм, высокая значимость угрозы которого инициировала подписание целого ряда международных соглашений и нормативных документов отдельных государств. Основной формой данного вида терроризма является подрыв ядерного боеприпаса. В настоящее время нет серьезных свидетельств тому, что какая-либо террористическая организация имеет в своем распоряжении или ведет работы по производству ядерного оружия. Однако даже если диверсия не приведет к предполагаемому итогу, психологический эффект от таких действий будет огромным. Осуществление диверсий не требует знаний в области ядерной физики и может быть реализовано террористами без специальной подготовки. К примеру, радиологическое оружие, не приводящее к ядерному взрыву, может представлять собой устройство, которое распыляет радиоактивные вещества в виде аэрозолей или разносит их в результате взрыва ВОП. Подобная бомба способна нанести большой ущерб за счет радиационного загрязнения территорий в густонаселенной зоне. В связи с тем, что создать это оружие намного проще, чем самое примитивное ядерное устройство, применение радиологического оружия террористами наиболее вероятно.

Исходя из рисков ядерного терроризма, возможно осуществление трех видов террористических актов:

- подрыв ядерной бомбы на особо важных объектах инфраструктуры;

- террористические акты на опасных объектах, связанных с радиацией;
- радиоактивное загрязнение местности и находящихся на ней объектов путем подрыва или распыления радионуклидов.

Особую привлекательность для террористических организаций по сравнению с ядерным терроризмом имеет химический терроризм (предполагающий использование отравляющих веществ (ОВ)) в силу ряда причин:

- доступность, невысокая цена и реальность вполне законного приобретения составляющих химического оружия;
- возможность доставки компонентов оружия к месту совершения теракта;
- доступность сведений по созданию химического оружия даже лицам, не имеющим должного образования;
- высокое поражающее действие химического оружия;
- «психологическая нагрузка», вызывающая панику и страх у населения.

Первыми признаками применения ОВ являются:

- внезапное ухудшение самочувствия людей;
- массовые крики о помощи, паника, бегство;
- не характерные для данного участка запахи, дым, туман, капли.

В недавнее время появилось новое направление в методах использования террористами ОВ в Сирии – в виде самодельных или штатных боеприпасов при помощи минометов и артиллерии. Это свидетельствует о несоблюдении боевиками международных правил ведения войн по Гаагской конвенции.

Еще одним современным видом терроризма является биологический терроризм, который был впервые осуществлен в сентябре 2001г. Распространение спор антракса в почтовых конвертах было изобретением нового вида теракта, в том числе и средством информационно-психологического воздействия. Нанесенный экономический и психологический ущерб Соединенным Штатам и всему человечеству уже сейчас трудно переоценить [1, с. 101].

В отличие от химического оружия, применение которого требует формирования достаточно больших запасов отравляющих веществ, отдельные виды биологических агентов являются самовоспроизводящимися. Здесь более явно могут быть реализованы скрытые формы терроризма, в частности, так называемый «сельскохозяйственный терроризм», поскольку последствия применения биологического оружия в сельской местности обнаруживаются далеко не сразу [8, 10].

При осуществлении акта биологического терроризма в зависимости от поставленных целей наиболее вероятно использование как контагиозных, так и неконтагиозных высоковирулентных, имеющих низкие инфицирующие дозы возбудителей инфекционных болезней с коротким или длительным инкубационным периодом, устойчивых к условиям окружающей среды, обладающих универсальными механизмами распространения возбудителей во внешней среде и путями его проникновения в организм.

Особым видом терроризма, значительно отличающимся от всех остальных, является информационный терроризм как форма насилия, предполагающая целенаправленное информационное влияние или угрозу применения такого воздействия для принуждения органов власти к реализации целей террористической организации, сопровождаемое возникновением в обществе страха, панических настроений и созданием политической нестабильности. Наиболее характерными

свойствами подобного рода терактов являются: широкий общественный резонанс, опасные последствия, возможность незамедлительного повторения.

В связи с тем, что многие страны вместо проведения активной антитеррористической политики своими действиями поддерживают деятельность преступных структур, терроризм стал переходить в следующую фазу своего развития – образование псевдогосударств. Наиболее ярким примером этому может служить образование группировки под вывеской ИГИЛ (ДАИШ), активно применяющей информационное оружие: проведение агитации вербовщиками, распространение роликов в Интернете, массовое использование литературы экстремистского содержания. Информационное оружие представляет собой объединение средств, методов и технологий, позволяющих влиять на информационную сферу противника с целью ее разрушения, подрыва системы управления страной, снижения обороноспособности.

Такие свойства информационного оружия, как универсальность, скрытность, широта воздействий, выбора места и времени применения, эффективность и отсутствие правовых ограничений на использование определяют особенно высокий уровень опасности информационного терроризма.

Театром военных действий при ведении подобного рода терактов является все мировое информационное пространство, а разрушительная мощь данного оружия в дальнейшем будет только усиливаться.

В настоящее время в США и в западноевропейских странах отмечается повышенное внимание военных ведомств и спецслужб к угрозе «электромагнитного терроризма», ключевые аспекты которой рассматривались на международных конференциях в течение последних лет. При этом под электромагнитным терроризмом подразумевалось применение электронных (электротехнических) устройств для генерирования электромагнитных излучений и полей высокой напряженности с целью влияния на определенные технические средства и системы, что способствует дезорганизации их работы или полному выводу из строя [5, с. 16]. По мнению зарубежных специалистов, «электромагнитный терроризм», который может быть элементом ведения информационной войны, является новым весьма опасным видом терроризма ввиду масштабов возможных последствий для государственной и военной инфраструктуры.

Кроме того, в настоящее время отмечается рост преступлений, совершаемых в киберпространстве различными группировками и криминальными структурами или отдельными лицами – так называемый кибертерроризм, который представляет собой целенаправленную атаку на информацию, вычислительные системы, компьютерные программы или данные. В распоряжении кибертеррористов находятся специальные программно-технические средства, которые используются взломщиками компьютерных сетей и систем.

Уровень развития информационных систем во многом определяет количество актов кибертерроризма, в связи с чем данная проблема наиболее актуальна в странах, лидирующих по показателям компьютеризации.

Отдельного внимания заслуживает оценка последствий террористических актов, осуществляемых на отдельных объектах, к примеру, на магистральных электрических сетях, что может вывести из строя все энергообеспечение города [11].

Примером тому может служить каскадная энергоавария в Московской области, произошедшая в мае 2005г., продемонстрировавшая обширные социально-экономические последствия массового отключения электричества в мегаполисе,

вызвав коллапс всей системы его жизнеобеспечения, когда более одного миллиона человек попали в транспортные пробки, многие банки были вынуждены прекратить работу части офисов и филиалов, отключились банкоматы, от отсутствия энергоснабжения «поплыли» промышленные холодильники и гигантские склады, была остановлена работа крупнейших заводов, вышло из строя более 200 светофоров. В ряде районов города были временно закрыты бензозаправки, пропало напряжение и на линиях внешнего энергоснабжения железной дороги. Всего в зоне аварии тогда оказалось около 4 млн. человек.

К списку возможных объектов для террористических актов следует отнести транспортные сети, общественные места (стадионы, торговые центры), фабрики, источники водоснабжения, предприятия электроэнергетики [7].

Все негативные явления, происходящие на улице, транспорте, на рабочих местах, на вокзалах и т.д. стекаются в диспетчерских службах административных центров и больших городов субъектов РФ для принятия конкретных мер по устранению, недопущению или ликвидации выявленных актов террора и диверсий, разработаны Памятки поведения и действий должностных лиц и населения при угрозе и проведении террористических актов [3, 5].

Таким образом, к особо опасным угрозам всех вышеперечисленных видов терроризма относятся [2, с. 474]:

- взрывы в местах массового посещения и применение в этих местах химических, бактериологических или радиоактивных веществ;
- захват транспортных средств, предназначенных для перевозки людей, похищение людей, захват заложников;
- нападение на объекты, потенциально опасные для населения в случае их разрушения или нарушения технологического режима;
- отравление систем водоснабжения, продуктов питания, искусственное распространение возбудителей инфекционных болезней;
- взлом информационных сетей и телекоммуникационных систем с целью дезорганизации их работы вплоть до вывода из строя.

Постоянный контроль степени социально-политической безопасности граждан, с целью предотвращения кризисных ситуаций невозможен без формирования соответствующей правовой системы и организации мониторинга по предотвращению террористических актов, позволяющей вовремя обнаруживать негативные тенденции, вследствие которых органами власти необходимо осуществление своевременного и эффективного реагирования не только на уровне отдельного государства, но и на международном уровне, где достигнутые соглашения по противодействию терроризму должны, несомненно, выполняться всеми его участниками.

Список литературы

1. Винов, Д.Д. Биологический терроризм и пути противодействия / Д.Д. Винов // Государственное и муниципальное управление в XXI в.: теория, методология, практика. – 2014. – № 12. – С. 99 – 103.
2. Владимиров, В.А. Современная война и гражданская оборона / В.А. Владимиров // Стратегия гражданской защиты: проблемы и исследования. – 2012. – № 1. Том 2. – С. 471 – 481.
3. Вопросы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихий-

- ных бедствий: Указ Президента РФ № 868 от 11.07.2004 г. // Консультант-Плюс. – URL: <http://www.consultant.ru/>
4. «Концепция противодействия терроризму в Российской Федерации» утверждена Президентом РФ 5 октября 2009 г. // Консультант-Плюс. – URL: <http://www.consultant.ru/>;
 5. Малышев, В.П. Угрозы в высокотехнологичном обществе и пути их преодоления / В.П. Малышев // Российский химический журнал. – 2005. – № 4. Том XLIX. – С. 5 – 17.
 6. О гражданской обороне: Федеральный Закон № 28 от 12 февраля 1998 г. // Консультант-Плюс. – URL: <http://www.consultant.ru/>
 7. О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций: Постановление Правительства РФ № 794 от 30 декабря 2003 г. // Консультант-Плюс. – URL: <http://www.consultant.ru/>
 8. О защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера: Федеральный Закон № 68 от 21 декабря 1994 г. // Консультант-Плюс. – URL: <http://www.consultant.ru/>
 9. О мерах по противодействию терроризму: Указ Президента Российской Федерации № 116 от 15 февраля 2006 г. // Консультант-Плюс. – URL: <http://www.consultant.ru/>
 10. О мероприятиях по созданию ЕДДС: Приказ МЧС № 517 от 25 августа 1998 г. // Консультант-Плюс. – URL: <http://www.consultant.ru/>
 11. О промышленной безопасности опасных производственных объектов: Федеральный Закон № 116 от 21 июля 1997 г. // Консультант-Плюс. – URL: <http://www.consultant.ru/>
 12. О противодействии терроризму: Федеральный Закон № 35 от 6 марта 2006 г. // Консультант-Плюс. – URL: <http://www.consultant.ru/>
 13. Федоров, А.В. Супертерроризм: новый вызов нового века / А.В. Федоров. – М.: Права человека, 2002. – 392 с.

УДК 663.18

ОБЕСПЕЧЕНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СУБСТАНЦИИ НУКЛЕИНАТА НАТРИЯ

© *М.А. Марынова, Пензенский государственный технологический университет (г. Пенза, Россия)*

© *Е.Е. Полунина, НОЦ ОАО «Биосинтез» (г. Пенза, Россия)*

ENSURING MICROBIOLOGICAL SECURITY OF SUBSTANCE SODIUM NUCLEINATE

© *М.А. Marynova, Penza State Technological University (Penza, Russia)*

© *Е.Е. Polunina, OJSC "Biosintez" (Penza, Russia)*

В статье проведена оценка влияния стадии обработки исходного сырья дезинфицирующим агентом на микробиологическую чистоту субстанции нуклеината натрия.

Ключевые слова: рибонуклеиновая кислота, нуклеинат натрия, микробиологическая чистота, деконтаминация.

In the article assessed the influence of processing step of starting material by disinfecting agent on the microbiological security of substance Sodium Nucleinate.

Key words: ribonucleic acid, Sodium Nucleinate, microbiological purity, decontamination.

E-mail: marynova-m.a@mail.ru; polunina_ee@biosintez.com; Torrentskachat@mail.ru

Большое количество инфекционных, онкологических и др. заболеваний сопровождаются нарушениями в системе иммунитета. Комплексное лечение, дополненное иммунокорректирующими препаратами, способствует ускорению процесса выздоровления, снижению частоты осложнений, замедлению прогрессирования онкологического процесса [1]. Поэтому производство отечественных иммуностимулирующих препаратов, позволяющих повысить качество медицинской помощи населению, является социально значимой задачей.

Лекарственные препараты, полученные из субстанции *NaNu*, по фармакотерапевтическому действию относятся к иммуномодуляторам. Натрия нуклеинат (*NaNu*) представляет собой смесь натриевых солей природных рибонуклеиновых кислот (РНК) различного состава. Общая структурная формула *NaNu* представлена на рисунке 1.

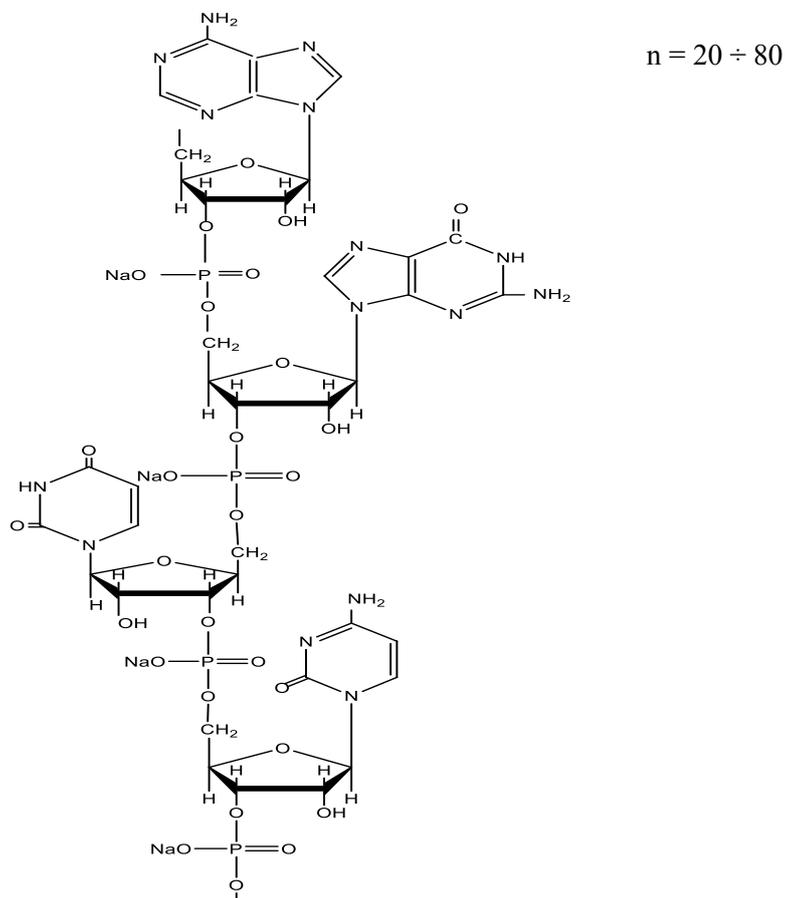
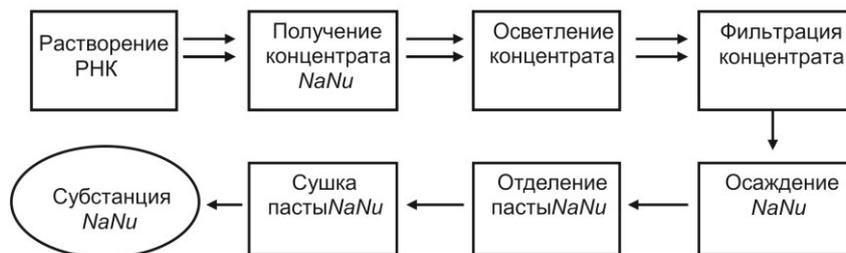


Рисунок 1 – Структурная формула натрия нуклеината

Фармацевтический производитель должен обеспечить качество, безопасность и эффективность лекарственного средства [2], которое подтверждается соответствием значений установленных показателей требованиям нормативной документации. В ходе исследования ставилась задача обеспечить соот-

ветствие производимой субстанции *NaNu* требованиям ОФС 1.2.4.0003.15 «Микробиологическая чистота» [3].

В качестве исходного сырья для получения субстанции *NaNu* использовалась техническая паста РНК, полученная из пекарских дрожжей. Процесс производства состоял из ряда последовательных технологических операций (рис.2), после проведения которых, проводилась оценка микробиологической чистоты конечного продукта (МБЧ).



*Рисунок 2 – Последовательность операций получения субстанции *NaNu* без предварительной обработки исходного сырья*

Результаты оценки МБЧ представлены в таблице 1.

*Таблица 1 – Результаты анализа субстанции *NaNu*, полученной без предварительной обработки исходного сырья*

| Серия сырья | Микробиологическая чистота, КОЕ | | |
|-------------|---------------------------------|------------------------|--------------------------|
| | РНК до обработки | субстанция <i>NuNa</i> | норма по ГФ XIII |
| 1 | 1850 | 1500 | не более 10 ³ |
| 2 | 2450 | 2400 | |
| 3 | 2385 | 2000 | |

Как видно из таблицы 1, субстанция *NuNa*, полученная по представленной выше схеме, не соответствует нормативному требованию. В связи с этим возникла необходимость введения дополнительной стадии в технологический процесс, позволяющей гарантировано получать качественную субстанцию.

Технологический процесс дополнили стадией деконтаминации исходного сырья. Снижение микробной обсемененности осуществлялось увлажнением исходной РНК раствором перекиси водорода в ацетоне с массовой долей основного вещества 3%. Далее обработанную пасту РНК в течение двух часов подсушивали при температуре (20–25)⁰С и направляли на стадию растворения. Выбор агента и его концентрация обуславливались тем, что 3% перекись водорода является часто применяемым, недорогим и доступным дезинфектантом.

Субстанция *NuNa* полученная из сырья, прошедшего дополнительную стадию деконтаминации анализировалась на МБЧ. Результаты представлены в таблице 2.

*Таблица 2 – Микробиологическая чистота субстанции *NuNa*, полученной из РНК обработанной 3 % перекисью водорода*

| Серия сырья | МБЧ, КОЕ |
|-------------|----------|
| 1 | 0 |
| 2 | 0 |
| 3 | 0 |

Анализ представленных данных позволяет сделать вывод, что дополнительная обработка является эффективным инструментом снижения микробной обсеменённости субстанции *NuNa*, так как КОЕ не выявлены. Поэтому исследо-

вания продолжили с применением в качестве дезинфектанта 1 % и 2 % растворов перекиси водорода в ацетоне.

Таблица 3 – Микробиологическая чистота субстанции NuNa, полученной из РНК обработанной 1 % и 2 % перекисью водорода

| Серия сырья | МБЧ, КОЕ | |
|-------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| | 1 % H ₂ O ₂ | 2 % H ₂ O ₂ |
| 1 | 27 | 13 |
| 2 | 25 | 12 |
| 3 | 27 | 11 |

Из представленных в таблице 3 данных видно, что снижение концентрации перекиси водорода до 1% также обеспечивает получение безопасной по микробиологической чистоте субстанции *NuNa*. Количество КОЕ для всех исследуемых серий значительно ниже установленных предельных значений.

Общий средний выход целевого продукта по технологическим операциям, проведённым без обработки и с обработкой исходной РНК 1% раствором перекиси водорода, составил 81,6 % и 81,1 % соответственно.

Проведённые исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. Включение в технологическую схему стадии снижения микробной обсеменённости исходного сырья растворами перекиси водорода в ацетоне обеспечивает соответствие производимой субстанции *NuNa* требованиям ОФС 1.2.4.0003.15 «Микробиологическая чистота».

2. Для деконтаминации исходного сырья можно использовать 1%, 2% и 3% растворы перекиси водорода. Экономически более целесообразно использовать агент с 1% концентрацией перекиси водорода в ацетоне.

3. Дополнительная стадия обработки исходной РНК 1% раствором перекиси водорода не оказывает существенного влияния на общий выход целевого продукта.

Список литературы

1. *Опыт применения нуклеината в лечении часто и длительно болеющих пациентов / URL: <http://www.mif-ua.com/archive/article/3146>*
2. *Федеральный закон № 61 «Об обращении лекарственных средств».*
3. *Государственная фармакопея Российской Федерации; XIII издание; Том I / Микробиологическая чистота: ОФС.1.2.4.0002.15.*

УДК 504.03

ВЫБОР ПРОЕКТА ЭКОЛОГИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

© *А.Ф. Зубков, Пензенский государственный технологический университет
(г. Пенза, Россия)*

© *Ю.С. Гусынина, Пензенский государственный технологический университет
(г. Пенза, Россия)*

DIRECTIONS OF ECONOMIC EFFICIENCY OF NATURAL RESOURCES

© *A.F. Zubkov, Penza State Technological University (Penza, Russia)*

© *J.S. Gusynina, Penza State Technological University (Penza, Russia)*

В статье рассматриваются предложения по оптимальной оценке проекта экологизации производства на основе информации об экологических выгодах и затратах. Предлагается оптимизационная модель использования инвестиций.

Ключевые слова: дисконтирование, природные ресурсы, экономическая эффективность, инвестиции, экологичность.

The article discusses a proposal for an optimal evaluation of cleaner production project based on the information on the environmental benefits and costs. It is proposed to use an optimization model of investment.

Key words: discounting, natural resources, economic efficiency, investment, eco-friendliness.

E-mail: zubkovA@psta.ru, gusynina@mail.ru

Выбор проекта экологизации производства основывается на оценке эффективности различных его вариантов [2]. Проект следует реализовать, если он экономически эффективен [5, 7]. Выбор оптимального варианта определяется на основе сопоставления затрат и результатов в финансовом выражении [3]. Затратами можно считать показатель капитальных вложений, который сравнивается с нормативным, затем делается вывод об эффективности проекта.

Для нормального экономического решения рассматривают условия

$$\begin{cases} F - C \geq 0, \\ F - C = \Delta F, \end{cases}$$

где F – потенциальная выгода, C – затраты.

Увеличение ΔF соответствует более эффективному вложению средств.

Подход хорошо описывает экономическую систему для малого отрезка времени, когда не учитывается инфляция. Для длительных, многолетних проектов рассмотрим условия с учетом фактора дисконтирования, что позволяет сравнивать финансовые средства в данный момент с последующим:

$$R_t = PV = F_t(1+r)^{-t}, \quad (1)$$

где $r = r(t)$ – коэффициент дисконтирования.

Приведенная текущая стоимость $(NPV)_n$, рассчитываемая по зависимости

$$(NPV)_n = \sum_{t=0}^n (F_t - C_t)(1+r)^{-t}. \quad (2)$$

В том случае, когда $(NPV)_n > 0$, проект и программа считаются эффективными и их целесообразно реализовывать.

Скорость изменения затрачиваемых средств на экологический проект можно определить из условия:

$$\begin{cases} R_t = PV, \\ \frac{dR_t}{dt} = -F_t(1+r)^{-t} \cdot \ln(1+r). \end{cases} \quad (3)$$

Данное условие позволяет внести коррективы в проект. Учет цены природных ресурсов в результате реализации проекта определяет его эффективность [1]. Условие (2) включает в себя экологическую информацию в виде экологических выгод и затрат.

Представим экологическую составляющую в виде суммы экологических издержек и экологических выгод (E_t). Условие (2) преобразуется

$$(NPV)_n = \sum_{t=0}^n (F_t - C_t \pm E_t)(1+r)^{-t}. \quad (4)$$

В данном соотношении в зависимости от значений E_t получим:

$$\begin{cases} E_t > 0 - \text{проект дает большой природоохранный эффект,} \\ E_t < 0 - \text{проект связан со значительным экологическим ущербом.} \end{cases}$$

Соотношение (4) является основным для принятия проекта с учетом экологической составляющей. Выполнение условия $(NPV)_n > 0$ соответствует эффективному экономическому проекту.

Большому коэффициенту дисконтирования отвечает максимизация сегодняшнего благосостояния, что характерно для экологических проектов с отдаленными эффектами и выгодами. Ставки дисконта для современных рыночных условий достаточно велики и составляют 8-12 %.

В охране окружающей среды [6] для оценки эффективности инвестиций служит методика приведенных затрат. Её аналогом является условие «затраты-эффективность». Определяется такой вариант развития, который бы минимизировал затраты для достижения заранее поставленной цели [4].

На основании методики приведенных затрат среди нескольких проектов выбирается тот, который удовлетворяет условию

$$\begin{cases} \mathcal{E}_ц = \mathcal{E}_{ц\text{зад}} \\ C + rK \rightarrow \min \end{cases} \quad (5)$$

где $\mathcal{E}_ц$ – полученное значение эффективности,

$\mathcal{E}_{ц\text{зад}}$ – эффективность выполнения заданной цели,

C – текущие годовые затраты,

K – капитальные вложения,

r – коэффициент дисконтирования.

Оптимальный вариант вложения средств $\mathcal{E}_{ц\text{зад}}$ отвечает условию – увеличение конечного потребления.

Экономическая эффективность инвестиций $\mathcal{E}_ц$ определяется условием:

$$\mathcal{E}_ц = \frac{\Delta F}{\sum_{i=1}^n K_i}, \quad (6)$$

где ΔF – прирост конечной продукции (потенциала);

$\sum_{i=1}^n K_i$ – сумма капитальных вложений;

K_i – прирост капитальных вложений на i – стадии.

Инвестирование осуществляется нарастающим итогом вплоть до конечной стадии природно-сырьевого-продуктового процесса.

Решение определяется условием

$$\begin{cases} \partial_{\pi} = \frac{\Delta \pi}{\sum_{i=1}^n K_i} = \partial_{\pi \text{ зад}}, \\ K = C + r(K_1 + K_2 + \dots + K_n) \rightarrow \min. \end{cases} \quad (7)$$

Затраты на инвестирование определяют эффективность запланированного (заданного) $\partial_{\pi \text{ зад}}$ результата.

Комплексный инвестиционный подход к экономическому развитию систем позволит быстрее и со значительно меньшими затратами увеличить потребление многих видов экологически чистой продукции.

Возможная схема финансовых фондов экономического механизма природопользования и экологии производства представлена на рис. 1.

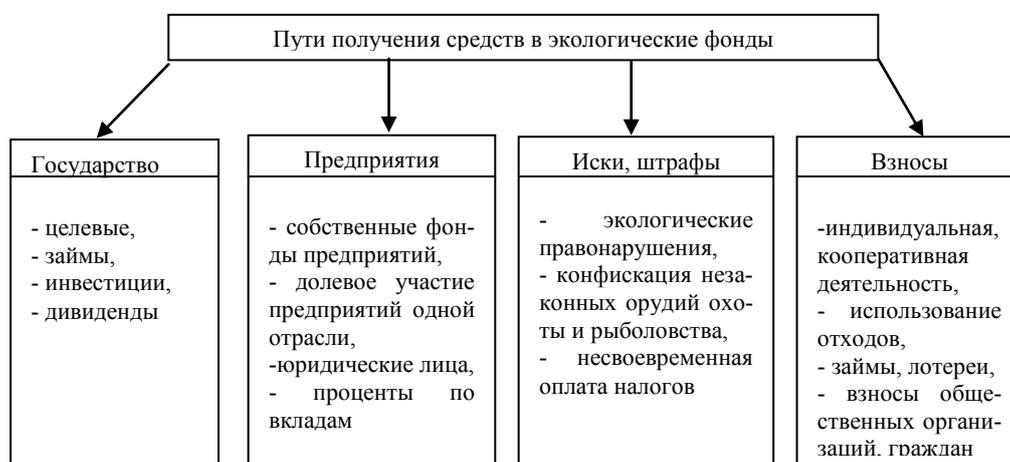


Рисунок 1 – Структура финансовых доходов экологических фондов

Проведенное исследование позволяет сделать выводы:

1. Рассмотренные математические модели позволяют на основе экономической оценки принимать проекты развития производства с учетом экологических требований.

2. Задача оптимизации инвестиционных средств является важным условием формирования экологической составляющей производства.

Список литературы

1. Протасов В.Ф. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России. Учебное и справочное пособие. - М.: Финансы и статистика, 1999. - 672 с.
2. Логвина О.А., Алехина М.А. Оценка значимости воздействия в математическом моделировании экологического состояния объекта // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2016. № 2 (30). С. 217-221.
3. Зубков А.Ф., Гусынина Ю.С., Наумов Р.В. Выбор предприятия в системе контрактации заказов // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2008. № 4 (61). С. 53-56.
4. Гусынина Ю.С. Математическое моделирование социально-экономических

- систем с использованием вероятностного подхода. // Новые информационные технологии и системы сборник научных статей XII Международной научно-технической конференции. 2015. С. 52-55.
5. Колесникова С.В. Двойственный метод, как метод оптимизации экономических процессов, реализуемых в среде Excel. // Новая наука: Проблемы и перспективы. 2016. №3-1 (67). С. 104-106.
 6. Шорникова Т.А. Распределение выбросов по длительности и его оценка на основе прогнозирования случайных процессов. // Журнал «Обзор прикладной и промышленной математики». 2005. Т.12. №2. С. 568-569.
 7. Зубков А.Ф., Шорникова Т.А., Гусынина Ю.С., Наумов Р.В. Моделирование социальных и технических систем с учётом случайности поведения формирующих их величин. // Обзор прикладной и промышленной математики. 2008. Т. 15. №3. С. 476-477.

УДК 662.613.13

**МОДИФИЦИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ЦЕМЕНТНОГО КАМНЯ
МАЗУТНОЙ ЗОЛЫ**

- © **Н.И. Зубрев**, Московский государственный университет путей сообщения императора Николая II (МГУПС (МИИТ)) (г. Москва, Россия)
- © **Т.В. Матвеева**, Московский государственный университет путей сообщения императора Николая II (МГУПС (МИИТ)) (г. Москва, Россия)
- © **М.В. Устинова**, Московский государственный университет путей сообщения императора Николая II (МГУПС (МИИТ)) (г. Москва, Россия)

MODIFYING THE STRUCTURE OF A CEMENT STONE MAZUTNOJ ASH

- © **N.I. Zubrev**, Moscow state transport University of Emperor Nicholas II, (Moscow state railway University (MIIT)) (Moscow, Russia)
- © **T.V. Matveeva**, Moscow state transport University of Emperor Nicholas II, (Moscow state railway University (MIIT)) (Moscow, Russia)
- © **M.V. Ustinova**, Moscow state transport University of Emperor Nicholas II, (Moscow state railway University (MIIT)) (Moscow, Russia)

Введение золы от сжигания мазута приводит к изменению минерального состава цементного камня и позволяет получить композитный раствор повышенной прочности.

Ключевые слова: минеральный состав, цементный камень, мазутная зола, прочность, композитный раствор.

Introduction of ash from the combustion of fuel oil leads to a change in mineral composition of cement and allows to obtain a composite solution of increased strength.

Key words: mineral composition, cement stone, oil ash, the strength, the composite solution.

В транспортном строительстве для укрепления грунтов, трещин и разломов, при строительстве и ремонте тоннелей применяются различные тампонажные растворы, которые относятся к композитным системам, так как имеют многокомпонентный состав, в который в качестве основных веществ, входят цемент и бентонит. В последнее время для снижения больших расходов цемента и обеспечения безопасности работ, связанных с укреплением подземных конструкции композитные растворы добавляют различные наполнители в частно-

сти золу от сжигания твердого топлива и отходов. В последние десятилетия обострились экологические проблемы, связанные с использованием твердого и жидкого топлива на ТЭЦ, поскольку отходы от его сжигания – летучая зола и шлак, практически не утилизируются и накапливаются на золоотвалах, которые в свою очередь приводят к ухудшению экологической ситуации в близлежащей местности и всего региона в целом [5].

Известно применение золы от сжигания угля в качестве частичной замены цемента при использовании в тампонажных растворах для заполнения заблочного пространства коллекторных тоннелей [1]. Однако их применение носит ограниченный характер, обусловленный непостоянным составом золы от сжигания угля, так как он зависит от вида и качества добываемого сырья.

Кроме того, следует учитывать, что золы в основном относятся к отходам четвертого класса опасности по отношению к окружающей среде.

На тепловых электростанциях и котельных наряду с другими видами топлива используется топочный мазут, при этом образуется летучая зола, опасная для окружающей среды, которая в настоящее время не утилизируется.

В то же время зола от сжигания мазута, после снижения токсичности, может быть использована для получения композитного раствора, который бы обеспечивал безопасность транспортных конструкций.

Одним из вариантов решения поставленной проблемы является возможность использования золы путем введения её в технологию композитных растворов, что позволит также существенно снизить расход цемента.

Предыдущими исследованиями доказана возможность замены 40% цемента золой, образующейся при сжигании топочного мазута [2]. На рисунке 1 приведена кинетика структурообразования композитных растворов.

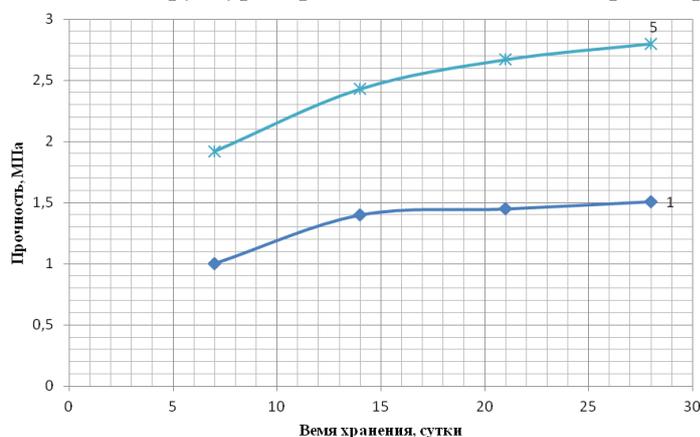


Рисунок 1 – Изменение прочности композитных растворов в течение 28 суток после приготовления в %, к весу цемента: 1 – без добавок; 5 – 40% замены цемента золой

В работе использовали золу от сжигания мазута, бентонит марки П2Т2А, цемент марки М500 и жидкое стекло марки «ТЕКС» ГОСТ 13078-81.

Рентгенофлюоресцентным методом был определен химический состав золы от сжигания мазута, мг/кг: Cu – 590; Zn – 148; Pb – 131; Cr – 216; As – 11; Sr – 23; Ni – 6997; MgO – 2200; K₂O – 600; P₂O₅ – 600; Cl – 1123; Nb – 10; S –

143100; Y – 3; Fe₂O₃ – 512300; Th – <5; MnO – 5010; U – <5; V₂O₅ – 15400; Ba – 105; TiO₂ – 300; Zr – 30; CaO – 7100; Rb – 9; SiO₂ – 14900; Al₂O₃ – 4800; Na₂O – 1400; Co – 100.

С помощью рентгенофазового анализа проанализирован состав отвержденного цементного камня образцов без добавок и с заменой 40% цемента мазутной золой через 28 суток после твердения

На рисунке 2, приведена рентгенограмма композитного раствора, полученная на рентгеновском дифрактометре X'Pert PRO MPD (PANalytical, Нидерланды).

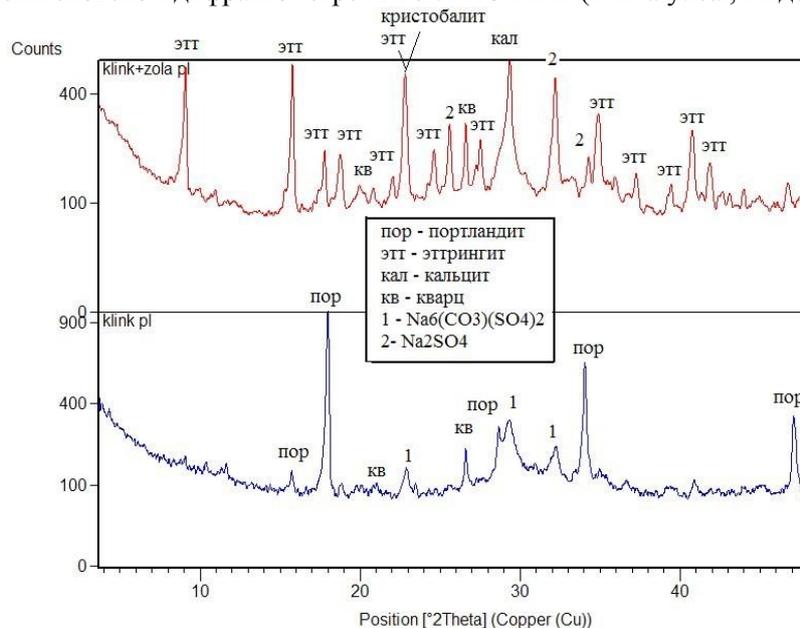


Рисунок 2 – Рентгенограмма композитного раствора

Установлено, что в состав цементного камня композитного раствора без добавок входят минералы, % по массе: портландит (Ca(OH)₂) – 56%; кварц (SiO₂) – 5%; кальцит Ca(CO₃) – 12%; кристаллическая фаза соответствующая по структуре соединению Na₆(CO₃)(SO₄)₂ – 18%; цеолит – (0,5-1%); гипс CaSO₄ – 2% и примесные количества – давсонита NaAl(CO₂)(OH)₂ и пирохроита Mn(OH)₂.

В состав цементного камня композитного раствора с добавкой золы входят кварц – 5%; эттрингит Ca₆(Al(OH)₆)₂(SO₄)₃(H₂O)₂₆ – 30%; кальцит Ca(CO₃) – 15%; кристобалит SiO₂ – 6-10%; сульфат натрия Na₂SO₄ – 20%, а также монтмориллонит.

Таким образом, при введении мазутной золы в составе цементного камня композитного раствора происходит замена портландита и гипса на эттрингит, который в обычных условиях приводит к преждевременному снижению прочности материала [3].

Учеными Канады [4] изучено изменение прочности цементных растворов, содержащих высококальциевую и низкокальциевую золы-уноса. Установлено, что образцы из растворов, содержавших 20 и 40% высококальциевой золы, разрушались до истечения 6 мес. испытаний, в то время как прочность образцов содержащих низкокальциевую золу практически не менялась в течение 3х лет после приготовления.

Для подтверждения формирования структуры композитного раствора содержащего золу использовали определение прочности на ультразвуковом измерителе прочности бетона «ПУЛЬСАР 1.1». Оказалось скорость ультразвуковых волн прошедших через композитный раствор содержащей золу на 1,4 выше контрольного образца, что свидетельствует об уплотнении структуры материала и созданию дополнительных контактов между частицами.

Таким образом, композитный раствор, приготовленный на основе замены 40% цемента золой, образующейся при сжигании топочного мазута, обладает повышенной прочностью и может обеспечивать безопасность конструкций при прокладке тоннелей в транспортном строительстве.

Список литературы

1. *Ляпидевский Б.В., Никитин А.В., Родина Г.П., Бадаминин С.О. Инъекционные составы для заболочного и затрубного пространства коллекторных тоннелей. – М.: Сборник технической информации «Наука – московскому строительству». №2, 2008. – 35-45с.*
2. *Матвеева Т.В. Зубрев Н.И., Устинова М.В. Использование золы от сжигания мазута в композитных растворах для строительства Международный научно-исследовательский журнал №9 (40) - 2015 Часть 2. - Октябрь Екатеринбург 2015, С.61-63.*
3. *Рояк Г.С. Внутренняя коррозия бетона / Рояк Г.С. // Труды ЦНИИС, Вып. 210. – М.: ЦНИИС, 2002. – 156 с.*
4. *Shehata M. H. Long-term durability of blended cement against sulfate attack / Shehata M.H., Adhikari G., Radomski Sh. // ACI Materials Journal. – 2008. – Vol. 105. - № 6. – P. 594-602, il., tabl. – Bibliogr.: 33 ref. (англ.).*
5. *Аканова Н.И., Ефремова С.Ю., Лузганова Д.Е., Устинова М.В. Агроэкологическая оценка состава и свойств золы от сжигания шпал/ XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс: Научно-методический журнал. – 2015. – № 03(25). – Пенза, 2015. – С. 158 - 167.*

УДК 628.54

**ВЫБОР УСЛОВИЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД В ПРОИЗВОДСТВЕ
ГИДРОКАРТИЗОНА**

- © *Д.А. Захаркин, Пензенский государственный технологический университет
(г. Пенза, Россия)*
© *Б.Л. Таранцева, Пензенский государственный технологический университет
(г. Пенза, Россия)*
© *Е.Е. Полунина, «ОАО Биосинтез» (г. Пенза, Россия)*
© *А.А. Горячева, Пензенский государственный технологический университет
(г. Пенза, Россия)*

**SELECTION OF THE METHODS OF WASTEWATER TREATMENT
IN HYDROCORTISONE PRODUCTION**

- © *D.A. Zaharkin, Penza State Technological University (Penza, Russia)*
© *B.L. Tarantseva, Penza State Technological University (Penza, Russia)*
© *E.E. Polunina, "Biosynthesis" (Penza, Russia)*
© *A.A. Goryacheva, Penza State Technological University (Penza, Russia)*

Статья посвящена выбору условий очистки сточных вод мазевого производства гидрокартизона. В результате исследований выявлено, что использование пероксида водорода для очистки сточных вод мазевого производства гидрокартизона наиболее эффективно совместно с флокулянтами марки Besfloc и коагулянтом POLYPAFC.

Ключевые слова: сточные воды, очистка, производство мазей, гидрокартизон, флокулянты, коагулянты

The article is devoted to the choice of the conditions of the wastewater treatment in hydrocortisone ointment production. The studies found that the use of hydrogen peroxide for the treatment of wastewater in hydrocortisone ointment production is most effective in conjunction with the flocculants Besfloc and coagulants POLYPAFC.

Key words: waste water purification, the production of ointments, hydrocortisone, flocculants, coagulants

E-mail: zaharkin.1991@mail.ru, krtar@bk.ru, polunina_ee@biosintez.com

Безопасность жизнедеятельности человека во многом зависит от безопасности технологических процессов, применяемых в различных производствах. Органический синтез, широко применяемый в химико-фармацевтической отрасли в процессах получения готовых лекарственных средств, приводит не только к коррозионному разрушению оборудования, но и к загрязнению окружающей среды [1-5]. Поэтому актуальной является задача создания эффективных способов очистки сточных вод данных производств.

Целью настоящей работе было определение условий очистки сточных вод поступающих с производства мази гидрокартизона путем использования пероксида водорода совместно с флокулянтами марки Besfloc и коагулянтами POLYPACS-30. Мазевую основу гидрокартизона составляют: вазелин – 45%, ланолин – 10%, пентол – 5%, стеариновая кислота – 3%.

Пероксид водорода — сильный окислитель. Анализ его структурной формулы (H—O—O—H) показывает, что характерный для пероксида водорода окислительный распад может быть схематически изображен следующим образом: $H_2O_2 \rightarrow H_2O + O + 4 \cdot 22,44 \text{ ккал/моль}$ [6].

Пероксид водорода получил широкое распространение в практике очистки производственных сточных вод, так как по сравнению с другими окислителями, он обладает высокой селективностью окисления различных примесей

сточных вод; возможностью использования в широком диапазоне температур и значений pH среды; отсутствием вторичного загрязнения воды продуктами восстановления реагента и др. [7,9]. В сочетании с коагулянтом POLYPACS-30 и флокулянтами марки Vesfloc применение его позволяет достичь высокой степени очистки сточных вод [8].

Сточные воды с производства мази гидрокартизона объемом 300 мл (pH 6,9, T=24°C) помещали в стеклянный стакан вместимостью 400 мл на магнитную мешалку. После этого добавляли 20% раствор сульфата железа $FeSO_4 \cdot 7H_2O$. После выдержки с перемешиванием в течение 20 минут отбирали пробу для определения водородного показателя. О прохождении процесса восстановления органических веществ судили по снижению уровня pH на 0,4-0,6 единиц. Затем к сточным водам добавляли пероксид водорода 1,5 мл (30%) до значения pH $6,0 \pm 0,1$.

Затем к сточным водам добавляли коагулянт полиалюминия хлорид POLYPACS-30 (либо полиалюминия хлорид железа POLYPAFC) и 0,2 мл флокулянта марки Vesfloc (K 6645, K 6732, K 6630, K 6735). Флокулянт подавали в виде водного раствора концентрацией 0,2%, который готовили непосредственно перед применением. После добавления флокулянта раствор выдерживали без перемешивания в течение 20 минут, при этом наблюдался процесс укрупнения хлопьев. Количество подаваемого флокулянта в зависимости от особенностей стока и стадии прохождения окислительно-восстановительной реакции изменялось.

После этого полученный раствор фильтровали, фильтрат присоединяли к декантату, а влажный осадок направляли на утилизацию.

В отфильтрованном стоке определяли содержания нефтепродуктов (НП) и показатель химического потребления кислорода (ХПК).

В таблице 1 представлены результаты исследований по содержанию нефтепродуктов и показатель химического потребления кислорода в сточных водах, обработанных с использованием пероксида водорода (без углевания сточных вод). На рисунках 1 и 2 представлены, соответственно, эффективность очистки сточных вод от нефтепродуктов использовании пероксида водорода совместно с флокулянтами марки Vesfloc и коагулянтами POLYPACS-30 и POLYPAFC и эффективность очистки сточных вод по показателю ХПК при использовании пероксида водорода совместно с флокулянтами марки Vesfloc и коагулянтами POLYPACS-30 и POLYPAFC.

Таблица 1 – Содержание нефтепродуктов и показатель химического потребления кислорода в сточных водах, обработанных с использованием пероксида водорода (без углевания сточных вод)

| Наименование коагулянта | Тип флокулянта Vesfloc | Содержание нефтепродуктов, мг/л | | Эффективность очистки стоков от нефтепродуктов, % | Показатель ХПК, мг O ₂ /л | | Эффективность снижения ХПК, % |
|-------------------------|------------------------|---------------------------------|--------------|---|--------------------------------------|--------------|-------------------------------|
| | | Исх. | После обр-ки | | Исх. | После обр-ки | |
| POLYPACS-30 | K 6645 | 115 | 42,4 | 63,1 | 594 | 222,8 | 62,5 |
| POLYPAFC | K 6645 | 115 | 40,35 | 64,9 | 594 | 213,2 | 64,1 |
| POLYPACS-30 | K 6732 | 115 | 44,4 | 61,4 | 594 | 235,8 | 60,3 |
| POLYPAFC | K 6732 | 115 | 43,6 | 62,1 | 594 | 229,3 | 61,4 |
| POLYPACS-30 | K 6630 | 97 | 33,2 | 65,8 | 536 | 214,9 | 59,9 |
| POLYPAFC | K 6630 | 97 | 32 | 67,0 | 536 | 210,1 | 60,8 |
| POLYPACS-30 | K 6735 | 97 | 34,6 | 64,3 | 536 | 183,9 | 65,7 |
| POLYPAFC | K 6735 | 97 | 33,6 | 65,4 | 536 | 188,1 | 64,9 |

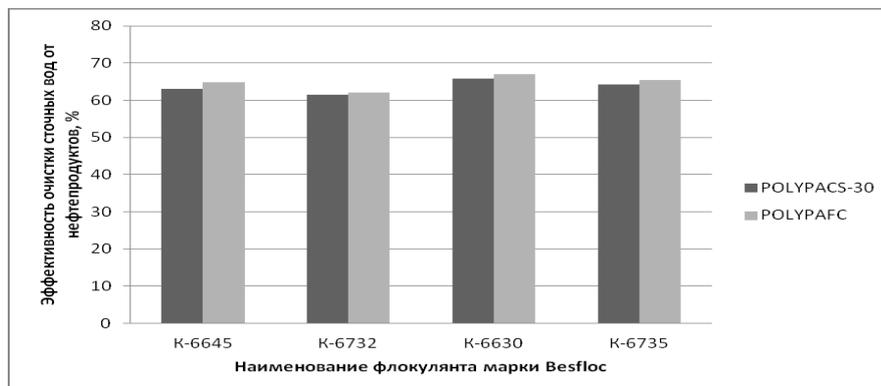


Рисунок 1 – Эффективность очистки сточных вод от нефтепродуктов использовании пероксида водорода совместно с флокулянтами марки Besfloc и коагулянтами POLYPACS-30 и POLYPAFC

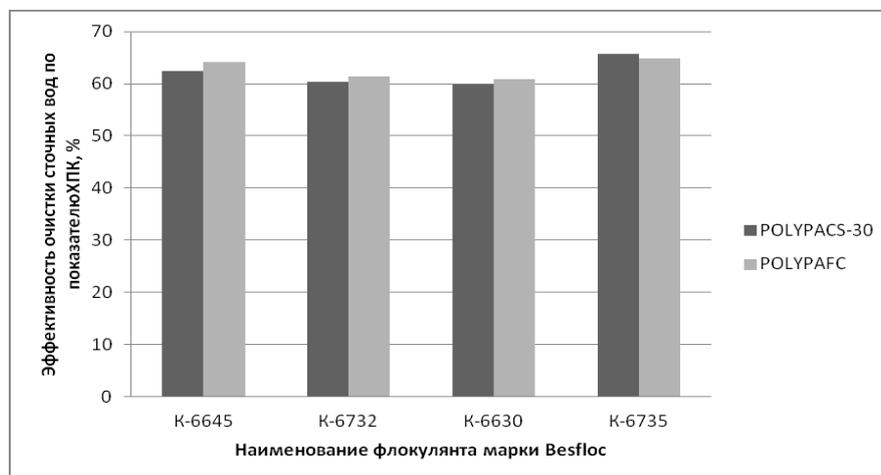


Рисунок 2 – Эффективность очистки сточных вод по показателю ХПК при использовании пероксида водорода совместно с флокулянтами марки Besfloc и коагулянтами POLYPACS-30 и POLYPAFC

Из представленных результатов видно, что использование пероксида водорода для очистка сточных вод мазевого производства, на примере очистки сточных, поступающих с производства гидрокартизона (вазелин -45%, ланолин – 10%, пентол-5%, стеариновая кислота -3%), наиболее эффективно совместно с флокулянтами марки Besfloc и коагулянтом POLYPAFC. Коагулянт POLYPACS-30 оказался менее эффективен при совместном использовании с пероксидом водорода. При этом стоит отметить, что пероксид водорода оказался менее эффективным окислителем, чем гипохлорит натрия, если сравнивать их по показателю содержания количества нефтепродуктов в сточных водах, поступающих с мазевого производства [8].

Список литературы

1. Таранцева К.Р., Пахомов В.С. Анализ коррозионных потерь в химико-фармацевтической промышленности// *Коррозия: материалы, защита*. 2008. № 5. С. 19-23.
2. Таранцева К.Р., Пахомов В.С. Оценка питтингостойкости нержавеющей

- сталей в хлоридсодержащих средах химико-фармацевтических производств//Физикохимия поверхности и защита материалов. 2004. Т. 40. № 5. С. 529-536.
3. Таранцева К.Р., Пахомов В.С. Коррозионная стойкость нержавеющей сталей в процессе химического синтеза сульфоксида бензилпенициллина// Коррозия: материалы, защита. 2005. № 5. С. 17-21.
 4. Таранцева К.Р., Марынова М.А., Яхкинд М.И. Способы снижения загрязнённости сточных вод химико-фармацевтической промышленности на примере производства β -лактамов // Экология и промышленность России. 2013. № 9. С. 12-15.
 5. Таранцева К.Р., Фирсова О.В. Интегральная оценка качества сточных вод химико-фармацевтического производства//XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2012. № 2 (06). С. 90-95.
 6. Инженерное оборудование зданий и сооружений. Энциклопедия под ред. С.В. Яковлева. — М.: Стройиздат, 1994.
 7. <http://engineeringsystems.ru/o/ochistka-proizvodstv-stochnih-vod-peroksidom-vodoroda.php>
 8. Захаркин Д.А., Таранцева К.Р., Полунина Е.Е., Красная Е.Г. Анализ эффективности очистки сточных вод производства мягких лекарственных форм и выбор оптимального способа //XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2016. № 2 (30). С. 68-72.
 9. Логвина О.А., Ефремова С.Ю. Профилактика вторичного загрязнения воды / XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс: Научно-методический журнал. — 2013. — № 09(13). Т.1. — Пенза, 2013. — С. 226–230.

УДК 623.4.01

УНИВЕРСАЛЬНАЯ ТЕПЛОВАЯ МАШИНА

© **А.В. Ключин**, СГТУ им. Ю.А. Гагарина (г. Саратов, Россия)

© **С.В. Фомичев**, войсковая часть 21222 (г. Пенза, Россия)

© **Ю.А. Егорова**, войсковая часть 21222 (г. Пенза, Россия)

UNIVERSAL THERMAL MACHINE

© **A.V. Klyuzhin**, *Saratov State Technical University named after Yu.A. Gagarin, (Saratov, Russia)*

© **S.V. Fomichev**, *military unit 21222 (Penza, Russia)*

© **Yu.A. Yegorova**, *military unit 21222 (Penza, Russia)*

В настоящей статье рассматривается обоснование возможности повышения возможностей тепловых машин за счёт улучшения характеристик базового шасси и специального оборудования.

Ключевые слова: универсальная тепловая машина, эффективность систем обеспечения, дегазация, рецептура

The given article deals with the ground for improving the capabilities of heat engines through optimization of basic vehicle chassis and special equipment properties.

Key words: universal heat engine, the effectiveness of provision systems, degassing, composition

E-mail: tank64rus@rambler.ru; fomichevsv@rambler.ru

Развитие существующих и других видов оружия привело к необходимости создания специализированной универсальной бронированной машины,

обеспечивающей аэрозольную маскировку, огневую поддержку и специальную обработку бронеектов. Одним из решений данной проблемы является предлагаемая универсальная тепловая машина специальная (УТМС).

УТМС предназначена для сопровождения, огневой поддержки, аэрозольной маскировки и специальной обработки тяжелых огнеметных систем типа ТОС-1, ТОС-1А основных боевых танков и боевых машин пехоты (БМП), для поражения живой силы в особо укрепленных фортификационных сооружениях, населенных пунктах, на сильно пересеченной и горно-лесистой местности, для противодействия лазерному оружию и световому излучению ядерного взрыва, проделывания проходов в минно-взрывных заграждениях, дегазации и дезактивации местности, для дозаправки бронеектов.

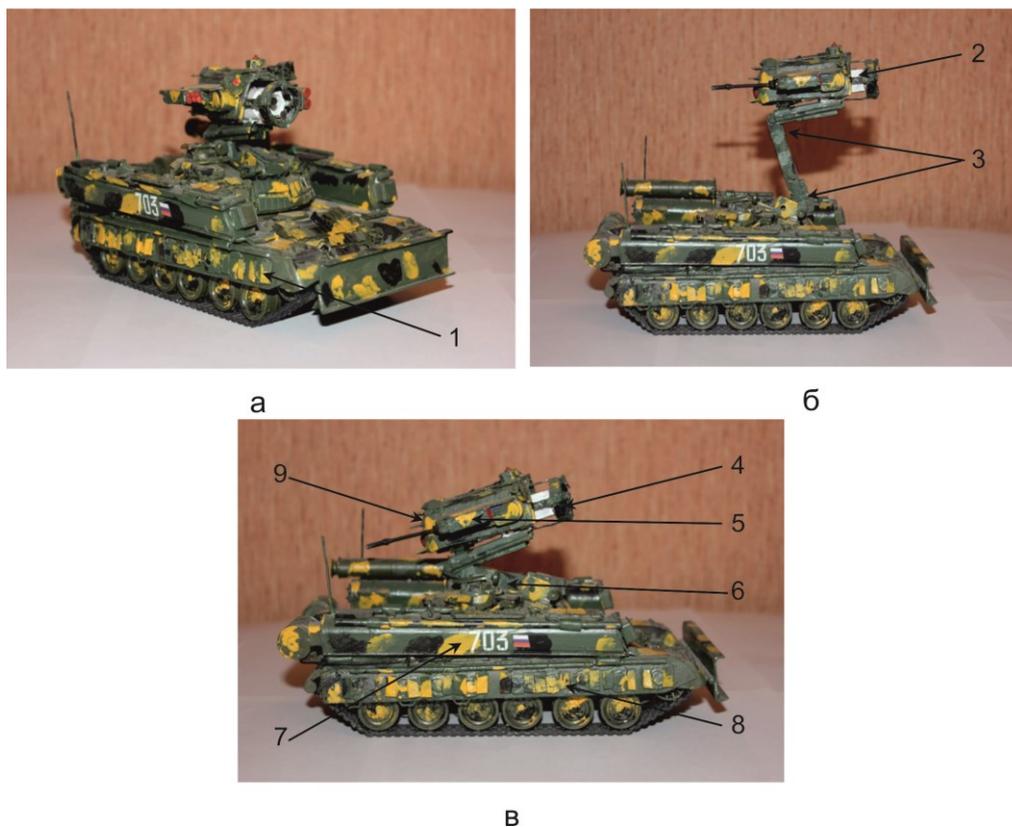
В *конверсионном* варианте УТМС используется для тушения пожаров на предприятиях нефтегазовой промышленности, схода снежных лавин, постановки водяных, различных дегазирующих завес и специальной обработки техники при ликвидации последствий аварий на химически и радиационно-опасных объектах, очистки дорог, взлётно-посадочных полос аэродромов ото льда и снега, дезинсекции от вредителей сельскохозяйственных культур и посевов.

Для тушения пожаров предполагается использовать реактивный двигатель, создающий мощный газокпельный или пенный потоки, брандспойты, насосы и баки, входящие в состав специального оборудования. Боеприпасы объёмного взрыва – для тушения газовых факелов, а инженерное оборудование планируется использовать для создания грунтовых преград на пути разлива горящих жидкостей и создания противопожарных разделительных полос. Универсальная тепловая машина может использоваться для реализации механических методов, заключающихся в обеспечении «запруды» путем обваловки загрязненного участка, обнесения его какими-либо заграждающими средствами (различными видами грунта), что позволит ограничить растекание нефтепродукта в наиболее удобном для этого ландшафта направлении. Для реализации механических методов может быть использовано инженерное оборудование машины.

При локализации разливов аварийно химических опасных веществ (АХОВ) используются физико-химические методы с применением специального оборудования машины (цистерны, насосы, рукава, специальные насадки). Принцип действия УТМС состоит в генерации скоростного высокотемпературного газового потока реактивной двигательной установкой, использовании жидких дегазирующих, дезактивирующих и аэрозолеобразующих составов (АОС). Покрыв поверхность разлитого нефтепродукта слоем пены, можно предотвратить его испарение и загорание.

В настоящей статье рассматривается обоснование возможности повышения возможностей тепловых машин за счёт улучшения характеристик базового шасси и специального оборудования [1-3].

На рисунках изображено: 1а - универсальная тепловая машина в боевом положении (вид спереди); 1б - универсальная тепловая машина (вид сбоку реактивный двигатель поднят); 1в - универсальная тепловая машина (вид сбоку реактивный двигатель в положении для дымопуска) [4].



*Рисунок 1 – Универсальная тепловая машина в боевом положении:
а - вид спереди; б - вид сбоку, реактивный двигатель поднят;
в - вид сбоку, реактивный двигатель в положении для дымопуска*

Условные обозначения к рисункам 1а, 1б, 1в представлены ниже:

1 – бронированное гусеничное шасси; 2 – реактивная двигательная установка; 3 – шарнирный механизм; 4 – боевая платформа; 5 – комплект вооружения; 6 – опорно-поворотная платформа; 7 – бронированные баки; 8 – аэрозольный бортовой контейнер; 9 – защитный бронированный обтекатель.

Наличие опорно-поворотной платформы, размещенной на основе башни гусеничного бронированного шасси, соединенной посредством шарнирного механизма с боевой платформой с возможностью ориентации в горизонтальной и вертикальной плоскостях, позволяют оператору производить специальную обработку военной техники с различных направлений независимо от ее размеров, а также производить постановку аэрозольных завес в зависимости от различных погодных условий.

Наличие гусеничного бронированного шасси и бронированных баков большой емкости позволяет использовать комплекс для сопровождения и дозаправки тяжелых огнеметных систем, основных боевых машин пехоты и другой техники [4, 5].

Наличие комплекса вооружения, размещенного на боевой платформе и присоединенного через шарнирный механизм с опорно-поворотной платформой, размещенной на погоне башни, предусматривает возможность подъема и

наведения комплекса вооружения в различных положениях, что позволяет сопровождать и оказывать огневую поддержку тяжелым огнеметным системам, основным боевым танкам, боевым машинам пехоты.

Наличие аэрозольного бортового контейнера с дымовыми шашками позволяет увеличить возможности машины по аэрозольной маскировке, а при сбросе шашек на грунт ставить несколько очагов дымопуска, что повышает мобильность и живучесть комплекса при постановке аэрозольных завес непосредственно на поле боя.

Возможность поворота опорно-поворотной платформы при подъеме и фиксации боевой платформы позволяет, в отличие от существующих систем, сместить боевую платформу в сторону от горизонтальных и вертикальных проекций машины, что также способствует ее живучести на поле боя.

Универсальная тепловая машина работает следующим образом.

Первый режим – проведение специальной обработки. Для проведения специальной обработки военной техники или дегазации и дезактивации местности оператор с помощью системы управления посредством электрических и гидравлических систем и шарнирного механизма 3 (рис.1б) устанавливает реактивную двигательную установку (РДУ) в положение, обеспечивающее эффективное воздействие высокоскоростного высокотемпературного газового потока, генерируемого установкой на зараженную поверхность (см. рис. 1б). Для получения газочапельного потока в газовую струю вводятся растворы или вода. Это происходит следующим образом. Из баков 7 (рис.1в) водяной системы раствор забирается насосом и по трубопроводам через систему вентилей, задвижек и муфт попадает на штуцера распределительного кольца, расположенного на срезе сопла реактивной двигательной установки 2 (рис.1б). Штуцера направлены к центру струи газового потока. В газовом потоке под воздействием кинетической энергии жидкость дробится на отдельные капли, образующие газочапельный поток, поступающей на зараженную поверхность, где вследствие его воздействия происходят процессы специальной обработки. Однако существует проблема увеличения эффективности применения тепловых машин ТМС-65М, УТМС. Дело в том, что применение водных суспензий ДТС-ГК не всегда позволяет осуществлять проведение дегазации (нейтрализации) объектов до безопасных норм заражения, что особенно актуально при повышенной плотности заражения, например, на объектах по уничтожению химического оружия. При этом существующие полидегазирующие сольвентные рецептуры типа РД-2 не могут быть использованы т.к. их применение в РДУ пожароопасно. С этой целью в состав специального оборудования машины дополнительно введена дегазирующая рамка (рис.2), представляющая собой рамку оснащённую распылителями дегазирующих растворов. Кроме того известно, что повышение температуры растворов повышает скорость и эффективность дегазации зараженных поверхностей. Поэтому предлагается разместить в реактивном конусе РДУ теплообменник, что позволит осуществлять подогрев растворов реактивной струей.



Рисунок 2 – Дегазирующая рамка в составе специального оборудования машины

Данное техническое решение позволит осуществлять дегазацию с применением сольвентных рецептур без риска возникновения пожара и с высокой эффективностью.

При огневом воздействии противника реактивная двигательная установка 2 (рис. 1б) устанавливается оператором с помощью системы управления, электрической и гидравлической систем и шарнирного механизма 3 (рис. 1б) в походное положение.

При этом положении сопло РДУ направлено в противоположную переднюю части машины сторону. Специальная обработка военной техники, дегазация и дезактивация местности осуществляются с меньшей производительностью.

Второй режим – постановка аэрозольных завес. Для постановки аэрозольных завес оператор с помощью системы управления, электрической и гидравлической систем и шарнирного механизма устанавливает РДУ в нужное положение и запускает двигатель. Для получения высокоскоростного высокотемпературного газового потока в струю вводится аэрозолеобразующий состав. Для этого в водяные баки машины вместо специальных растворов заливается аэрозолеобразующий состав (АОС). Затем из баков водяной системы АОС забирается насосом и через систему вентилей, задвижек и муфт попадает на комплект диспергирующих устройств, установленных на штуцерах распределительного кольца, расположенного на срезе сопла двигателя. Происходит ввод аэрозолеобразующего состава в струю газового потока, где происходит его дробление и испарение с последующей конденсацией паров и получением аэрозольной завесы. С целью повышения эффективности тепловой машины при постановке аэрозольных завес по бортам машины установлены аэрозольные бортовые контейнеры 8 (рис. 1в), представляющие собой ряд дымовых шашек, объединенных в секции по несколько штук, с возможностью их запуска и сброса на грунт. Это позволяет осуществлять постановку очагов дымопуска как в движении, так и на месте со сбросом шашек на грунт, что увеличивает эффективность аэрозольной маскировки и повышает живучесть машины на поле боя.

Третий режим – боевое использование. При использовании универсальной тепловой машины в качестве противотанкового средства предусмотрен поворот

боевой платформы 4 на 360 градусов по отношению к оси машины. Этим самым сопло РДУ будет защищено коком установки, выполненным из пуленепробиваемого материала. Подъем боевой платформы 4 с комплектом вооружения 5 (рис. 1в) на требуемую для ведения огня и разведки целей высоту осуществляется оператором-наводчиком с помощью системы наведения, установленной параллельно с системой наведения РДУ. Ориентация опорно-поворотной платформы при подъеме и фиксации боевой платформы в определенном положении осуществляется с помощью шарнирного механизма 3 (рис. 1б).

Система наведения оружия комплекса состоит из оптико-электронной системы наблюдения и системы управления вооружения, которые установлены на боевой платформе, и включает в себя комплект ПТУР и реактивных огнеметов, пулеметную установку комплекса, что обеспечивает поражение всех типовых целей. Оптико-электронная система включает в себя комбинированный прицел ПТУР и реактивных пехотных огнеметов и пулеметный прицел с несколькими информационными каналами, лазерный дальномер, блок управления полетом ракеты комплекса ПТУР [6]. Вся поступающая информация отображается на дисплеях командира и наводчика-оператора, находящихся на рабочих местах в боевом отсеке машины [5,6,7]

При ведении ближнего боя и большой плотности огневого воздействия наводчик-оператор устанавливает боевую платформу 4 в походное положение, тем самым уменьшая ее уязвимость (рис. 1в). При этом система наведения будет иметь ограниченные углы наведения в горизонтальной плоскости, что компенсируется поворотом корпуса машины гусеничным шасси [7].

Таким образом, предлагаемое техническое решение позволяет повысить эффективность тепловых машин специальных (ТМС, УТМС) за счет применения дегазирующей рамки и размещения в реактивной двигательной установке теплообменника. Универсальная тепловая машина может использоваться не только для специальной обработки и аэрозольной маскировки в тылу, но и для поражения различных целей, сопровождения тяжелых огнеметных систем (ТОС), основных боевых танков и БМП, противодействия световому излучению ядерного взрыва и лазерному оружию, дегазации, дезактивации и дезинфекции, постановки аэрозольных завес непосредственно на поле боя.

Основные ТТХ комплекса представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные тактико-технические характеристики УТМ

| Наименование | Характеристики |
|--|---|
| База | Основные боевые танки типа Т-80, Т-72 |
| Вес | 40-45 тонн |
| Скорость | 60 км в час |
| Количество обрабатываемых единиц техники в час | Дегазация 15-20 ед; дезактивация и дезинфекция 30-40 ед. |
| Длина непросматриваемой части аэрозольной завесы | до 6 км |
| Дезактивация местности Дегазация местности | - |
| Запас хода | 500-800 км |

Таким образом, предлагаемая универсальная тепловая машина существенно повысит эффективность систем обеспечения и защиты военной техники при ведении современного общевойскового боя.

Список литературы

1. Патент на полезную модель № 6922022.
2. Холявский П.Л. Энциклопедия бронетехники. Боевые гусеничные машины. – Минск: ООО «Харвест», 2001. – 613 с.
3. Универсальная тепловая машина. Серия из 11 плакатов на 13 листах. УВИ МО и «Руководство по специальной обработке». – М.: Воениздат, 1991. – С. 19–20, 62–63, 67.
4. Укке О.В, Сюкрев В.П. Боевое применение зажигательного оружия, аэрозольное противодействие. Ч.2. – М.: ВАХЗ, 1989. 192 с.
5. Полная энциклопедия танков. Сборник. – Минск: ООО Харвест, 1998. – 365 с.
6. Шмелев И.П. История танка // Ж. Техника – молодежи. – № 5. – 2001. – С. 186-187.
7. Танк Т-72. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. – Кн. 1. – Изд. № 3/014194 р-т 9.

УДК 633.39

ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЕ ПРИЕМЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ АМАРАНТА МЕТЕЛЬЧАТОГО

© *Е.А. Зуева, Пензенская государственная сельскохозяйственная академия
(г. Пенза, Россия)*

© *Н.И. Слугинова, Пензенский государственный технологический университет
(г. Пенза, Россия)*

ENVIRONMENTALLY FRIENDLY METHODS OF CULTIVATION AMARANTH PANICULATE

© *E. A. Zueva, Penza State Agricultural Academy (Penza, Russia)*

© *N. I. Sluginova, Penza State Technological University (Penza, Russia)*

В статье представлены результаты полевых исследований по изучению влияния предпосевной обработки семян амаранта метельчатого регуляторами роста эпин экстра и циркон на урожайность и качество листовой массы сорта Валентина. Исследованиями установлено, что применение регуляторов роста обусловило повышение полевой всхожести и сохранности растений по сравнению с контролем на 1,6–3,2 % и 0,5–1,4 % соответственно, площади листьев на 19,6 %. Максимальный урожай листовой массы амаранта 14,49 т/га, наибольшее количество протеина – 26,47 %, что на 4,1 % превышает контроль, получен в варианте с предпосевной обработкой цирконом 10^{-3} .

Ключевые слова: амарант метельчатый, сорт Валентина, регуляторы роста.

The article presents the results of field studies on the influence of presowing treatment of seeds of amaranth paniculate growth regulators EPIN Ekstra and zircon on the yield and quality of leaf mass grade Valentine. Studies have established that the application of growth regulators resulted in an increase in the field germination and preservation of plants compared to the control, 1.6 and 3.2 % and 0.5–1.4%, respectively, of leaf area by 19.6 %. The maximum yield of leaf amaranth mass of 14.49 t/ha, the highest amount of protein of 26.47 %, which is 4.1 % higher than control obtained in the VA-Riant with presowing processing of zircon 10^{-3} .

Key words: amaranth paniculate, grade Valentine's, growth regulators.

E-mail: Princess_Natalia@mail.ru; green.forrester@yandex.ru

Разработка экологически безопасных технологий возделывания высокобелковых культур с целью получения новых видов растительного сырья и производства на их основе продуктов, существенно влияющих на состояние здоро-

вья и продолжительность жизни населения страны, является одной из актуальных проблем современной сельскохозяйственной науки.

Природные и синтетические регуляторы роста и развития растений, или фиторегуляторы, являются мощным и экологически безвредным средством управления онтогенезом растений [3,4,5,6,7]. Механизм их действия связан с влиянием на эндогенные фитогормоны. Это открывает возможности сдвига физиолого-биохимических процессов у растений в желательном направлении. Физиологический эффект действия регуляторов роста зависит от химической природы препарата, его концентрации, фазы развития растений, экологических факторов [3,5]. В связи с экологическими требованиями приоритет отдается малорасходным веществам и препаратам (регуляторам роста), действующее вещество которых выделено из природного сырья. К числу перспективных приемов, обеспечивающих дальнейшее повышение урожайности и качества продукции, устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды следует отнести метод предпосевной обработки семян фиторегуляторами [3,6,7].

Амарант привлекает все большее внимание как перспективный источник белка, незаменимых аминокислот, витаминов, биологически активных веществ (бетацианы, бетаксантины, каротиноиды, флавоноиды, хлорофилл), а также пектина и углеводов. Кроме того, особенностью амаранта является высокая фотосинтетическая продуктивность и способность адаптироваться к различным условиям выращивания. Листовая масса красноокрашенного амаранта сорта Валентина обладает высокими пищевыми качествами и содержит биологически активные вещества и антиоксиданты. В связи с этим она является ценным сырьем для получения нового поколения пищевых добавок и чая, обогащенного витаминами, флавоноидами, белками, пектином, амарантином и другими микронутриентами [3].

В условиях опытного поля Пензенской государственной сельскохозяйственной академии нами проводились исследования по изучению влияния предпосевной обработки семян амаранта метельчатого регуляторами роста эпинэкстра и циркон на урожайность и качество листовой массы сорта Валентина.

Почва в опыте чернозем выщелоченный, среднегумусный, тяжелосуглинистый, характеризующийся следующими показателями: содержание гумуса 6,5 %, $pH_{kcl} - 5,2$, $N_T - 7,12-7,86$ мг-экв./100, степень насыщения основаниями – 80,8-82,3 %, обеспеченность подвижным фосфором и обменным калием (по Чирикову) – средняя. Опыт проводили в четырехкратной повторности, с систематическим размещением делянок. Площадь учетной делянки 10 м². Исследования проводились по следующей схеме: 1. Контроль (обработка семян водой); 2. Эпин Экстра 0,4 %; 3 Циркон 10⁻³ %. Объект исследований: амарант метельчатый сорта Валентина.

Эпин Экстра – синтетический аналог новой группы фитогормонов – brassinosteroidов. Они являются широко распространенной группой природных соединений, объединенных по структурному принципу и наличию в молекуле частично или полностью гидрированного циклопентанофенантренового фрагмента. Брассинолиды содержатся в каждой растительной клетке, но их природный уровень часто оказывается недостаточно высоким для поддержания иммунитета и нормального развития растений в течение всей вегетации. Брассинолиды обладают биорегуляторной и рост стимулирующей активностью и относятся к группе стрессовых адаптогенов.

Циркон создан на основе растения эхинацеи. Это мощный стимулятор с ярко выраженной функцией усиления энергии прорастания семян и высокой корнеобразующей активностью, а также индуктор цветения растений. Он обладает росторегулирующей и ростостимулирующей эффективностью, связанной с активацией фитогормонов, а также антибактериальным, противовирусным и фунгипротекторным действием, стимуляцией иммунитета растений и ингибированием активности интегразы вируса, активированием антиоксидательных ферментов.

Сорт *Валентина* характеризуется как среднеспелый. Растения достигают высоты 90-170 см, имеют густооблиственные побеги. Форма листа эллиптическая, цельная, красно-фиолетовой окраски. Соцветие – прямостоячая метелка средней плотности, фиолетовая. К почве малотребователен. Требователен к теплу и свету, выносит осенние холода. Урожайность зелени 4,0-4,2 кг/м². В листьях содержится весь комплекс незаменимых аминокислот, биологически активных веществ, пектинов.

Система предпосевной обработки почвы в опыте включала раннее боронование и две культивации, что связано с особенностями развития амаранта – медленным ростом и развитием растений в течение 20-30 дней после появления всходов. Высевались семена во второй-третьей декаде мая, вручную с нормой высева 0,25 млн. всхожих семян на гектар и величиной междурядий 45 см на глубину 1-2 см. В период вегетации проводили прополку посевов от сорняков. Уборка урожая проводилась поделночно в фазу начала выметывания метелки (длина метелки 8-10 см).

Метеорологические условия в годы исследований были типичными для зоны. Наблюдения за появлением всходов показали, что обогащение семян амаранта регуляторами роста ускоряло появление всходов в сравнении с контрольным вариантом на 2-3 дня. Всходы появились на 14-18 день после посева. Период прорастания семян и развития проростков в начале онтогенеза для амаранта является критическим, поскольку в этот период амарант отличается повышенной чувствительностью к различного рода стрессовым воздействиям. Наиболее продолжительной была фаза вегетативного развития – 48 дней. Самой короткой фазой после всходов была фаза выметывания метелки, которая начиналась во вторую декаду июля в возрасте растений 47-48 дней и составляла 21-25 дней. Установлено, что обработка растений амаранта регулятором роста циркон сокращала на 2-4 дня период вегетации. Таким образом, продолжительность вегетационного периода в годы проведения исследований составила 107-111 дней.

Одним из составляющих элементов продуктивности амаранта метельчатого является в первую очередь густота травостоя. Формирование заданной густоты стояния растений начинается, прежде всего, с прорастания семян, которое оценивается показателем полевой всхожести. Многочисленные источники свидетельствуют о положительном влиянии регуляторов роста на всхожесть семян [1].

Наши исследования показали, что эпин экстра и циркон оказали положительное влияние на повышение полевой всхожести. Наибольший процент всходов амаранта отмечался в варианте с обработкой семян цирконом. Так, в среднем за три года, полевая всхожесть по отношению к контролю увеличилась на 3,2 % и составила 70,1 %.

Рост растений тесно связан с физиологическими процессами: питанием, фотосинтезом, водообменом и другими, на интенсивность которых определенным образом влияют регуляторы роста. Нами установлено, что положительное действие регуляторов роста проявляется уже на ранних этапах роста и развития

растений амаранта. Полученные данные по сохранности растений амаранта в процессе вегетации свидетельствуют, о повышении ее на вариантах с обработкой семян регуляторами роста в сравнении с контролем на 0,5-1,4 %. Наибольший показатель сохранности растений отмечен в варианте при применении циркона и составил 81,0 %, на контроле – 79,6 %.

Фотосинтез – основной процесс, от которого зависит продуктивность и конечный урожай растений. От интенсивности фотосинтеза, формирования листового аппарата и продолжительности его работы прежде всего зависит рост и развитие растений. Поэтому приемы, ускоряющие развитие площади листьев, являются главным средством повышения урожайности культур [2].

В течение вегетации по фазам развития нами была определена площадь листьев, динамика накопления сухого вещества, фотосинтетический потенциал.

В агроценозах амаранта уже в фазу выметывания метелки площадь ассимиляционной поверхности была значительно выше при обработке семян регуляторами роста, чем в контрольном варианте на 19,6 %. Наибольших значений площадь листьев достигала в фазу созревания. В среднем за три года максимальная площадь листьев сформировалась при обработке семян цирконом и составила 49,9 тыс. м²/га, что на 8,1 тыс. м²/га превышает контроль. Комплексную характеристику деятельности ассимилирующей поверхности дает фотосинтетический потенциал, который представляет собой сумму суточных показателей площади листьев на единице площади посева за определенный период. Исследования мощности фотосинтетического потенциала агроценоза амаранта показали, что растения, выращенные из семян, обработанных цирконом, формировали более высокий фотосинтетический потенциал, а максимальной величины он достигал в период от цветения до созревания семян – 1,29 млн. м² дн./га, что обуславливалось высокой листовой поверхностью растений в эти фазы.

Урожайность амаранта в конечном итоге определяется числом сохранившихся растений. Густота стояния растений к моменту уборки находилась по вариантам опыта в пределах 131,6-142,5 тыс. растений на гектаре. Наибольшая густота продуктивного стеблестоя амаранта отмечена при обработке семян цирконом и составила в среднем за три года – 141,9 тыс. растений на гектар (контроль – 133,1 тыс./га), что выше контроля на 6,6 %. Изучаемые варианты обработки семян отличались между собой по продуктивности индивидуального растения. Наиболее высокой продуктивностью отличался вариант, в котором проводилась обработка семян цирконом – 226 г/растение, что на 10,1 % (205,3 г) выше контроля. Наиболее высокорослые растения амаранта 94-99 см сформировались также на варианте с цирконом.

Важными показателями растений амаранта используемых в качестве промышленного сырья является масса листьев. Результаты определения структуры урожая надземной массы амаранта показали, что она состоит на 54,0-57,6 % из стеблей, 42,4-46,0 % из листьев. Применение регуляторов роста эпина экстра и циркона оказало положительное влияние на увеличение доли листьев в общей массе растения. Масса листьев растений, выращиваемых из семян, обработанных регуляторами роста, превышает массу листьев контрольных растений в 1,2 раза, и индекс облиственности выше у опытных растений. При этом растения, имеющие наибольшую массу листьев 99,6-104,5 г сформировались на варианте с обработкой семян цирконом. Следует отметить, что прием предпосевной обработки семян регуляторами роста способствовал увеличению количества листьев на одном растении на 1-3 шт. По величине варьирования основных

элементов структуры урожая по годам исследований можно судить о степени реакции амаранта на стимулирующий эффект изучаемых регуляторов роста и о степени стабильности к изменяющимся условиям выращивания.

Динамика урожайности амаранта в среднем за три года показала, что прием предпосевной обработки семян регуляторами роста оказывал положительное действие на формирование урожая листовой массы в фазу выметывания метелки амаранта. Так, лучшим оказался вариант с предпосевной обработкой семян цирконом, урожайность листьев составила 14,49 т/га или на 2,78 т/га (23,0 %) больше, чем в контроле. При использовании биомассы надземных органов амаранта важно не только величина урожая, но и качество. Повышение содержания белка в листьях имеет большое практическое значение при использовании овощных форм амаранта в качестве салатной зелени, так как дефицит полноценного белка в рационе питания населения приводит к самым тяжелым последствиям – потере иммунитета, нарушениям процессов обмена веществ и, как следствие, снижению продолжительности жизни.

Изучение биохимических показателей листовой массы (фаза выметывания метелки) амаранта сорта Валентина показало, что наряду с продуктивностью, амарант характеризуется необходимыми показателями качества урожая. Листья амаранта богаты белком и этот белок может стать ценной пищевой добавкой. Применение регуляторов роста эпин экстра и циркон привело к увеличению содержания протеина в листьях до 26,41-26,54 %. При этом наибольшее количество протеина в среднем за три года накопилось при использовании циркона – 26,47 %, что на 4,1 % превышает контрольный вариант. Фитомасса амаранта содержит необходимый организму человека широкий спектр минеральных веществ: железо, фосфор, калий, кальций, кремний.

Применение в технологии возделывания, амаранта метельчатого сорта Валентина, предпосевной обработки семян регулятором роста циркон 10^{-3} повышает урожайность и качество листовой массы амаранта, что позволит решать проблему получения экологически чистого, высокобелкового сырья для перерабатывающей промышленности.

Список литературы

1. Мухортов, С.Я. Оценка адаптивных возможностей агроценозов при использовании регуляторов роста / С.Я. Мухортов, Ю.С. Микулина, Стазаева Н.В. // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета, 2015. – № 3. – С. 47-55.
2. Федоров, Н.И. Фотосинтез и минеральное питание растений: учебное пособие / Н.И. Федоров – Саратов, 1977. – 98 с.
3. Функциональные продукты питания из семян и листьев амаранта / М.С. Гинс и другие. – М.: ВНИИССОК, 2015. – 96 с.
4. Слугинова Н.И., Ефремова С.Ю. Экологические аспекты формирования одностебельных бобово-злаковых смесей/ XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс: Научно-методический журнал. – 2013. – № 09(13). Т.2.– Пенза, 2013. – С. 181 - 186.
5. Надежкин С.М., Шаркова С.Ю. Биологическая фиксация азота при использовании ризоагрина на яровой пшенице/ Вестник Саратовского государственного агроуниверситета им. Н.И. Вавилова: Научный журнал. – 2005. – № 5. – Саратов: СГАУ, 2005. – С. 20 – 21.

6. *Корягин Ю.В., Корягина Н.В., Ефремова С.Ю., Корягина Е.Ю. Микробиологические препараты как обеспечение экологичности аграрного производства / XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего* плюс: Научно-методический журнал. – 2016. – № 02(30). – Пенза, 2016 – С. 29 - 34.
7. *Корягин Ю.В., Корягина Н.В., Ефремова С.Ю., Корягина Е.Ю. Оценка использования микробиологических удобрений в растениеводстве для обеспечения экологической безопасности / XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего* плюс: Научно-методический журнал. – 2016. – № 02(30). – Пенза, 2016 – С. 179-184.

УДК 661.163.:661.163.2

**ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
И АГРОЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ
ПЕСТИЦИДОВ В ЗЕМЛЕДЕЛИИ**

© *Т.В. Кононова, МСХ РФ, департамент растениеводства
и химической защиты растений (г. Москва, Россия)*

© *В.Г. Сычев, ГНУ ВНИИ агрохимии имени Д.Н. Прянишникова
(г. Москва, Россия)*

© *С.В. Жиленко, Кубанский государственный аграрный университет
(г. Краснодар, Россия)*

© *А.В. Березнов, «Агрокемикал Ди ЭФ» (г. Москва, Россия)*

**GUARANTEE OF ECOLOGICAL SAFETY AND AGRO-ECONOMIC
EFFECTIVENESS IN THE APPLICATION OF PESTICIDES
IN THE AGRICULTURE**

© *T.V. Kononova, MINISTRY OF AGRICULTURE of the RUSSIAN FEDERATION,
Department of crop production and chemical protection of plants (Moscow, Russia)*

© *V.G. Sychev, GNU VNI Agrochemistry named D. N. Pryanishnikov
(Moscow, Russia)*

© *S.V. Zhilenko, Kuban State Agrarian University (Krasnodar, Russia)*

© *A.V. Bereznov, «Agrokemikal Di JFC» (Moscow, Russia)*

Рассмотрены вопросы применения новых фунгицидов в посевах зерновых культур: озимой пшеницы и ярового ячменя в условиях Краснодарского края. Ежегодно вред посевам наносят более 120 видов возбудителей заболеваний, которые обуславливают большие потери урожая. Доказана высокая эффективность систематического проведения защитных мероприятий фунгицидами, обеспечивающие резерв повышения урожайности, увеличения валовых сборов растениеводческой продукции и рентабельности сельскохозяйственного производства. Полученные экспериментальные данные вносят вклад в решение теоретических и практических вопросов формирования высоких урожаев зерна без снижения его качества. В результате исследований выявлено положительное влияние совместного применения фунгицида и комплексных минеральных удобрений на формирование урожая зерна озимой пшеницы и ярового ячменя.

Ключевые слова: озимая пшеница, яровой ячмень, урожай зерна, плодородие, пестициды, фунгициды, болезни культур, пыльная головня, твердая головня

Questions of the application of new fungicides in sowings of the cereal crops are examined : winter wheat and spring barley under the conditions of Krasnodar edge. Yearly harm is brought more than the forms 120 of the agents of the diseases, which cause the large losses of harvest on sowings. Is proven the high efficiency of systematic taking of shielding measures by fungicides, the ensuring reserve increases in the productivity, increase in the gross yields of horticultural production and profitability of

agricultural production. Obtained experimental data make a contribution to resolution of theoretical and practical questions of the formation of the high harvests of grain without reduction in its quality. As a result studies is revealed the positive influence of the joint application of a fungicide and complex mineral fertilizers on the formation of the harvest of grain of winter wheat and spring barley.

Key words: winter wheat, spring barley, the harvest of grain, fertility, pesticides, fungicides, the disease of cultures, dusty smut log, solid smut log

E-mail: t.kononova@mcx.ru; info@vniia-pr.ru; s.zhilenko@bk.ru

Зерно в Российской Федерации является главным сельскохозяйственным продуктом, одним из основных факторов устойчивости экономики, гарантией продовольственной безопасности. Поэтому выращивание высококачественного зерна является первостепенным направлением растениеводства. Продуктивность хлебных злаков зависит от многих факторов. Оптимизация условий для роста и развития растений предусматривает применение интегрированной системы защиты от сорняков, вредителей и болезней. Изучение приемов улучшения фитосанитарного состояния посева, в том числе применение фунгицидов, представляет важное звено в системе мер, способствующих интенсификации севооборотов и увеличению производства продовольственных зерновых культур. Широкое использование фунгицидов привело к тому, они стали постоянно действующим фактором агроценозов, оказывающим различное влияние на их формирование и функции [1].

Мировая потребность в продовольствии, по прогнозам специалистов увеличивается [2]. Необходимо отметить, что значительная потеря урожая происходит в результате болезней и вредных объектов. Широкое применение пестицидов связано с их высокой экономической эффективностью, которая может быть охарактеризована следующим примером: прополка одним человеком 1 га сахарной свеклы требует не менее 20 рабочих дней.

Экономическая целесообразность применения пестицидов в значительной степени зависит от обеспечения растений сбалансированным минеральным питанием, позволяющим программировать урожайность [6,7]. Если интенсивный сорт озимой пшеницы не обеспечен оптимальным минеральным питанием, то урожайность его снижается до уровня 40-45 ц/га. Фунгицид при этом позволяет сохранить 5-7 ц/га зерна и окупаемость затрат на его применение низкая. При оптимальном сбалансированном минеральном питании урожайность может увеличиться до 65-75 ц/га и тогда доля сохраненного фунгицидом урожая возрастает в 1,5-2 раза. Но в этом случае окупаемость затрат на защиту озимой пшеницы от болезней снижается из-за диспаритета цен на удобрения, ГСМ, средства защиты и на зерно.

Необходимость применения пестицидов в значительной степени зависит от того, в какую фазу развития растений возникает необходимость проведения защитных мероприятий. Например, потери урожая поражаемых сортов озимой пшеницы от бурой и желтой ржавчин в фазу колошения выше, чем в фазу молочной спелости. Так, при развитии бурой ржавчины в фазу колошения 30% потери составляют 13,3%, а в молочной спелости- 1,4%. При таком же поражении желтой ржавчиной по фазам развития потери составляют соответственно 18,0 и 9,3%. Если развитие мучнистой росы на неустойчивых сортах озимой пшеницы в фазу выхода в трубку превышает 10%, то потери урожая могут составить 25%. При развитии болезни 25% они могут увеличиться до 45%. Такой же уровень развития мучнистой росы в фазу колошения вызывает потери урожая соответственно 6 и 25%.

Большой комплекс фитопатогенов на семенах культур и в почве требует применения комбинированных фунгицидов для обработки семян и растений. Поэтому защита растений от болезней комбинированными препаратами также очень актуальна в нашей стране. Характерной особенностью экосистемы зернового биоценоза в последние годы является нарастание вредоносности корневых гнилей разной этиологии [3].

Разработки последних лет пополняют ассортимент пестицидов, включая фунгициды состоящие из 2-х, 3-х действующих веществ, использование которых способствует получению здоровых всходов даже при относительно высоком уровне семенной инфекции. В настоящее время в Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации внесены и зарегистрированы 217 фунгицидов на озимой пшенице [4].

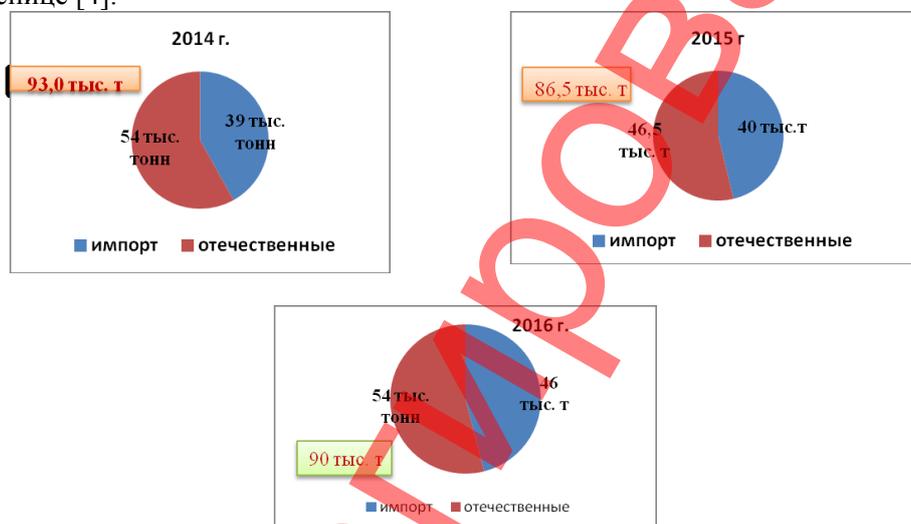


Рисунок 1 – Объем применения пестицидов в Российской Федерации

Поражаемость культур и сортов возбудителями болезней существенно различается. Например, септориоз листьев озимой пшеницы вызывает *Septoria tritici* Rob. et Desm. и лишь к колошению появляется *Septoria nodorum* Berk., поражая колос, тогда как септориоз листьев и колоса озимого тритикале вызывает в основном гриб *Septoria nodorum*.

Болезнь и динамика ее развития являются определяющими показателями при установлении целесообразности применения фунгицидных обработок для защиты культуры. Развитие болезни или степень поражения — это интегральный показатель сложного процесса, объединяющего период развития или проявляемости инфекций (от прорастания спор до образования новых), частоту инфекции (перенос заразного начала и попадание на растение) и условий окружающей среды, которые активно влияют на составляющие этого процесса.

Знание свойств фунгицидов, особенностей биологии гриба, а также закономерностей развития устойчивости грибов позволяет обоснованно разрабатывать мероприятия по сдерживанию нежелательного процесса. При решении проблемы предотвращения развития устойчивости в странах Западной Европы предпочтение отдается мероприятиям по применению смесевых препаратов, включая вещества с различным механизмом действия. В России проблема развития устойчивости акту-

альна для возбудителей болезней зерновых колосовых, технических и плодовых культур [5]. Комбинация имазазила, прохлораза и тритиконазола является одной наиболее эффективной на озимой пшенице. Эти вещества относятся к азолам, содержащие в своей молекуле триазольную или имидазольную группы.

Механизм действия азолов связан с их способностью нарушать биосинтез стероидов в организме грибов, при этом, не подавляя прорастание спор, но ингибируют дальнейшее удлинение ростовых клеток и рост мицелия. Имазазил благодаря пролонгированному действию защищает растения от аэрогенных инфекций на ранних этапах развития (мучнистая роса, ржавчина), обладает локально-системным действием, защищая корневую систему. Он нарушает синтез белка тубулина у фитопатогенов, что препятствует прохождению митоза и приводит в конечном итоге к угнетению роста патогена и его гибели.

Прохлораз является контактным веществом. Он способен транс ламинарно проникать в ткани проростков. Кроме того, он дезинфицирует почву вокруг проростков, высокоэффективен против возбудителей болезней из группы аскомицетов и несовершенных грибов-корневых гнилей, альтернариоза, снежной плесени.

Тритиконазол защищает проростки от плесневения почвенных патогенов, оказывает стимулирующее действие на рост корневой системы, блокирует у грибов-патогенов синтез эргостерина – вещества, входящего в состав их клеточных мембран, в результате чего нарушается целостность мембран и происходит подавление роста и жизнедеятельности гриба.

Полнота протравливания зерен должна составлять не менее 80-90%, но не выше 100%, т.к. повышенное содержание протравителя на семенах может дать нежелательные последствия, global-katalog.com, например, ретардантное действие (снижение энергии прорастания, лабораторной и полевой всхожести, массы надземной части и корней и т.п.) протравителей.

Одним из таких комбинированных препаратов является фунгицид Турион (д.в. тритиконазол 56г/л + имазазил 66 г/л + прохлораз 132г/л). Системный трехкомпонентный фунгицид для защиты семян зерновых и зернобобовых культур от комплекса заболеваний с ростостимулирующим эффектом для предпосевной обработки семян зерновых культур.

Опыт применения этого фунгицида выявил некоторые преимущества:

- надежная защита за счет синергического действия трёх компонентов с разным спектром биологической активности и механизмом действия.
- высокая эффективность против комплекса внутренней и поверхностной семенной и почвенной инфекций, а также аэрогенных патогенов.
- быстрое лечебное и длительное профилактическое действие, благодаря высокой скорости проникновения и перемещения в растущие ткани.
- стимулирует рост и развитие корневой
- удобная и практичная препаративная форма. Размер активных частиц в концентрат-эмульсии в десятки раз мельче, чем у традиционных суспензионных форм. Это позволяет получать рабочий раствор, в котором действующие вещества находятся в коллоидной форме, что значительно улучшает процессы проникновения в зерновку и закрепления на ней. Кроме того, это не только сохраняет все активные свойства действующих веществ, но и значительно увеличивает стабильность рабочих растворов.
- высокая экономическая рентабельность.

Спектр действия препарата значительно расширен по сравнению с однокомпонентными и двухкомпонентными протравителями. Уникальная комбинация

действующих веществ обладает синергическим эффектом против таких наиболее трудно контролируемых болезней передающихся через почву и семена, как фузариозные и гелиминтоспориозные корневые гнили, снежная плесень, септориоз и виды гелиминтоспориозов, альтернариоз, а также аэрогенные инфекции, возникающие в ранние фазы вегетации. Не обладает ретардантным эффектом. Благодаря содержанию ростостимулирующих веществ препарат оказывает стимулирующее действие на рост корневой системы.

Исследования эффективности Туриона были проведены на выщелоченном черноземе в условиях Краснодарского края. В качестве стандартов были использованы: стандарт 1 - Квинто Дуо, КС (20+60 г/л) и стандарт 2 - Винцит Форте, КС (37,5+25+15 г/л), широко распространенных в различных регионах.

Предпосевная обработка семян Турионом позволяет защитить растения от болезней практически на всех этапах роста и развития. Протравливание семян – экономически очень выгодный прием, он обеспечивает как минимум 15-кратную окупаемость затрат. При этом норма расхода пестицидов в 5 раз ниже, чем при использовании других видов ХСЗР. Эффективность действия Туриона, КЭ при протравливании семян озимой пшеницы, представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние Туриона, КЭ на прорастание семян озимой пшеницы

| Вариант опыта | Норма расхода (л/т) | Энергия прорастания семян | Лабораторная всхожесть семян |
|--------------------------|---------------------|---------------------------|------------------------------|
| | | % | |
| Турион, КЭ | 0,28 | 86,0 | 86,0 |
| Турион, КЭ | 0,32 | 87,5 | 87,5 |
| Турион, КЭ | 0,35 | 87,5 | 90,0 |
| Стандарт 1 | 2,5 | 84,0 | 84,5 |
| Стандарт 2 | 1,2 | 85,0 | 86,5 |
| Контроль (без обработки) | - | 81,0 | 82,0 |
| НСР05 | | 1,3 | 1,2 |

Полученные результаты свидетельствуют о том, что предлагаемый новый фунгицид не уступает по своему действию стандартам, а в случае стандарта 1- превосходит. Увеличение энергии прорастания и всхожести семян обусловило формирование большей продуктивности агроценоза.

Результаты испытаний препарата Турион, КЭ на пшенице озимой показали 100% эффективность его против твердой головни на искусственном инфекционном фоне, а также против корневой гнили фузариозной этиологии в фазе кущения, осенью (табл. 2).

Таблица 2 – Биологическая эффективность Туриона на пшенице озимой (Краснодарский край)

| Вариант опыта | Норма расхода (л/т) | Биологическая эффективность | | Урожай зерна, ц/га |
|--------------------------|---------------------|-----------------------------|-----------------|--------------------|
| | | Твердая головня | Пыльная головня | |
| Турион, КЭ | 0,28 | 100% | 84% | 45,6 |
| Турион, КЭ | 0,32 | 100% | 100% | 46,8 |
| Турион, КЭ | 0,35 | 100% | 100% | 48,3 |
| Стандарт 1 | 2,5 | 100% | 100% | 48,4 |
| Стандарт 2 | 1,2 | 100% | 100% | 48,6 |
| Контроль (без обработки) | - | - | - | 38,0 |

Головню вызывают грибы класса Базидиомицеты (Basidiomycetes), подкласса Телиомицеты (Teliomycetidae), порядка Головневые (Ustilaginales). Ос-

новной тип поражения – разрушенные тканей с образованием сажистой массы, состоящей из телиспор (хламидоспор).

Как показывают исследования, обработка семян помимо основного назначения – защиты озимой пшеницы, решает также задачи регулирования формирования продуктивности агроценоза. Протравливание семян пшеницы снижало степень заболевания растений, повышало густоту всходов, что обеспечило существенное повышение урожая зерна.

Аналогичные результаты были получены на яровом ячмене сорта Виконт. Потенциальная урожайность более 70 ц/га. Как правило, ячмень используют, как зернофуражный продукт, но, в благоприятные по погодным условиям годы, формирует зерно, соответствующее ГОСТу на пивоваренные нужды. Сорт характеризуется содержанием белка в зерне 11–13%.

Ячмень – ценная продовольственная культура. Зерно его используется для перерабатывающей промышленности, животноводства, птицеводства. Благодаря своим биологическим особенностям ячмень является хорошим компонентом в наборе культур полевого севооборота. Он более экономно расходует влагу на образование сухого вещества, обладает сравнительно коротким вегетационным периодом и рано освобождает занятые площади. Яровой ячмень широко используют как надежную страховую культуру при необходимости пересева и подсева озимых колосовых. Яровой ячмень возделывается во всех зонах Краснодарского края, основные площади сосредоточены в северной зоне, где по урожайности он превосходит яровую пшеницу. Основные проблемы его возделывания связаны с его полеганием и поражением болезнями, что отрицательно сказывается на росте урожайности, валовых сборах зерна и посевных площадях этой культуры.

Эффективность действия Туриона, КЭ при протравливании семян ярового ячменя, представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Биологическая эффективность Туриона, КЭ на яровом ячмене (Краснодарский край)

| Вариант опыта | Норма расхода (л/т) | Полевая всхожесть семян, % | Густота стояния растений, шт/м ² | Биологическая эффективность* | | Урожай зерна, ц/га | Прибавка урожая, ц/га |
|---------------------|---------------------|----------------------------|---|------------------------------|-----------------|--------------------|-----------------------|
| | | | | каменная головня | пыльная головня | | |
| Турион, КЭ | 0,28 | 76,0 | 293 | 100% | 100% | 53,0 | 9,8 |
| Турион, КЭ | 0,32 | 77,5 | 305 | 100% | 100% | 54,5 | 11,3 |
| Турион, КЭ | 0,35 | 78,0 | 306 | 100% | 100% | 56,6 | 13,4 |
| Стандарт 1 | 2,5 | 75,0 | 285 | 100% | 100% | 55,8 | 12,6 |
| Стандарт 2 | 1,2 | 75,0 | 291 | 100% | 100% | 56,2 | 13,0 |
| Контроль б/обработ. | - | 71,0 | 280 | - | - | 43,2 | - |

* в фазу образования 2-го узла

Вредоносность заболевания твердой (каменной) головней выражается и в разрушении колосьев ячменя, и в существенном снижении всхожести растений. При сильном развитии болезни и невыполнении защитных мероприятий недобор урожая ячменя может составлять 10- 15 % и более. Кроме того, у зерна, собранного с больных растений, снижаются показатели качества. Также серьезный урон урожаю зерна ячменя наносит пыльная головня, распространена повсеместно, где выращивают эту культуру. Вследствие заболевания разрушаются

все элементы колоса, превращаясь в черную массу спор. Остается только стержень. Болезнь проявляется во время колошения.

Как показывают данные таблицы, эффективность препарата Турион против твердой и пыльной головни 100%, что обусловило прибавку урожая зерна 9,8-13,4 ц/га в зависимости от концентрации препарата. По своему действию Турион, КЭ, как в случае с озимой пшеницей, не уступал стандартам, а на фоне наибольшей концентрации, даже превосходил их.

Препарат Турион, КЭ лишен ретардантного эффекта. При использовании препарата в строгом соответствии с рекомендациями о транспортировке, применении и хранении не создается риска возникновения фитотоксичности.

Благодаря усовершенствованию состава указанного фунгицида, содержащего смесь трех активных компонентов с различным направлением действия, препарат позволяет бороться с более широким спектром заболеваний, а также позволяет снизить норму расхода препарата при обработке семян, что снижает фунгицидную нагрузку на окружающую среду.

Таким образом, система защиты растений с помощью комбинированных пестицидов является наиболее эффективной и экономически целесообразной.

Список литературы

1. *FAO Statistical Yearbook 2014.*
2. *<http://faostat3.fao.org>.*
3. *Гришечкина Л.Д., Долженко В.И. Современные фунгициды для интегрированных систем защиты зерновых культур от комплекса фитопатогенов. Вестник Орловского аграрного университета, 6, № 39, 2012.*
4. *Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, www.mcx.ru.*
5. *Попов С.Я., Дорожкина Л.А., Калинин В.А. «Основы химической защиты растений». М.: Арт-Лион, 2003. – 191 с.*
6. *Аканова Н.И., С.Ю. Ефремова, Жиленко С.В., Зеленев Н.А., Шарков Т.А. Химическая мелиорация как фактор обеспечения экологической безопасности черноземных почв / XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс: Научно-методический журнал. – 2016. – № 02(30).*
7. *Шильников И.А., Аканова Н.И., С.Ю. Ефремова, Прогнозирование состояния почвенного плодородия под влиянием химической мелиорации / XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс: Научно-методический журнал. – 2016. – № 02(30). – Пенза, 2016 – С. 128 - 138.*

УДК 631.46

**РАЗРАБОТКА ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОГО
И ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОГО СПОСОБА РЕКУЛЬТИВАЦИИ ПОЧВ,
ЗАГРЯЗНЕННЫХ НЕФТЕПРОДУКТАМИ**

© *С.Ю. Ефремова, Пензенский государственный технологический университет
(г. Пенза, Россия)*

© *Т.А. Шарков, Пензенский государственный технологический университет
(г. Пенза, Россия)*

© *М.С. Аваков, Ульяновский институт гражданской авиации имени маршала
авиации Б.П. Бугаева (г. Ульяновск, Россия)*

**DEVELOPMENT OF THE ECOLOGICALLY SAFE AND HIGHLY
EFFECTIVE METHOD OF THE RECULTIVATION OF THE SOILS,
CONTAMINATED BY THE PETROLEUM PRODUCTS**

© *S. Yu. Efremova, Penza State Technological University (Penza, Russia)*

© *T. A. Sharkov, Penza State Technological University (Penza, Russia)*

© *M.S. Avakov, Ulyanovsk Civil Aviation Institute named Marshal of aviation
B.P. Bugaev (Ulyanovsk, Russia)*

Рассмотрены вопросы изменения физико-химических свойств выщелоченного чернозема при загрязнении нефтепродуктами. Предложен способ рекультивации почв посредством внесения нейтрализованного фосфогипса, обеспечивающего улучшение оструктуренности, водно-воздушного режима и физико-механических свойств почв.

Ключевые слова: нефть, почва, водный режим, фосфогипс, плодородие почв, питательные режим растений, рекультивация, загрязнение нефтью

Questions of a change in the physical chemistry properties of the lixiviated chernozem during the pollution by petroleum products are examined. Is proposed the method of the recultivation of soils by means of the introduction of the neutralized phosphogypsum, which ensures an improvement in ostrukturennosti, water-air regime and the physicommechanical properties of soils.

Key words: oil, soil, hydrological condition, phosphogypsum, the fertility of soils, nourishing the regime of plants, recultivation, pollution by the oil

Нефтезагрязнение одна из сложных экологических проблем современности. Углеводороды быстро распространяющиеся и медленно деградирующие в естественных условиях загрязнители. Среди источников загрязнения природной среды на первое место выходят прорывы нефтяных транспортных систем, ежегодно происходит до 24000 прорывов, «свищей» и других некатегорированных аварий, на эксплуатируемых более 350 тыс. трубопроводах [1].

Попадая в почву, нефть вызывает зачастую необратимые изменения ее свойств, таких как образование битуминозных солончаков, гудронизацию, цементацию и т.д., которые влекут ухудшение состояния растительности и биопродуктивности земель. При нарушении почвенного покрова и растительности усиливаются такие негативные процессы как эрозия почв, деградация и в конечном счете снижается биологическая продуктивность всего ландшафта [2].

На предприятиях, где нет системного подхода к решению природоохранных задач, ликвидация нефтяных загрязнений, очистка почвы от нефтезагрязнения осуществляют сжиганием нефтяного пятна и землеванием (пескованием), что приводит к вторичному загрязнению окружающей среды. После выжигания, даже по прошествии 4-6 лет покрытие растениями редко превышает 5-10% площади [3].

Ликвидация аварий сжиганием распространена на нефтепромыслах Западной Сибири, однако сроки естественного восстановления нефтезагрязненных почв при этом значительно увеличиваются, даже через 7 лет содержание канцерогенных веществ, было повышенным, концентрация полиароматических углеводородов была почти в 3 раза выше, чем в свежезагрязненных образцах торфа. Следовательно, сжигание нефтяного пятна не только увеличивает токсичность почв, но и тормозит восстановление экосистемы [4].

Нефть как природный раствор, состоит из углеводородов различного строения и высокомолекулярных смолисто-асфальтовых веществ. Главными элементами образующими нефть являются углерод (83–87%), водород (12–14%), азот, сера, кислород (1–2%), и доли процента нефти представляют многочисленные микроэлементы [5].

Легкая фракция нефти наиболее подвижная её часть состоящая из низкомолекулярных алканов, циклопарафинов (нафтенов) и ароматических углеводородов. Присутствие компонентов легкой фракции в природных средах оказывают токсическое действие на живые организмы. Эти углеводороды лучше растворимы в воде, легко проникают в клетки организмов через мембраны. Действие низкомолекулярных алканов не бывает долговременным, вследствие летучести и более высокой растворимости

Установлено сильное токсическое действие легкой фракции на микробные сообщества и почвенных животных. Мигрирует по почвенному профилю и водоносным горизонтам, расширяя ареал первоначального загрязнения. Подвергаясь на поверхности процессам разложения углеводороды входящие в ее состав перерабатываются микроорганизмами, и значительная часть улетучивается или смывается водными потоками.

В среднюю фракцию входят алканы (твердые парафины), циклические углеводороды, которые практически нерастворимы в воде, их токсичность выражена слабее, чем у более низкомолекулярных структур. Твердый парафин нетоксичен для живых организмов, но вследствие высоких температур застывания и растворимости в нефти на поверхности переходит в твердое состояние, лишая подвижности, очень трудно разрушается и окисляется на воздухе, тем самым запечатывает почвенные поры, лишая почву свободного влагообмена и дыхания и деградации биоценоза. Сведений о токсичности нафтеновых практически нет, но имеются данные о нафтенах, как стимулирующих веществах при действии на живой организм [6].

Ароматические углеводороды как наиболее токсичные компоненты нефти, уже при концентрации в 1% в водной среде убивают водные растения; содержание 38% ароматических углеводородов, значительно угнетает рост высших растений. Они трудно поддаются разрушению, устойчивы к окислению голоядерные структуры, при обычных температурах окружающей среды они практически не окисляются.

В тяжелой фракции нефти представлены высокомолекулярные гетероатомные компоненты нефти: смолы и асфальтены [4]. Они относятся к углеводородным компонентам нефти, играют исключительно важную роль, определяя ее физические свойства и химическую активность. Смолы и асфальтены – твердые вещества, содержат основную часть микроэлементов нефти, которые только в повышенных концентрациях могут оказывать токсическое воздействие на биоценоз. В них присутствует ванадий и никель, в повышенных концентрациях которые действуют как яды. Токсичное действие выражается в значительном изменении водно-физических свойств почв. При просачивании нефти, смолисто-

асфальтеновые компоненты сорбируются в гумусовом горизонте и уменьшая поровое пространство почв. Они гидрофобны, ухудшают поступление влаги в растения, приводя к его гибели. В нефти часто обнаруживаются сероводород, меркаптаны обладающие сильным токсическим действием [6].

Самоочищение экосистемы от нефтяного загрязнения зависит от природных условий, влаги, тепла и активности почвенного биоценоза. В связи с постоянно растущими объемами используемых территорий, восстановление их от негативного воздействию, является актуальной проблемой. В этой связи особое значение приобретают приемы рекультивации почв, направленные на восстановление продуктивности нарушенных земель, а также улучшение условий существования природной среды [7,16]. Рекультивация почв осуществляется: механическими; физико-химическими; агротехническими; микробиологическими; фитомелиоративными методами.

Скорость разложения нефти в почве оценивается по показателям, таким как: количество содержания углеводов, скорость выделения микроорганизмами CO_2 , численность микроорганизмов-деструкторов углеводов нефти и ферментативной активности почвы. В почвах на втором этапе отмечается бурный рост численности микроорганизмов, увеличение почвенных грибов, бактерий, источником питания которых являются метано-нафтеновые и ароматические углеводороды [8,9].

Минерализация нефти достаточно длительный процесс, поэтому необходимы мероприятия ускоряющие его. При физико-химических методах рекультивации почв, применяют природные и синтетические адсорбционные материалы органической и неорганической природы, отходы промышленности и некоторые другие материалы. Практический интерес представляют сорбенты, имеющие высокую нефтепоглощающую способность, быстрое действие, невысокую стоимость и значительный объем запасов [9]. Основным свойством, которым должен обладать сорбент это гидрофобность, для быстреего восстановления любого типа загрязненных почв.

Эффективными мерами рекультивации и проведение мелиоративных работ на загрязненной почве является внесение минеральных удобрений, а также посев сидеральных культур. Комплекс агротехнических мероприятий должен быть направлен на активизацию процессов самоочищения, оптимизацию условий жизнедеятельности почвенной микробиоты [7,10,17,20].

В настоящее время предложено большое количество различных способов детоксикации почв, загрязненных нефтью и нефтепродуктами. Мы исследовали эффективность нейтрализованного фосфогипса (ОАО "БМУ-Еврохим") в сравнении с применением минеральных удобрений совместно с гуминовыми препаратами. Эксперименты проводили в вегетационных сосудах, наполняя их нефтезагрязненной почвы (толщина слоя 350 мм). В работе использовали выщелоченный чернозем. Загрязнение производили из расчета 25 г нефти на 1 кг почвы. Оценку фитотоксичности водных вытяжек из почв проводили при прорастании семян редиса, подсчитывали число проросших семян и измеряли длину проростков. Опыт проводили в 6 повторностях.

Результаты проведенных химических и экотоксикологических исследований показали, что фосфогипс по своим свойствам относится к 5 классу опасности для окружающей среды, т.е. при размещении в окружающей среде, является практически неопасным, а экологическая система практически не нарушается. Выступая в качестве почвообразующей породы, фосфогипс способствует

более быстрому, чем на природных аналогах формированию почв, значительно более обогащенных питательными элементами и гумусом, содержание которого сравнимо с его содержанием в типичных черноземах. Приведенные обстоятельства характеризуют фосфогипс как благоприятный субстрат для формирования почв и безопасной окружающей среды [15,18].

Внесение фосфогипса в загрязненную почву может обеспечить лучшую сорбционную емкость почвы. Для сравнения использовали также способ рекультивации почв, загрязненных нефтью, состоящий в том, что вносили минеральные удобрения, в частности, нитроаммофоску NPK =16-16-16 (из расчета 150 кг/га д.в.) совместно с гуминовыми удобрениями. Минеральные удобрения первыми участвуют в реакции и питании растений, их применение способствует созданию оптимальных условий размножения и роста микробных клеток, в том числе и углеводородоокисляющих. Использование фосфогипса на загрязненных почвах, из расчета 15 т/га при влажности 14%, будет направлено на их рассолонцевание и рассоление.

Рассолонцовывающий эффект химических мелиорантов, по литературным данным, можно расположить в убывающий ряд: серная кислота > фосфогипс или гипс > сера товарная > сера отходная > смесь извести со серой (1:1) > фосфоритная мука > известь > известь+навоз > навоз [11].

По данным химического анализа важной характеристикой нейтрализованного фосфогипса является то, что он обладает значительной емкостью катионного обмена: ЕКО 22,0-35,0 мг-экв./100 г, доля илистой фракции (фракции <0,1мм) в его составе - 12-15 %. Фосфогипс характеризуется также достаточно высокой удельной поверхностью (табл. 1).

Таблица 1 – Удельная поверхность (см²/г)

| Субстрат | Повторность пробы | | | Средняя величина |
|----------------------------|-------------------|------|------|------------------|
| | 1 | 2 | 3 | |
| Выщелоченный чернозем | 2940 | 2620 | 2790 | 2780 |
| Нейтрализованный фосфогипс | 4100 | 3850 | 3900 | 3950 |

Внесение фосфогипса приводит к реакции, протекающей в кислой среде с разрушением фракционной цепочки нефти её преобразованием и выделением газа (включая сероводород, а также углекислый газ). Фосфогипс, частично будет способствовать отделению воды от нефтяных фракций, для поддержания окислительно-восстановительных функций почвы.

При внесении сорбента в загрязненную почву происходит перегруппировка фракционного состава нефти, уравнивание окислительно-восстановительного потенциала и реакция дыхания почвы будет возобновлена [12,13,19].

Как показали наши исследования, нефть, внесенная в почву, вызывала слипание почвенных агрегатов и увеличивала плотность почвы при содержании 25 г/кг нефти с 1,14 до 1,37 г/см. При этом ухудшалось структурное состояние почвы. Коэффициенты структурности снизились с 1,73 на контрольном варианте до 0,52 при загрязнении, снизилась влагоудерживающая способность почвы с 58,6 до 34,5 %, водопроницаемость уменьшилась с 359 мм до 67 мм. Загрязнение почвы нефтью в наших опытах обусловило снижение содержания гумуса на 1,15%, количества нитратного азота с 3,38 до 2,2 на фоне полного минерального удобрения и до 3,7 мг в варианте с фосфогипсом, аммиачного азота с 5,7 до 3,2 мг на фоне NPK+ гуматы и до 4,6 мг/100 г почвы при внесении фосфогипса, доступного фосфора в среднем с 6,4 до 3,5 и 4,2 мг/100 г почвы соответственно. Однако, содержание суммы обменных оснований возросло на 2,7 и 7,4 мг-экв на 100 г почвы соответственно.

Было выявлено, что при загрязнении почв нефтью увеличивается содержание тяжелых металлов: кадмия, свинца, меди, цинка, кобальта, марганца, но не превышает ПДК. Количество никеля, хрома и ртути практически не изменилось после загрязнения.

Как видно из рисунка 1, по мере увеличения продолжительности эксперимента мы наблюдали все более значительное снижение содержания нефти при добавлении в почву фосфогипса, особенно наглядно это проявлялось в сорокасуточном эксперименте. Такой эффект фосфогипса должен повысить аэрацию и улучшить водный режим почвы, тем самым, способствуя физико-химическим и микробиологическим процессам разрушения нефти.

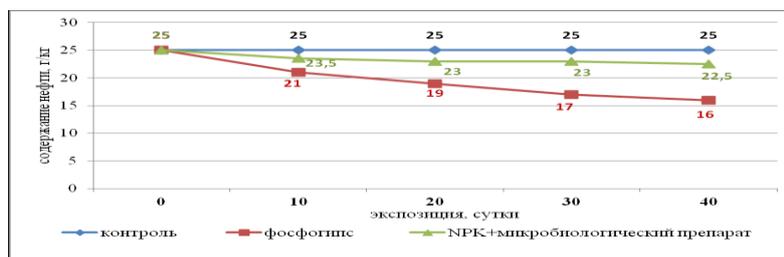


Рисунок 1 – Влияние фосфогипса на содержание нефти в почве

При использовании полного минерального удобрения и гуминовых препаратов предполагалось увеличение скорости и степени биотрансформации нефтепродуктов, восстановление структуры почвы, устранение необходимости дополнительной аэрации.

Внесение фосфогипса в загрязненную нефтью почву оказывает положительное влияние практически на популяции всех основных групп микроорганизмов: отмечено усиление активности азотфиксирующих и целлюлозоразрушающих групп. По развитию и численности группы нитрифицирующих микроорганизмов можно уже получить представление, что на фоне фосфогипса процесс самоочищения почвы идет более интенсивно. При использовании фосфогипса изменяется связь минеральной части почвы с органическими веществами и гумусом, а также с фосфором и в основном обусловлена дисперсностью и химией поверхности коллоидов.

Таблица 2 – Состав и численность основных трофических групп почвенных микроорганизмов при загрязнении почв нефтепродуктами

| Вариант опыта | Группы почвенных микроорганизмов | | | | Уровень потенциальной активности микрофлоры, % | |
|---------------|--|---|-----------------------|---------------------------------------|--|----------------------|
| | аммонифицирующие, кл/г · 10 ⁶ | амилолитические, кл/г · 10 ⁶ | нитрифицирующие, титр | олиготрофные, КОЕ/г · 10 ⁵ | азотфиксирующей | целлюлозоразрушающей |
| Контроль | 105 | 154 | 10 ⁻⁵ | 30 | 85 | 91 |
| Фосфогипс | 80 | 115 | 10 ⁻⁵ | 21 | 76 | 83 |
| НРК + гуматы | 70 | 105 | 10 ⁻⁴ | 12 | 60 | 59 |

Полученные нами результаты свидетельствуют о том, что использование нейтрализованного фосфогипса приводит к изменению дисперсности, что сопровождается изменением структурно-механических, адсорбционных свойств почв в широком диапазоне. Токсичность загрязненных почв, составлявшая до обработки 37%, уменьшилась до 15%. Это свидетельствует об интенсификации

процессов сорбции нефтепродуктов, что влияет на изменение структурного состава почвы и улучшает ее агрономические свойства.

После внесения в почву фосфогипса содержание тяжелой фракции нефти составляла 0,5%, что соответствует слабой степени загрязненности; восстанавливался водный режим, о чем свидетельствует содержание микрореагентов и изменение фильтрационной способности почвы, что обусловило создание нормальных условий для питания растений.

Негативное влияние нефти на рост и состояние растений, вызвано резким снижением всхожести семян и густоты травостоя, сильным изреживанием выживших растений. Это воздействие зависит от степени загрязнения, агротехнического фона и срока посева [4].

В наших исследованиях при действии нейтрализованного фосфогипса происходило значительно более интенсивное обезвреживание нефти, что подтверждается данными, полученными при тестировании на семенах редиса. Из таблицы 3 можно увидеть, что при внесении фосфогипса происходило значительно более эффективное снижение фитотоксичности водных вытяжек из почвы, в которую добавляли нефть, чем в случае применения минеральных удобрений совместно с гуматами.

Таблица 3 – Влияние приемов детоксикации на фитотоксичность почвы, загрязненной нефтью

| Время экспозиции, сут | Число проросших семян редиса, шт средняя длина проростков, мм | | |
|-----------------------|--|-------------------|-------------------|
| | Контроль*, б/нефти | Фосфогипс | НПК+гуматы |
| 10 | $\frac{50}{0}$ | $\frac{20}{0}$ | $\frac{12}{0}$ |
| 20 | $\frac{50}{14,5}$ | $\frac{37}{13,5}$ | $\frac{20}{12,5}$ |
| 30 | $\frac{49}{61,0}$ | $\frac{41}{58,8}$ | $\frac{28}{54,5}$ |
| 40 | $\frac{49}{89,2}$ | $\frac{45}{86,2}$ | $\frac{36}{75,0}$ |

Примечание: Контроль: водная вытяжка почвы, в которую не вносили нефть; исходная концентрация нефти в 1 кг почвы – 25 г.

Таким образом, проведенные исследования показали, что в настоящее время применение нейтрализованного фосфогипса отвечает современным экологическим требованиям и может быть эффективным и очень перспективным приемом рекультивации почв, в этих условиях трансформация нефтяного загрязнения и снижение фитотоксичности почвы проходит наиболее интенсивно.

Список литературы

1. Булатов А.И. *Охрана окружающей среды в нефтегазовой промышленности* / А.И. Булатов, П.П. Макаренко, В.Ю. Шеметов. – М.: Недра, 1997. – 483 с.
2. Андерсон Р.К. *Экологические последствия загрязнения нефтью* / Р.К. Андерсон, А.Х. Мукатанов, Т.Ф. Бойко // *Экология*, 1980. – №6. – С. 21–25.
3. Гайнутдинов М.З. *Рекультивация нефтезагрязненных земель лесостепной зоны Татарии* / М.З. Гайнутдинов, С.М. Самосова, Т.И. Артемьева // *Восстановление нефтезагрязненных почвенных экосистем: Сб. тр. / М.: – Наука, 1988. – С. 82–98.*
4. Иларионов С.А. *Экологические аспекты восстановления нефтезагрязненных почв* / С.А. Иларионов. – Екатеринбург: УрО РАН, 2004. – С.194.
5. Гаврилов В.П. *Чёрное золото планеты*. – М.: Недра, 1990.

6. Пиковский Ю.И. Трансформация техногенных потоков нефти в почвенных экосистемах/ Ю.И. Пиковский // Восстановление нефтезагрязненных почвенных экосистем: Сб. науч. тр. / М.: Наука, 1988. С. 7–22.
7. Шилова И.И. Биологическая рекультивация нефтезагрязненных земель в условиях таежной зоны / И.И. Шилова // Восстановление нефтезагрязненных почвенных экосистем: Сб. науч. тр. / М.: – Наука, 1988. – С. 159–167.
8. Кузнецов Ф.М. Рекультивация нефтезагрязненных почв / Ф.М. Кузнецов, А.П. Козлов, В.В. Середин, Е.В. Пименова. – ПГСХА: Пермь, 2003. – 196 с.
9. Скрябин Г.К. Использование микроорганизмов в органическом синтезе / Г.К. Скрябин, Л.А. Головлева. – М.: Наука, 1976. – 332 с.
10. Хазиев Ф.Х., Фахтiev Ф.Ф. Изменение биохимических процессов в почвах при нефтяном загрязнении и активизация разложения нефти // Агрoхимия, 1981. – Т. 1. – № 10. – С. 102 – 111.
11. Колесникова Н.М. Разработка основ технологической рекультивации сельскохозяйственных угодий, загрязненных нефтью и нефтепродуктами / Н.М. Колесникова, Е.И. Базенкова, О.А. Епишина // Факторы и механизмы регуляции развития бактериальных популяций: Сб. науч. тр. / Свердловск. – 1990. – С. 84 – 91.
12. Исмаилов Н.М. Современное состояние методов рекультивации нефтезагрязненных земель / Н.М. Исмаилов, Ю.И. Пиковский // Восстановление нефтезагрязненных почвенных экосистем. – М.: Наука, 1988. – С. 222 – 230.
13. Братцев, А.П. Поглощение нефти и нефтепродуктов торфяными почвами/Братцев А.П. // Влияние геологоразведочных работ на природную среду Большеземельской тундры / Тр. Коми науч. Центра АН СССР. Сыктывкар, 1988. – № 90. – С. 29 –25.
14. Демкина Т.С. Влияние длительного применения удобрений на дыхательную активность и устойчивость микробных сообществ почвы / Т.С. Демкина, Н.Д. Ананьева // Почвоведение. – 1998. – №11. – С.1382–1389.
15. Белючеико И.С., Муравьев Е.И. Влияние отходов промышленного и сельскохозяйственного производства на физико-химические свойства почв // Экол. Вестник Сев. Кавказа. 2009. Т.1. С. 84–87.
16. Полянскова Е.А., Ефремова С.Ю. Исследование приемов рекультивации нефтезагрязненных почв/ XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего *плюс*: Научно-методический журнал. – 2012. – № 02(06). – Пенза, 2012. – С. 268 – 271.
17. Ефремова С.Ю., Полянскова Е.А. Изменение биологической активности нефтезагрязненной почвы под действием приемов реабилитации/ XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего *плюс*: Научно-методический журнал. – 2014. – № 05(21). – Пенза, 2014. – С. 199–203.
18. Локтионов М.Ю., Шильников И.А., Шеуджен А.Х., Аканова Н.И., Ефремова С.Ю. Экологическая и агрохимическая эффективность применения нейтрализованного фосфогипса в земледелии / XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего *плюс*: Научно-методический журнал. – 2015. – № 03(25). – Пенза, 2015. – С. 134–146.
19. Шаркова С.Ю. Изменение химических характеристик почвы под действием нефтезагрязнения / Известия ПГПУ им. В.Г. Белинского: Научный журнал. – 2011. – № 25. – Пенза, 2011. – С. 610 – 614.
20. Шаркова С.Ю., Полянскова Е.А., Парфенова Е.А. Состояние микробного комплекса почв при нефтезагрязнении / Известия ПГПУ им. В.Г. Белинского: Научный журнал. – 2011. – № 25. – Пенза, 2011. – С. 614 – 618.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ, ТЕХНОГЕННЫХ ОПАСНОСТЕЙ ИХ ПОСЛЕДСТВИЙ, МЕТОДЫ, СРЕДСТВА, СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ

УДК 504.05

МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПИРОЛИЗА ПРИ УТИЛИЗАЦИИ ТВЕРДЫХ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ

© *К. В. Таранцев, Пензенский государственный университет (г. Пенза, Россия)*

© *А. Н. Расстегаев, Пензенский государственный технологический университет (г. Пенза, Россия)*

© *В. В. Коновалов, Пензенский государственный технологический университет (г. Пенза, Россия)*

MODELING AND JUSTIFICATION OF THE PARAMETERS OF PYROLYSIS IN RECYCLING OF SOLID OILY WASTE

© *K.V. Tarantsev, Penza State University (Penza, Russia)*

© *A.N. Rasstegaev, Penza State Technological University (Penza, Russia)*

© *V.V. Kononov, Penza State Technological University (Penza, Russia)*

Представлены результаты исследования по определению влияния температуры начала обработки отходов в камере термообработки, а так же длительности пиролиза на текущую температуру в камере разрежения. Приведены графики изменения указанных параметров пиролиза с течением времени. Получены уравнения регрессии влияния температуры начала обработки отходов в камере переработки на длительность пиролиза. Математически и экспериментально обоснованы значения температуры начала обработки и длительности пиролиза.

Ключевые слова: моделирование, параметры, нефтесодержащие отходы, пиролиз, температура, время.

The results of the study to determine the effect of temperature in the beginning of the treatment of waste in heat treatment chamber, as well as the duration of the pyrolysis on the current temperature in the vacuum chamber are presents. The graphs of these changes pyrolysis parameters over time are listed. Regression equations influence the onset temperature of the waste treatment in the processing chamber to the duration of the pyrolysis are obtained. Mathematically and experimentally proved the beginning of the processing temperatures and the duration of the pyrolysis.

Key words: modeling, parameters, oily waste, pyrolysis temperature, time.

E-mail: kvtar@bk.ru, clansman2009@gmail.com

Современная цивилизация предполагает широкое использование нефти и нефтепродуктов как одного из основных источников энергии. В процессе добычи, транспортировки и переработки нефти неизбежно возникают нештатные и аварийные ситуации, вызванные главным образом, коррозионным повреждением оборудования, в результате которых происходит загрязнение почвы нефтесодержащими веществами [1-3]. Для безопасной утилизации твердых нефтесодержащих отходов была разработана установка [4] обеспечивающая разложение твердых отходов ме-

тодом пиролиза, включающая в себя комплекс устройств, позволяющих безопасно утилизировать твердые нефтесодержащие отходы [5,6]. Она включает в себя камеру термического разложения, циклонную топку, газораспределитель, картридж катализатора; теплообменник, циклон сухой очистки, скруббер, установку холодной плазмы, вентилятор-дымосос и дымовую трубу.

На данной установке проводились экспериментальные исследования по выявлению параметров безопасной утилизации указанных отходов – загрязненной нефтесодержащими веществами почвы. Целью исследований являлось обоснование технологических параметров обеспечения пиролиза.

Методика исследований предусматривала интерполяционные исследования, по определению времени пиролиза нефтесодержащих отходов в зависимости от начальной температуры в камере на момент загрузки отходов с массой порции 20 кг. Для получения средних значений каждый эксперимент проводился три раза. Проводились замеры температуры пиролизного газа и его разрежения в воздуховоде возле камеры с интервалом в 5 минут. Полученные данные использовались для построения графиков и статистических моделей.

На рисунках 1 и 2 представлены графики изменения температуры и разрежения с течением времени при начальной температуре в камере 400, 500, 550, 600, 650, 700°C.

По графику изменения разрежения в процессе пиролиза можно судить об интенсивности газовыделения. По изменению показателей на графиках можно судить о протекании пиролиза, разделив его на три стадии: сушка, термическое разложение отходов и окончание процесса.

На начальном этапе загруженный материал разогревается, а часть имеющейся влаги и легких углеводородов (алканов, алкенов) начинает испаряться. Для испарения затрачивается энергия, и как результат – снижается температура. При «термическом разложении» наблюдается активное газовыделение, сгорание испаряемых газов, и как следствие – рост температуры.

При «окончании процесса» прекращается испарение веществ в составе нефтесодержащих материалов, в связи с чем прекращается подпитка испаряющимися горючими парами, и в результате температура снижается к первоначальным значениям. Это говорит о завершении переработки нефтесодержащих отходов.

Время сушки и время термического разложения составляют основное время пиролиза, по завершении которого можно говорить практически о его окончании. Результаты биологической экспертизы зольного остатка [7,8] подтвердили его экологическую безопасность, а соответственно, и практически полное обезвреживание нефтесодержащих отходов.

Графические результаты текущей температуры в камере свидетельствуют о росте длительности первой стадии по мере снижения начальной температуры в камере (рис.1).

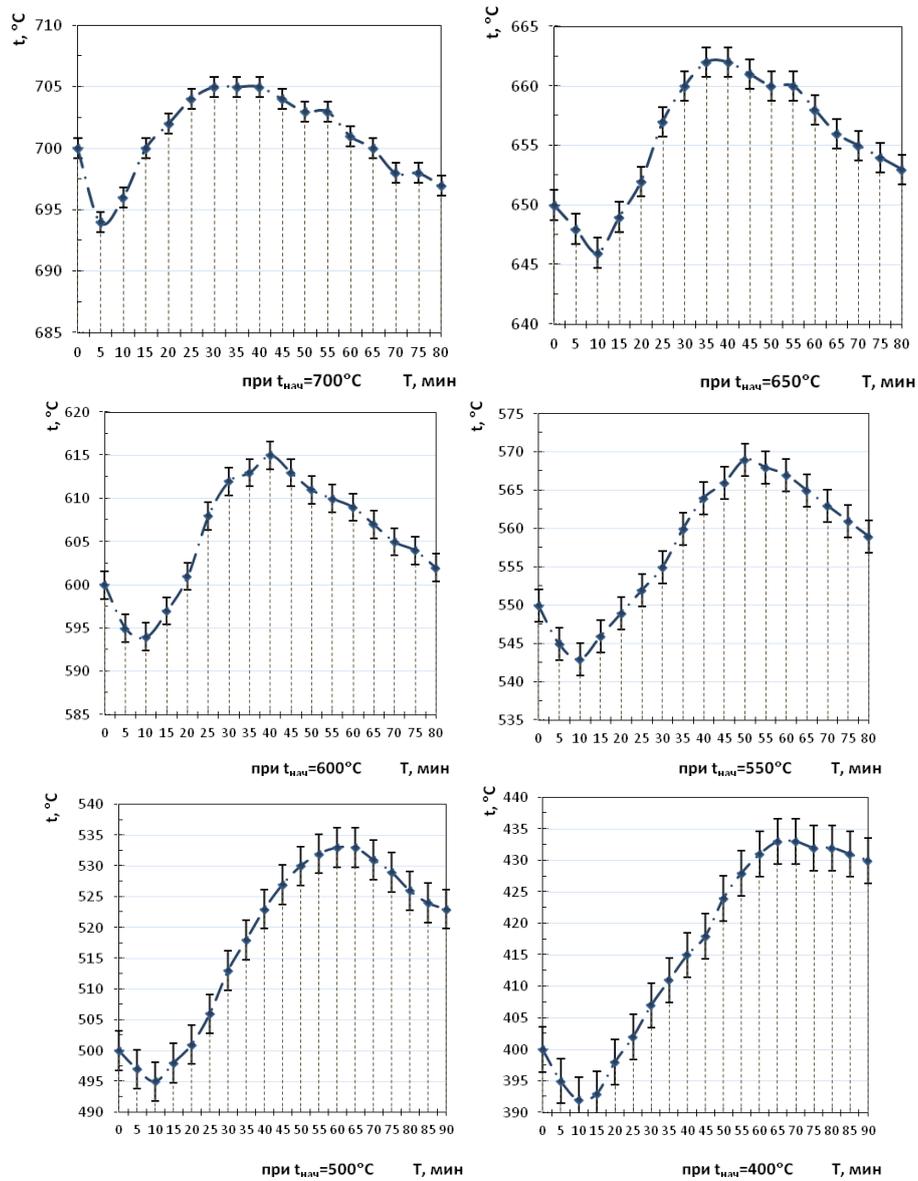


Рисунок 1 – Изменение температуры в процессе пиролиза

Если при 700°C длительность стадии составляет около 5 мин., то при 400°C – 10...12 мин. Повторное снижение температуры наблюдается порядка 40...70 мин с начала процесса. Тенденции при этом соблюдаются. Минимум разряжения (т.е. активная подпитка газов) наблюдается через 40 мин от начала процесса. Чем ниже начальная температура, тем дольше наблюдается минимум разряжения (до 45...55 мин) (рис.2).

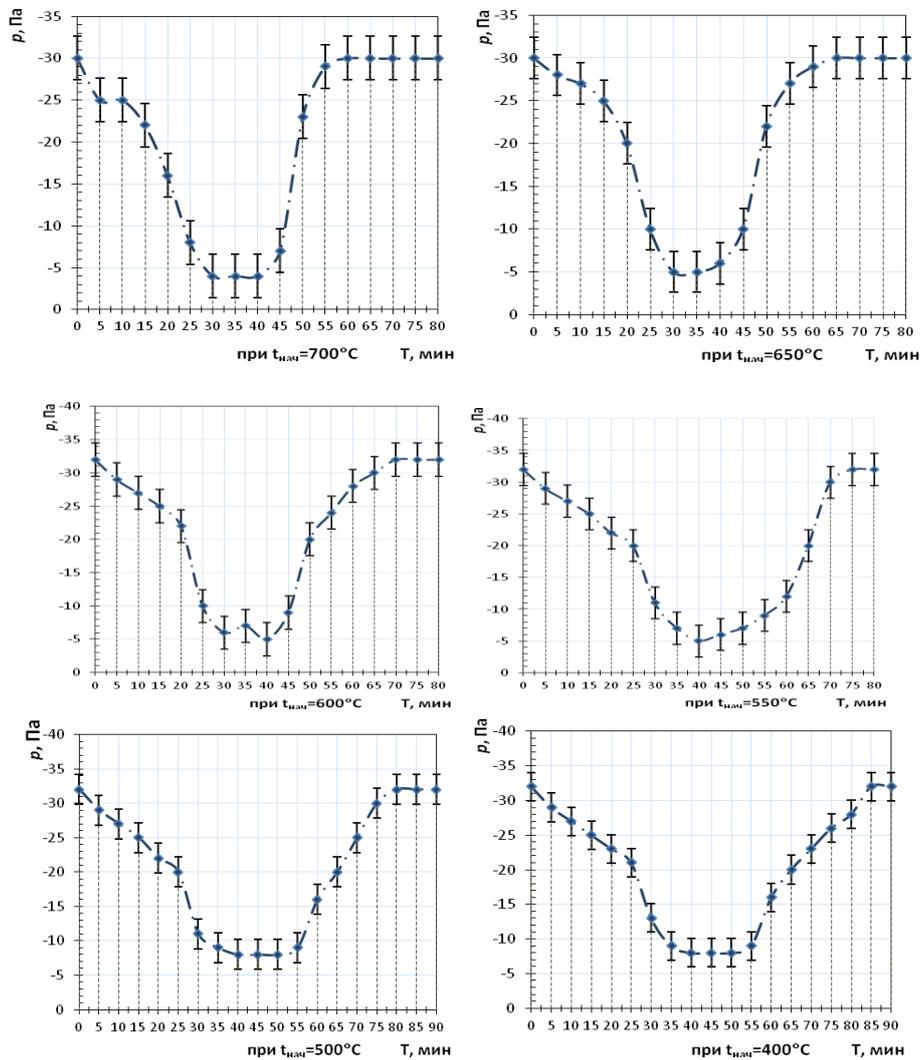


Рисунок 2 – Изменение разрежения в процессе пиролиза

По мере сгорания горючих веществ газовая подпитка прекращается и разрежение увеличивается. Через 55...65 мин давление стабилизируется на начальном уровне. Это свидетельствует о полном выгорании веществ. Высокая начальная температура ускоряет выгорание нефтяных остатков в указанных пределах.

Меньшие колебания температуры за цикл происходят при большей начальной температуре в камере. За 1,5 часа обработки успевает завершиться полный цикл только при температурах выше 600°C . Разрежение возвращается на исходный уровень за 60 мин только при начальных температурах 600°C и выше. Меньшая температура (650°C и менее) требует для возвращения разрежения на исходное значение 70...85 мин. обработки.

Таким образом, согласно результатам эксперимента рациональная температура процесса не менее 600°C .

В результате математической обработки опытных данных получена линейная модель средней длительности пиролиза твердых нефтесодержащих отходов, мин.:

$$T=115,843-0,08943 \cdot t. \quad (1)$$

Об адекватности модели говорят данные F-тест=0,9922 и коэффициента корреляции R=0,9954.

В результате математической обработки опытных данных получена также гиперболическая модель средней длительности пиролиза твердых нефтесодержащих отходов, мин.:

$$T=21,32424+24566,97 / t. \quad (2)$$

Об адекватности модели говорят данные F-тест=0,96729 и коэффициента корреляции R=0,9809.

Из сопоставления моделей видно, что обе они достаточно хорошо описывают экспериментальные точки и могут применяться. Однако гипербола в данном случае лучше описывает сам характер изменения значений и учитывает имеющиеся тенденции длительности пиролиза на краях интервала, поэтому рекомендуем вторую модель. Из графиков рисунка 3 видно, что рост температуры снижает длительность обработки.

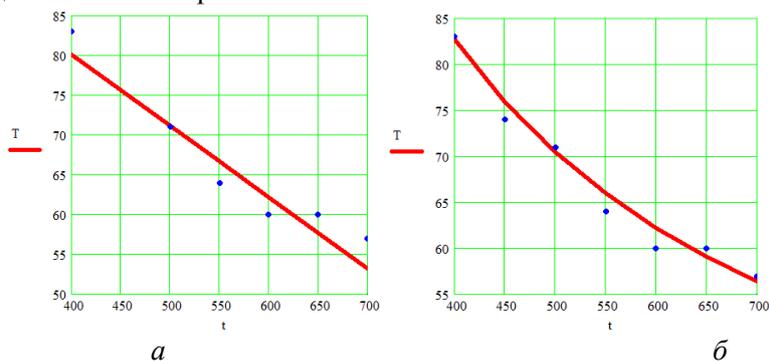


Рисунок 3 – Влияние температуры загрузки отходов t ($^{\circ}\text{C}$) на среднюю длительность T (мин.) процесса пиролиза: а – линейная модель; б – гипербола; точки – экспериментальные значения; линия – функция модели

Проведенные исследования позволяют обосновать температуру в реакторе при загрузке отходов не менее 600°C , а длительность пиролиза нефтесодержащих почвенных отходов составляет не менее 63 мин.

Список литературы

1. Таранцева К.Р., Пахомов В.С. Оценка питтингостойкости нержавеющей сталей в хлоридсодержащих средах химико-фармацевтических производств//Физикохимия поверхности и защита материалов. – 2004. – Т.40. – № 5. – С. 529–536.
2. Таранцева К.Р., Пахомов В.С. Влияние состава стали на питтингостойкость//Химическое и нефтегазовое машиностроение. – 2003. – № 4. – С. 38–40.
3. Таранцева К.Р., Пахомов В.С. Критерий питтингостойкости коррозионно-стойких сталей//Химическое и нефтегазовое машиностроение. – 2009. – № 6. – С. 45–47.

4. Таранцева К.Р., Расстегаев А.Н. Исследование закономерностей среднетемпературного безокислительного пиролиза нефтесодержащих отходов // *Химическое и нефтегазовое машиностроение*. – 2016. – №9. – С. 34–37.
5. Расстегаев А.Н., Таранцев К.В. Исследование зависимости времени процесса пиролиза нефтесодержащих и формальдегидсодержащих отходов // *XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс*. – 2014. – № 05 (21). – С. 286–292.
6. Расстегаев А.Н., Голубовский В.В. Технология утилизации нефтесодержащих отходов методом пиролиза // *XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс*. – 2013. – №12(16). – С. 231–233.
7. Расстегаев А.Н., Таранцев К.В. Исследование безопасности процесса безокислительного пиролиза нефтесодержащих и формальдегидсодержащих отходов // *XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс*. – 2014. – № 05 (21). – С. 293–297.
8. Таранцева К.Р., Фирсова Н.В., Марынова М.А. Биотестирование, как инструмент принятия экологически обоснованных технологических решений // *Известия Пензенского государственного педагогического университета им. В.Г. Белинского*. – 2011. – № 25. – С. 596–600.

УДК 62-799

**АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ГЕРМЕТИЧНОСТИ
ЗАМКНУТОЙ ГИДРОСИСТЕМЫ НА ЭТАПЕ ЗАПОЛНЕНИЯ РАБОЧЕЙ
ЖИДКОСТЬЮ**

© **В.Н. Прошкин**, Пензенский государственный технологический университет (г. Пенза, Россия)

© **Э.А. Магомедова**, Пензенский государственный технологический университет (г. Пенза, Россия)

© **М.А. Магомедова**, Пензенский государственный технологический университет (г. Пенза, Россия)

© **Л.А. Прошкина**, Пензенский государственный университет (г. Пенза, Россия)

**AUTOMATED TIGHTNESS CONTROL OF A CLOSED HYDRAULIC
SYSTEM AT THE STAGE OF FILLING THE WORKING FLUID**

© **V.N Proshkin**, Penza State Technological University (Penza, Russia)

© **E.A. Magomedova**, Penza State Technological University (Penza, Russia)

© **M.A. Magomedova**, Penza State Technological University (Penza, Russia)

© **L.A. Proshkina**, Penza State University (Penza, Russia)

Статья посвящена важному направлению защиты гидравлических систем от утечек рабочей жидкости. Предложено и описано техническое решение активного контроля герметичности в сложных и потенциально опасных разветвлено-замкнутых гидросистемах на этапе заполнения ее рабочей жидкостью. Решение поставленной задачи позволит обеспечить высокий уровень безопасности на стадии ввода систем в эксплуатацию, что поможет своевременно выявлять и ликвидировать возможные чрезвычайные ситуации техногенного характера.

Ключевые слова: замкнутая гидросистема, разгерметизация, контроль, безопасность, надежность.

The article is devoted to an important direction of the protection of hydraulic systems from the working fluid leaks. It is proposed and described in the technical solution of active leakage control in difficult and potentially dangerous branched-closed hydraulic systems at the stage of filling it with hydraulic fluid. The solution of this problem will provide a high level of security at the stage of entry into operation of systems that help to promptly identify and eliminate possible emergency situations of technogenic character.

Key words: a closed hydraulic system, decompression, control, security, and reliability.

В современных разветвлено-замкнутых гидравлических системах [1-9] контроль герметичности ведется главным образом только во время ее эксплуатации, а на этапе заполнения систем рабочей жидкостью перед вводом в эксплуатацию осуществляется обслуживающим персоналом визуально. Такой способ контроля не приемлем для систем с агрессивными, горючими и взрывоопасными средами.

На рисунке 1 приведена предлагаемая структурная схема автоматизированной системы контроля герметичности разветвлено-замкнутых гидравлических систем, как на этапе заполнения системы жидкостью, так и в процессе ее работы.

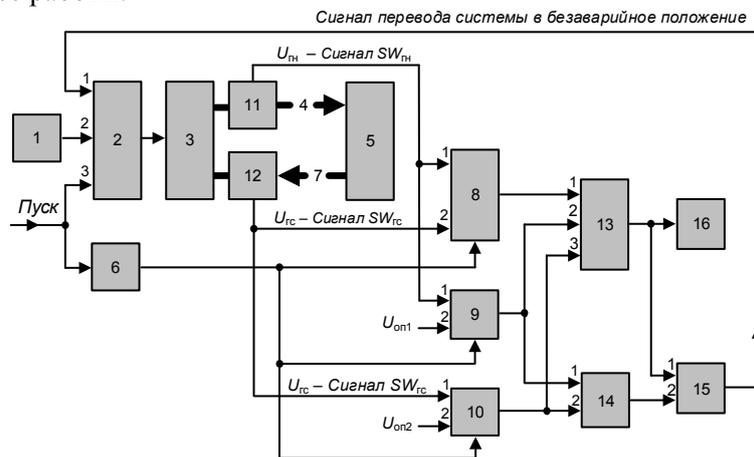


Рисунок 1 – Автоматизированная система контроля герметичности

В состав системы входят:

- генератор электропитания 1;
- коммутатор 2;
- источник 3 гидравлической энергии (ИГЭ);
- напорная гидролиния (ГН) 4;
- потребитель 5 гидравлической энергии ПГЭ;
- одновибратор 6;
- сливная гидролиния (ГС) 7;
- аналоговый сумматор 8;
- амплитудные дискриминаторы 9 и 10;
- расходомер 11 в напорной гидролинии;
- расходомер 12 в сливной гидролинии;
- блок 13 анализа и управления;
- логические элементы 14, 15 ИЛИ;
- сигнализирующее устройство 16.

Автоматизированная система контроля замкнутой гидравлической системы работает следующим образом. По команде «Пуск» генератор 1 электропитания через коммутатор 2 включает ИГЭ 3. Источник 3 заполняет потребитель 5 через напорную гидролинию 4 рабочей жидкостью. Одновременно запускается одновибратор 6, длительностью импульса равной времени заполнения системы РЖ. При заполнении системы рабочей жидкостью происходит процесс постепенного вытеснения воздуха жидкостью через сливную гидролинию 7 в источник 3. Если учесть, что жидкость из источника 3 движется по гидролинии 4 с постоянной скоростью и в этот момент времени отсутствуют разрушения агрегатов системы, то общее время заполнения будет равно:

$$t_{\text{общ.зап.}} = t_{\text{ГН}} + t_{\text{П}} + t_{\text{ГС}} = V_{\text{ГН}}/v + V_{\text{П}}/v + V_{\text{ГС}}/v = V_{\text{общ}}/v,$$

где: $t_{\text{ГН}}$ – время заполнения рабочей жидкостью ГН 4; $t_{\text{ПГЭ}}$ – время заполнения рабочей жидкостью ПГЭ 5; $t_{\text{ГС}}$ – время заполнения рабочей жидкостью ГС 7; $V_{\text{ГН}}$ – объем ГН 4; $V_{\text{П}}$ – объем ПГЭ 5; $V_{\text{ГС}}$ – объем ГС 7; $V_{\text{общ}}$ – общий объем гидравлической системы; v – скорость заполнения гидравлической системы рабочей жидкостью.

На выходе одновибратора 6, во время заполнения системы жидкостью формируется сигнал, запрещающий работу аналогового сумматора 8, но разрешающий работу амплитудных дискриминаторов 9 и 10. Выходные электрические сигналы $U_{\text{ГН}}$, $U_{\text{ГС}}$, вырабатываемые расходомерами 11 и 12, будут отличными от нуля, но не равными между собой. Сигналы $U_{\text{ГН}}$, $U_{\text{ГС}}$ пропорциональны объемным расходам сред в гидролиниях 4 $W_{\text{ГН}}$ и 7 $W_{\text{ГС}}$. Дискриминаторы 9 и 10 осуществляют сравнение этих сигналов по амплитуде с опорными напряжениями $U_{\text{оп1}}$, $U_{\text{оп2}}$. В случае их неравенства, на их выходах, формируются сигналы логической единицы, несущие в себе информацию признака нарушения герметичности в контролируемой системе. Если такой сигнал присутствует на выходе дискриминатора 9, то это свидетельствует о наличии повреждения на участке между ИГЭ 3 и расходомером 11. Если сигнал логической единицы сформировался на выходе дискриминатора 10, то повреждение находится внутри потребителя 5 или в сливной гидролинии 7 между ИГЭ 3 и ПГЭ 5. Сигналы с выходов 9 и 10 подаются соответственно на второй и третий входы блока 13 анализа и управления, а также через первый логический элемент 14 ИЛИ на второй вход логического элемента 15 ИЛИ. Блок 13, по сигналам присутствующих на его входах производит оценку текущей ситуации и в случае аварии включает сигнализатор 16 для обслуживающего персонала, с указанием координат утечек, а по величине этих утечек определяет дальнейший ход работы гидравлической системы, вплоть до перевода ее в безаварийное положение. При больших утечках формируется команда перевода системы в безаварийное положение и с помощью электрогидравлических кранов (на рисунке не показаны) перекрываются гидролинии 4 и 7 от ИГЭ 3 и, тем самым, предотвращают выход под давлением рабочей жидкости наружу.

После заполнения системы рабочей жидкостью происходит прекращение действия импульса одновибратора 6. Формируется сигнал, запрещающий работу амплитудных дискриминаторов 9, 10 и разрешающий работу сумматора 8. Далее система переводится в штатный режим работы и включается устройство защиты гидросистемы от утечек рабочей жидкости.

Электрические сигналы, вырабатываемые расходомерами 11, 12 поступают на сумматор 8, в котором решается уравнение расхода жидкости в замкнутой исправной системе следующим образом:

$$SW_{\text{мн}} + SW_{\text{мс}} = 0,$$

где: $SW_{\text{мн}}$ – сигнал объемной скорости потока жидкости в магистрали 4 нагнетания; $SW_{\text{мс}}$ – сигнал объемной скорости потока жидкости в магистрали 7 слива.

Предлагаемая автоматизированная система контроля по сравнению с известными аналогами позволит обеспечить:

- непрерывный контроль герметичности гидравлических систем на этапе заполнения системы рабочей жидкостью перед вводом ее в эксплуатацию, а также в процессе ее работы;
- высокую точность и чувствительность выявления аварийной ситуации;
- исключить выход агрессивной жидкости под давлением в месте разрушения;
- исключить травматизм обслуживающего персонала, повреждение оборудования и обеспечить экологическую защиту окружающей среды;
- по сигналу аварии выдать зрительную или слуховую информацию о координатах и объеме утечек;
- по количественной величине утечек определить дальнейший ход работы гидравлической системы вплоть до перевода ее в безаварийное положение.

Автоматизированная система может быть использована в атомных и тепловых электрических станциях, в системах регулирования и смазки подшипников паровых турбин, в системах охлаждения активной зоны ядерного реактора, конденсационных, пароохладительных и других установок, а также в конструкциях гидравлических приводов транспортных машин и испытательных стендов.

Список литературы

1. А.с. СССР 1552732 СССР. МКИ: F15B 19/00, 20/00. Устройство защиты замкнутой гидросистемы от утечек рабочей жидкости / В.Н. Прошкин, Л.А. Прошкина и др. // Для служебного пользования.
2. Прошин И.А., Тимаков В.М., Прошкин В.Н. Тренажер вертолета с имитацией посадки на взволнованную водную поверхность // Мехатроника автоматизация и управление. – М.: – 2009. № 9. – С. 65–69.
3. Прошин И.А., Тимаков В.М., Прошкин В.Н. Тренажер плавающего объекта для обучения экипажей действиям в чрезвычайных ситуациях // Вестник АГТУ. Серия: Морская техника и технология. – Астрахань, изд-во АГТУ – 2009. – С. 82–87.
4. Прошин И.А., Тимаков В.М., Прошкин В.Н. Совершенствование динамических стендов авиационных тренажеров на базе гидроприводов // Мехатроника автоматизация и управление. – М.: 2008. – № 12. – С. 18–22.
5. Прошкин В.Н., Прошин И.А., Прошкина Л.А., Магомедова Э.А., Магомедова М.А. Многофункциональный преобразователь параметров движения гидропривода тренажера транспортных средств // Фундаментальные и прикладные исследования в современном мире. – С-Петербург: – 2016. № 13–1. С. 104–110.
6. Прошкин В.Н., Прошин И.А., Тимаков В.М. Принципы построения преобразователей параметров движений для гидропривода тренажеров

- транспортных средств // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». – Пенза: – 2010. Т. 1. – С. 272-275.
7. Прошкин В.Н., Прошкина Л.А., Магомедова Э.А., Магомедова М.А. Автоматизированная система активного контроля утечек потенциально опасных сред в разветвленно-замкнутых гидросистемах // Мониторинг. Наука и технологии. Махачкала: – 2015. № 4. – С. 35-39.
 8. Прошкин В.Н., Прошкина Л.А., Магомедова Э.А., Магомедова М.А. Автоматизированная система для сертификационных испытаний динамических стендов тренажеров транспортных средств // Проблемы и перспективы современной науки. – Ставрополь: 2016. № 10 – С. 82-90.
 9. Прошкина Л.А., Прошкин В.Н. Повышение качества и конкурентоспособности авиационных тренажеров на основе модернизации // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». – Пенза: – 2013. Т. 2. С. 40-42.

УДК 543.087.9, 543.544

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО ПАРАМЕТРА ПИКА ДЛЯ КАЛИБРОВКИ В БУМАЖНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

© А.А. Кузьмин, Пензенский государственный технологический университет
(г. Пенза, Россия)

© Д.Е. Борисков, Пензенский государственный технологический университет
(г. Пенза, Россия)

SELECTION OF OPTIMUM PEAK'S PARAMETER FOR CALIBRATION IN PAPER CHROMATOGRAPHY

© А.А. Kuzmin, Penza State Technological University (Penza, Russia)

© D.E. Boriskov, Penza State Technological University (Penza, Russia)

Работа посвящена подбору оптимального параметра хроматографического пика для построения калибровочного графика. Установлено, что линейные размеры хроматографического пятна не зависят от концентрации пигмента в пробе, а определяются природой участников хроматографического разделения. Доказано, что применимыми для калибровки являются параметры, включающие яркостные характеристики пика, в частности, его высоту. Измеренная в единицах оптической плотности она пропорциональна концентрации определяемого компонента смеси. Оптимальным параметром для калибровки является объем хроматографического пика, обеспечивающий как необходимую точность измерения, так и высокую чувствительность метода.

Ключевые слова: количественная тонкослойная хроматография, хроматографический пик, денситометрия, калибровочный график, точность анализа, чувствительность метода, процессинг хроматограмм

Study is devoted to selection of chromatographic peak's parameter best for calibration plot assay. It was determined that linear dimensions of chromatographic spot do not depend on pigment's concentration but on chromatography separation participants' nature. It was argued that parameters applicable for calibration assay must include peak's brightness expressed in peak's height on densitogram. Measured in units of optical density it is proportional to concentration of component in mixture. Best parameter for calibration assay is chromatographic peak's volume which provides both necessary accuracy and high level of method's sensibility.

Key words: quantitative thin-layer chromatography, chromatographic peak, densitometry, calibration plot assay, analysis accuracy, method's sensibility, processing of chromatograms

Хроматография, являясь универсальным методом разделения смесей веществ, близких по физико-химическим свойствам, широко используется как в

качественном, так и в количественном анализе химического состава природных сред [1].

Среди требований, предъявляемых к методам количественного анализа, одним из важных является обеспечение точности, понимаемой как близость результатов измерений к истинному значению измеряемой величины [2]. Точность анализа проверяется соотношением величин аналитического сигнала, полученных в эксперименте, с его эталонными значениями [3].

Классическим методом обеспечения точности химического анализа является метод калибровочного графика. Метод основан на постулате о том, что величина аналитического сигнала есть функция концентрации вещества, поэтому экспериментальное определение величины аналитического сигнала и сравнение его с калибровочными данными позволяет установить содержание определяемого компонента в смеси [4].

Задачей аналитика в этом случае является подбор такого параметра в качестве аналитического сигнала, величина которого, во-первых, прямо пропорциональна концентрации определяемого компонента, во-вторых, дает максимально возможный угловой коэффициент зависимости $A.c.^1 = f(c_x)$, повышая тем самым чувствительность метода [5].

Для использования данных тонкослойной хроматографии в определении количественного состава смесей веществ, близких по физико-химическим свойствам, первичные результаты разделения (плоские хроматограммы) должны быть представлены в виде цифровых сигналов с линейными характеристиками – денситограмм, на которых хроматографические пятна трансформируются в пики, высота которых пропорциональна яркости (т.е. оптической плотности) пятна [6].

Цель работы: подбор параметра хроматографического пика, обеспечивающего максимально возможную точность определения концентрации компонента разделяемой смеси и чувствительность анализа.

В качестве материала в работе использовались двухмерные хроматограммы цветных чернил, составленных из водорастворимых пигментов. Разделение проводили на бумажном носителе (плотность 200 г/м², белизна 93%, [7]) применяя систему растворителей, состав которой апробирован в работе [8]. Цифровую обработку хроматограмм проводили по методике, предложенной и дополненной в работах [9, 10].

В качестве модельных были выбраны три пигмента: желтый, оранжевый и голубой (рис. 1).

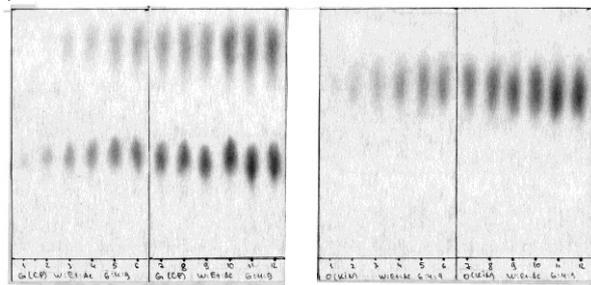


Рисунок 1 – Плоские хроматограммы водорастворимых пигментов, оцифрованные и обработанные в программе ItajeJ [11] по методике, предложенной в работе [9]

¹ Аналитический сигнал

Концентрацию калибровочных растворов принимали в условных единицах, пропорциональных объему исходного раствора чернил, нанесенного на линию старта с шагом в одну условную единицу.

Для выбора оптимального калибровочного параметра хроматографического пика были определены следующие количественные характеристики (рис. 2):

- 1) высота пика h – разность величин оптической плотности базовой линии и наивысшей точки пика;
- 2) основание пика w – расстояние от начала пика, до его конца, см;
- 3) полувысота пика $h_{1/2}$, см;
- 4) $w_{1/2}$ – продольная (поперечная) ширина пика на половинной высоте, см;
- 5) линейные размеры пятна пигмента на хроматограмме, см
- 6) площадь пятна S_S , см², на хроматограмме, определяли по формуле:

$$S_S = \pi \cdot \frac{a}{2} \cdot \frac{b}{2} = \frac{\pi ab}{4},$$

где a и b – продольный и поперечный размеры пятна, см;

- 7) площадь пика на денситограмме S_P , определяли по формуле:

$$S_P = w_{1/2} \cdot h,$$

где $w_{1/2}$ – ширина пика на половинной высоте, см;

h – высота пика, единицы оптической плотности;

- 8) объем пика V , определяли по формуле:

$$V = \frac{\pi w_{1/2a} w_{1/2b} h}{4},$$

где $w_{1/2a}$ – продольная длина пика на половинной высоте, см,

$w_{1/2b}$ – поперечная длина пика на половинной высоте, см,

h – высота пика, единицы оптической плотности.

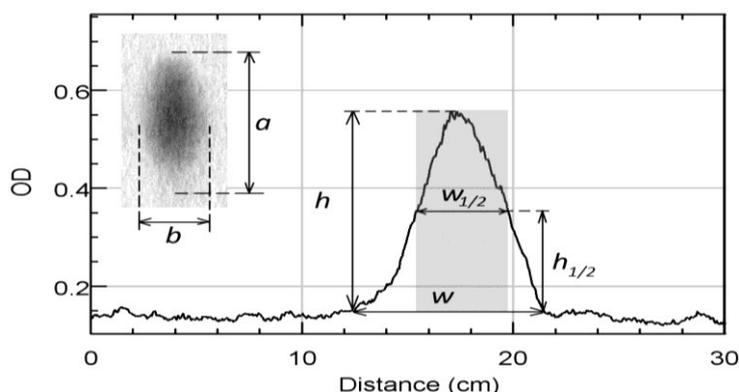


Рисунок 2 – Денситограмма пятна желтого пигмента (с условной концентрацией 9 единиц) на бумажном носителе в системе растворителей вода-этанол-ацетон (6:4:9), полученная в программе ImageJ. h – высота пика, ед. оптической плотности; $h_{1/2}$ – половинная высота пика ед. оптической плотности; w – основание пика, см; $w_{1/2}$ – продольная (поперечная) ширина пика на половинной высоте, см; a – длина пятна (равна основанию пика w), см; b – ширина пятна, см

Статистическую обработку результатов проводили в программе *MS Excel*. Калибровочные графики строили на основе регрессионного анализа зависимости величины аналитического сигнала от условной концентрации пигмента в пробе. Достоверность зависимости проверяли по коэффициенту линейной корреляции Пирсона (R^2). Порог достоверности по коэффициенту – 95%. Линию регрессии строили из начала координат, т.к. нулевая концентрация пигмента должна давать нулевой аналитический сигнал. Чувствительность определяли по величине тангенса угла наклона калибровочной прямой к оси абсцисс (k). Уровень достоверности опытных измерений величины аналитического сигнала (p) – 5%.

Линейные размеры пятна на хроматограмме. Анализ регрессионной зависимости между линейными размерами пигментных пятен на хроматограмме и концентрацией пигмента в пробе не выявил достоверных корреляций ни по одному из параметров ни для одного из пигментов (табл. 1).

Таблица 1 – Значения квадрата коэффициентов линейной корреляции Пирсона для зависимостей между концентрацией пигментов и параметрами пигментных пятен на хроматограмме

| R^2 | Длина пятна, см | Ширина пятна, см | Площадь пятна, см ² |
|-----------|-----------------|------------------|--------------------------------|
| Желтый | -0,26 | -3,8857 | 0,4608 |
| Голубой | 0,8046 | 0,5149 | 0,8845 |
| Оранжевый | -0,3813 | -4,212 | 0,4358 |

Линейные размеры хроматографических пятен определяются природой участников процесса разделения – носителя, растворителя и разделяемых веществ, но не концентрацией последних в смеси.

Высота пика. Анализ регрессионной зависимости высоты пика от концентрации пигмента выявил высокие достоверные корреляции по данному параметру для всех исследуемых пигментов (рис. 3)

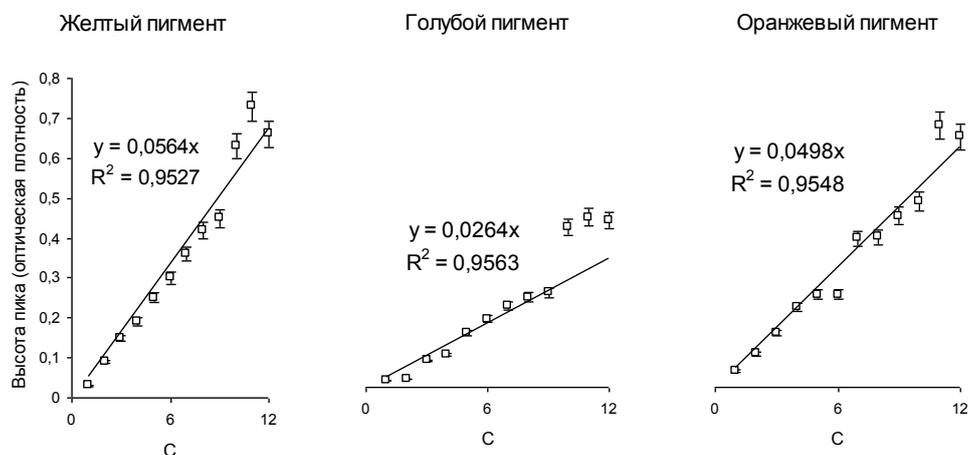


Рисунок 3 – Графики линейных корреляций между условной концентрацией пигмента в пробе и высотой хроматографических пиков на денситограмме (в ед. оптической плотности)

Высота хроматографического пика, выраженная в единицах оптической плотности, количественно отражает яркость пигментного пятна. Очевидно, что пятно тем ярче, чем больше пигмента в нем содержится. Следовательно, высота пика прямо пропорциональна концентрации пигмента в пробе.

Площадь хроматографического пика на денситограмме – двухмерный параметр, учитывающий не только линейный размер пятна, но и его яркость,

пропорциональную высоте пика, выраженной в единицах оптической плотности. Анализ регрессионной зависимости площади пика на денситограмме от концентрации пигмента выявил высокие достоверные корреляции по данному параметру для желтого и оранжевого пигментов (рис. 4).

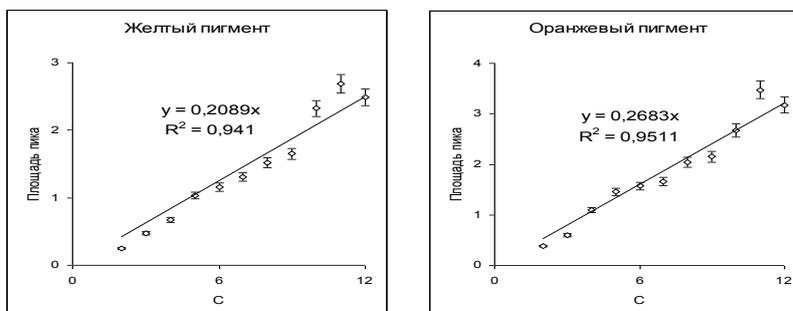


Рисунок 4 – Графики линейных корреляций между условной концентрацией пигмента в пробе и площадью хроматографических пиков на денситограмме

Угловые коэффициенты уравнений прямых на графиках зависимости площади пика от условной концентрации пигмента в 4 раза превышают таковые для прямых на графиках зависимости высоты пика от концентрации пигмента, поэтому зависимость «площадь пика – концентрация» более чувствительна, чем зависимость «высота пика – концентрация». При равномерном поперечном распределении пятен на хроматограмме площадь пика на денситограмме обеспечивает высокую точность и чувствительность калибровки.

Объем хроматографического пика – единственный трехмерный параметр, наиболее полно отражающий содержание пигмента в хроматографическом пятне (рис. 5).

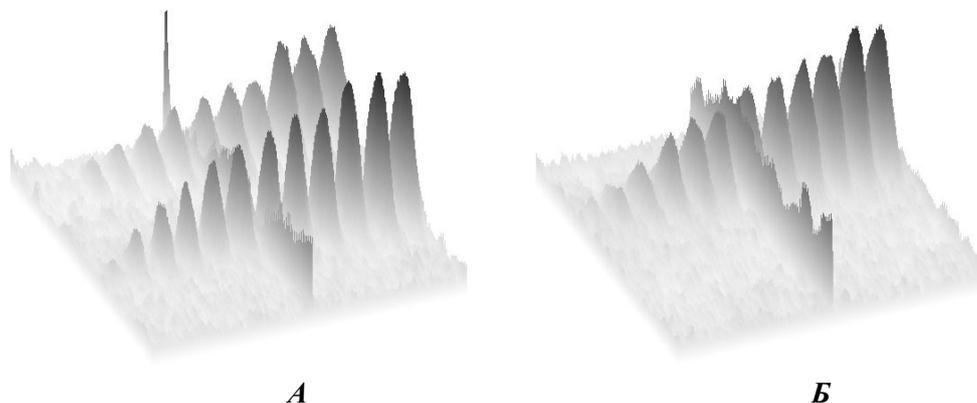


Рисунок 5 – Объемный вид поверхности плоских хроматограмм зеленых (А) и оранжевых (Б) чернил, построенный в программе ImageJ. Хроматограммы получены на бумажном носителе, в системе растворителей вода-этанол-ацетон (6:4:9). В каждой пробе (слева направо) концентрация пигментов

Объем включает как линейные (продольный и поперечный размеры пика на половине его высоты), так и яркостные (высота пика, выраженная в единицах оптической плотности) характеристики. Линейные корреляции между концентрациями пигментов в пробах и объемах их хроматографических пиков

не только достоверны, но и характеризуется самыми высокими значениями угловых коэффициентов прямых, обеспечивающих высокую чувствительность определения (рис. 6).

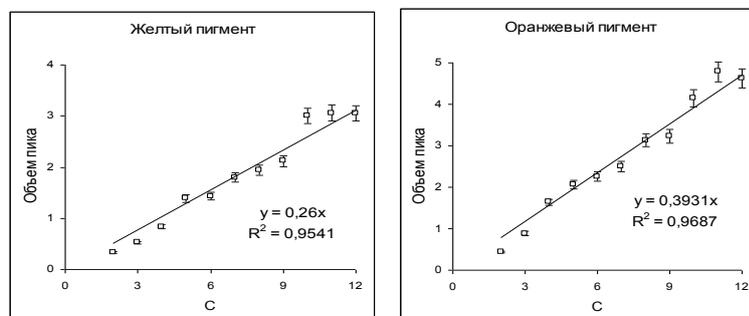


Рисунок 6 – Графики линейных зависимостей объемов хроматографических пиков пигментов (в ед. оптической плотности) от их условной концентрации в пробе

Следовательно, объем хроматографического пика является самым оптимальным параметром для построения калибровочного графика количественной тонкослойной хроматографии. Нельзя не отметить, что для калибровки пригодны все параметры, включающие яркостные характеристики пика (высота, площадь и объем), пропорциональные оптической плотности пигментного пятна. Недостоверные корреляции между концентрацией голубого пигмента в пробе и его многомерными параметрами (площадь и объем пиков) его пятен на денситограмме объясняются относительно высокой подвижностью пигмента, и, как следствие, неравномерным распределением пигментного пятна на хроматограмме. Единственным параметром, обеспечивающим точность калибровки в этом случае является высота хроматографического пика.

Список литературы

1. *Хроматографический анализ окружающей среды.* / Под ред. Р. Гроба. М.: Мир, 1979. - 606 с.
2. Чарыков А.К. *Математическая обработка результатов химического анализа.* – Л.: Химия, 1984
3. Anderson R.L., *Practical statistics for analytical chemistry.* Van Nostrand Reinhold, New York, 1987
4. Петерс Д., Хайес Дж., Хифтье Г. *Химическое разделение и измерение. Теория и практика аналитической химии.* М.: Химия, 1978. Т.1, 2.
5. Дерффель К. *Статистика в аналитической химии.* М.: Мир, 1994.
6. Touchstone J.C., Sherma J. *Densitometry in thin layer chromatography, practice and applications.* Wiley, New York. 1979
7. ГОСТ 597-73. *Бумага чертежная. Технические условия.* От 01.01.1975
8. Кузьмин А.А., Зиновьев С.В., Блинохватов А.А., Борисков Д.Е. 2015. *Количественная оценка критериев эффективности разделения смесей методом бумажной хроматографии. XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего.* Пенза: ПензГТУ. С. 89-95
9. Кузьмин А.А., Борисков Д.Е. *Методика количественной обработки результатов планарной хроматографии с использованием неспециализированного*

- программного обеспечения. *Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки*. 2016. № 1 (13). С. 59-70.
10. Кузьмин А.А., Кузьмина О.Б., Борисков Д.Е. Цифровое смазывание изображения в количественном анализе плоских хроматограмм. *XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс*. 2016. № 2 (30). С. 173-178.
11. <http://imagej.nih.gov/ij/download.html> – //Электронный ресурс// – полная, обновляемая, бесплатная версия ImageJ.

УДК 504.05

**МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПИРОЛИЗА
ПРИ УТИЛИЗАЦИИ ТВЕРДЫХ
ФОРМАЛЬДЕГИДСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ**

© **К. Р. Таранцева**, Пензенский государственный технологический университет
(г. Пенза, Россия)

© **А. Н. Расстегаев**, Пензенский государственный технологический
университет (г. Пенза, Россия)

© **В. В. Коновалов**, Пензенский государственный технологический
университет (г. Пенза, Россия)

**MODELING AND JUSTIFICATION OF THE PARAMETERS
OF PYROLYSIS IN RECYCLING OF FORMALDEHYDE-CONTAINING
SOLID WASTE**

© **K.R. Tarantseva**, Penza State Technological University (Penza, Russia)

© **A.N. Rasstegaev**, Penza State Technological University (Penza, Russia)

© **V.V. Kononov**, Penza State Technological University (Penza, Russia)

Представлены результаты исследования влияния температуры отходов на длительность процесса в пиролизной камере и камере разряжения газовой среды. Приведены графики изменения исследованных параметров. Получены уравнения регрессии температуры начала обработки отходов в камере переработки на длительность пиролиза. Обоснованы рациональные значения температуры начала обработки и длительности пиролиза формальдегид содержащих отходов.

Ключевые слова: моделирование, параметры, формальдегид содержащие отходы, длительность пиролиза, температуры начала обработки отходов.

The effect of the temperature on the beginning the waste treatment in a pyrolysis process chamber and the vacuum chamber of the gaseous medium are present. The graphs of changes in these indicators are listed. Regression equations start temperature waste treatment in the processing chamber to the duration of the pyrolysis is obtained. Substantiated rational temperatures start of treatment and the duration of the pyrolysis of waste containing formaldehyde are justified.

Key words: modeling, parameters, formaldehyde waste pyrolysis duration, onset temperature waste treatment.

E-mail: krtar@bk.ru, clansman2oo9@gmail.com

В современном народном хозяйстве широко используются разнообразные композитные материалы [1,2], производство, эксплуатация и некачественная утилизация которых приводит к загрязнению окружающей среды [3,4]. К их числу можно отнести древесно-стружечные изделия, в качестве связующих для которых применяются формальдегидсодержащие смолы [5]. Для безопасной утилизации твердых формальдегидсодержащих отходов ранее была разработана установка [6-8] разложения твердых отходов, на которой проводились экспери-

ментальные исследования. В состав данной установки входят: камера термического разложения, циклонная топка, газораспределитель, картридж катализатора, теплообменник, циклон сухой очистки, скруббер, установка холодной плазмы, вентилятор-дымосос и дымовая труба.

Целью исследований являлось определение рациональной температуры для загрузки формальдегид содержащих отходов и необходимой длительности их обработки.

Методика исследований предусматривала изучение длительности пиролиза формальдегид содержащих отходов от их массы и начальной температуры при загрузке. Средние значения определялись по трем экспериментам.

При исследовании процесса фиксировались в камере термического разложения показания датчика температуры и разрежения через 5 мин. с начала процесса. На основе полученных данных были построены графики изменения температуры и разрежения в процессе пиролиза при исходной массе отходов $M_{исх} = 20$ кг.

Для выявления зависимостей времени пиролиза от начальной температуры загрузки отходов, была проведена серия исследований, при температурах 400, 500, 550, 600, 650, 700°C и исходной массе отходов 20 кг. Графики изменения температуры и разрежения во время процесса пиролиза в зависимости от начальной температуры представлены на рисунках 1 и 2.

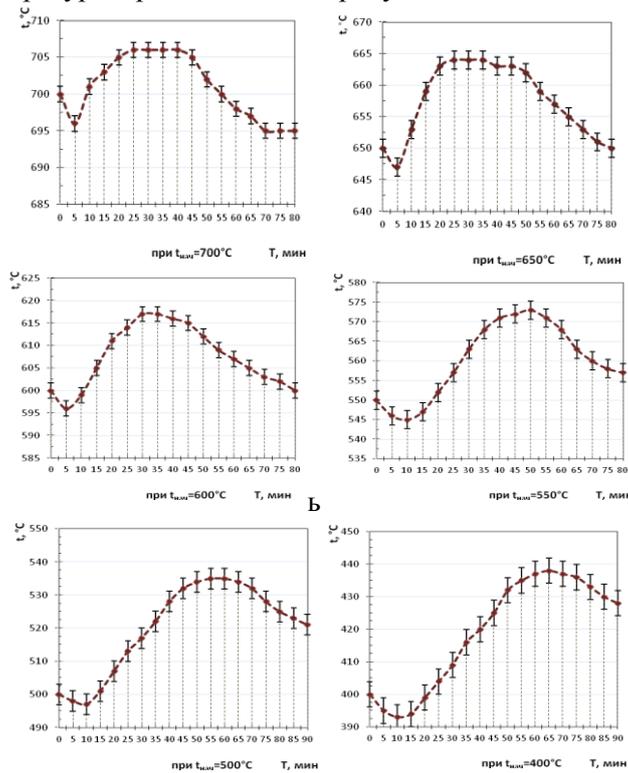


Рисунок 1 – Изменение температуры в процессе пиролиза

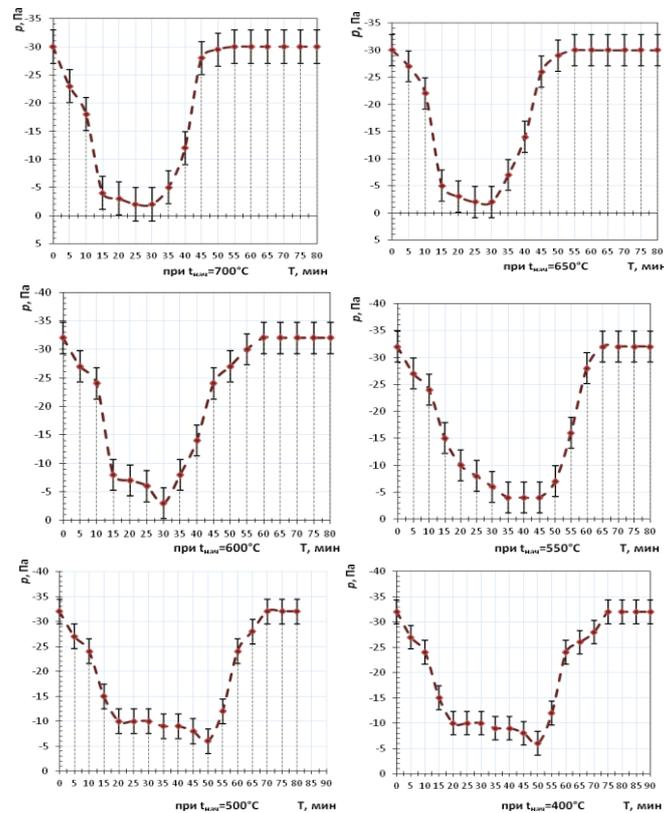


Рисунок 2 – Изменение разрежения p в процессе пиролиза

Вначале температура в камере падает ввиду затрат энергии на нагрев материала. В зависимости от исходной температуры в камере через 5...20 мин начинается общий подъем температуры. Чем выше начальная температура в камере, тем быстрее начинается рост температуры. Через 20...60 мин температура поднимается до максимума, выдерживается некоторое время, а затем падает ввиду выгорания остатков отходов. Поэтому процесс утилизации возможно условно разделить его на три этапа: сушка, термическое разложение, окончание процесса.

На первом этапе «сушка» производится разогрев загруженных отходов, испарение содержащейся жидкости, а также легких углеводородов (алканов, алкенов). Для этого этапа характерно большое снижение температуры. Происходит небольшое газовыделение, связанное с нагревом материала и испарением жидкости из отходов. Для формальдегидсодержащих опилок ДСП данное время составляло около 8 минут.

На этапе «термическое разложение» наблюдались бурное газовыделение и рост температуры в связи со сгоранием выделившихся газов и сухим материалом. Для формальдегид содержащих отходов такой этап наблюдался с 8 по 53 минуту.

На последнем этапе «окончание процесса» характеризуется стабильным снижением температуры в камере термического разложения ввиду выгорания горючих веществ, а также окончанием газовыделения и стабилизацией разрежения, что говорит о полной переработке исходных отходов.

Графики изменения разрежения во время процесса пиролиза в зависимости от начальной температуры представлены на рисунке 2, показывают подь-

ем давления в камере через 55...75 мин. Чем выше исходная температура в камере, тем быстрее наблюдается подъем давления. Соответственно полностью заканчивается процесс переработки.

Время сушки и время термического разложения составляют общее время процесса пиролиза, по завершении которого можно говорить о его окончании и полной утилизации (полного обезвреживания) отходов. Это подтверждается результатами биологической экспертизы зольного остатка [9,10].

В результате математической обработки экспериментальных данных (рис.3) получена линейная модель средней длительности пиролиза твердых формальдегид содержащих отходов, мин:

$$T=103,7-0,078 \cdot t. \quad (1)$$

Данные F-тест=0,9938 и коэффициента корреляции R=0.99636 свидетельствуют об адекватности модели.

В результате математической обработки экспериментальных данных получена также гиперболическая модель средней длительности пиролиза твердых формальдегид содержащих отходов, мин.:

$$T=19,97395+21654,39 / t. \quad (2)$$

Данные F-тест=0,98679 и коэффициента корреляции R=0.9923 свидетельствуют об адекватности модели.

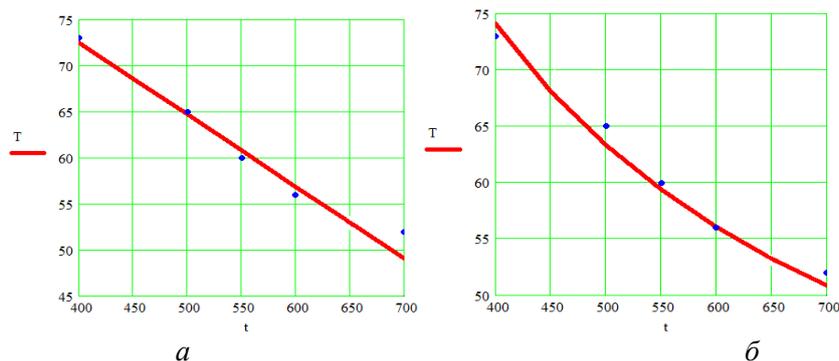


Рисунок 3 – Влияние температуры загрузки отходов t ($^{\circ}\text{C}$) на среднюю продолжительность T (мин.) процесса пиролиза: а – линейная модель; б – гипербола; точки – экспериментальные значения; линия – функция модели

Из сопоставления моделей, видно, что они обе хорошо описывают экспериментальные данные и могут применяться. Однако, учитывая, что гипербола лучше описывает характер изменения опытных значений и учитывает визуальные тенденции длительности пиролиза на краях интервала с возможной интерполяцией значений, рекомендуется вторую модель. Из графиков рисунка 3 видно, что с ростом температуры снижается время утилизации отходов.

Проведенные исследования позволяют сделать вывод, что рациональная температура в реакторе при загрузке формальдегид содержащих отходов составляет около 600°C . В этом случае, процесс протекает стабильно, прогнозируемо, а длительность пиролиза составляет 56 мин.

Список литературы

1. Бормотов А.Н., Прошин И.А., Тюрденева С.В. Математическое моделирование структуры композитов в виде рациональных функций по краевым точкам области планирования // *XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс*. – 2013. – № 12 (16). – С. 272 – 280.
2. Бормотов А.Н., Прошин И.А. Метод построения многофакторных нелинейных моделей на примере математического моделирования композитов специального назначения // *XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс*. – 2013. – № 12 (16). – С. 264 – 271.
3. Таранцева К.Р., Мызников А.О., Логвина О.А., Марынова М.А. Моделирование состава сточных вод поступающих на очистные сооружения // *Известия Пензенского государственного педагогического университета им. В.Г. Белинского*. – 2011. – № 26. – С. 677 – 681.
4. Таранцева К.Р., Красная Е.Г., Коростелева А.В., Лебедев Е.Л. Анализ техногенного воздействия промышленных предприятий г. Пензы на гидросферу // *Экология и промышленность России*. 2010. № 12. С. 40-45..
5. Отлев, И.А. Справочник по древесностружечным плитам / И.А. Отлев, Ц.Б. Штейнберг – М: Лесная промышленность, 1983. – 245 с.
6. Расстегаев А.Н., К.В. Таранцев К.В. Исследование зависимости времени процесса пиролиза нефтесодержащих и формальдегидсодержащих отходов // *XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс*. – 2014. – № 05 (21). – С. 286–292.
7. Расстегаев А.Н., Голубовский В.В. Технология утилизации нефтесодержащих отходов методом пиролиза // *XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс*. – 2013. – №12(16). – С. 231–233.
8. Таранцева К.Р., А.Н. Расстегаев Исследование закономерностей безокислительного пиролиза формальдегидсодержащих отходов // *Химическое и нефтегазовое машиностроение*. – 2016. – №7. – С.38–41.
9. Таранцева К.Р., Фирсова Н.В., Марынова М.А. Биотестирование, как инструмент принятия экологически обоснованных технологических решений// *Известия Пензенского государственного педагогического университета им. В.Г. Белинского*. – 2011. – № 25. – С. 596 – 600.
10. Расстегаев А.Н., Таранцев К.В. Исследование безопасности процесса безокислительного пиролиза нефтесодержащих и формальдегидсодержащих отходов // *XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс*. – 2014. – № 05 (21). – С. 293–297.

УДК 62-799

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ОБНАРУЖЕНИЯ УТЕЧЕК РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ В ГИДРОСИСТЕМАХ ДИНАМИЧЕСКИХ СТЕНДОВ АЭРОКОСМИЧЕСКИХ ТРЕНАЖЕРОВ

- © *В.Н. Прошкин, Пензенский государственный технологический университет (г. Пенза, Россия)*
© *Э.А. Магомедова, Пензенский государственный технологический университет (г. Пенза, Россия)*
© *М.А. Магомедова, Пензенский государственный технологический университет (г. Пенза, Россия)*
© *Л.А. Прошкина, Пензенский государственный университет (г. Пенза, Россия)*

AUTOMATED DETECTION SYSTEM WORKING FLUID LEAKS IN HYDRAULIC SYSTEMS DYNAMIC STANDS AEROSPACE SIMULATORS

- © *V.N Proshkin, Penza State Technological University (Penza, Russia)*
© *E.A. Magomedova, Penza State Technological University (Penza, Russia)*
© *M.A. Magomedova, Penza State Technological University (Penza, Russia)*
© *L.A. Proshkina, Penza State University (Penza, Russia)*

В статье приведены основные факторы и причины возникновения утечек рабочей жидкости в гидросистемах динамических стендов аэрокосмических тренажеров. Приведен обзор и критический анализ существующих методов детектирования утечек. Предложено технического решение активного контроля герметичности в сложных и потенциально опасных разветвленно-замкнутых гидравлических системах. Решение поставленной задачи позволит обеспечить высокий уровень безопасности на стадии эксплуатации обучающего тренажера, что поможет своевременно выявлять и ликвидировать чрезвычайные ситуации техногенного характера.

Ключевые слова: динамический стенд, гидросистема, разгерметизация, контроль, безопасность, надежность.

The article describes the main factors and causes of the working fluid leaks in hydraulic systems dynamic stands aerospace simulators. A review and critical analysis of existing leak detection methods. Proposed technical solution of active leakage control in difficult and potentially dangerous branched-closed hydraulic systems. The solution of this problem will provide a high level of security at the stage of the training simulator operation that will promptly identify and eliminate man-made emergencies.

Key words: dynamic stand, hydraulic system, decompression, control, security, and reliability.

E-mail: gradient13@gmail.com; elya_06@mail.ru; m-madina25@mail.ru; gradient13@gmail.com

В настоящее время общепризнанно, что безопасность сложной продукции является одним из важнейших факторов неценовой конкуренции и конкурентоспособности продукции, определяющим инвестиционную привлекательность наукоемких изделий, например, таких как комплексный аэрокосмический тренажер (АКТ).

Комплексные АКТ являются средствами подготовки летного состава, поскольку позволяют осуществлять обучение в экстремальных ситуациях, при которых возникают значительные перегрузки и сложные пространственные перемещения имитируемого летательного аппарата [3-7, 9, 10].

Динамический стенд (рис.1), входящий в состав АКТ содержит подвижную платформу 1, на которой устанавливается кабина имитируемого летательного аппарата. Подвижная платформа 1 через шарнирные соедине-

ния связана с шестью линейными гидравлическими приводами. В состав линейного гидропривода входят гидроцилиндр 3 со штоком 2. Параллельно ходу штока 2 гидроцилиндра 3 устанавливается узел обратной связи 4 (измерительный преобразователь линейных перемещений) с магнитным элементом позиционирования, который через шток 5 механически связан со штоком 2 цилиндра 3. В основании 6 стенда расположено гидравлическое оборудование и гидрокоммуникации, связывающие линейные приводы с гидронасосной станцией (ГНС).

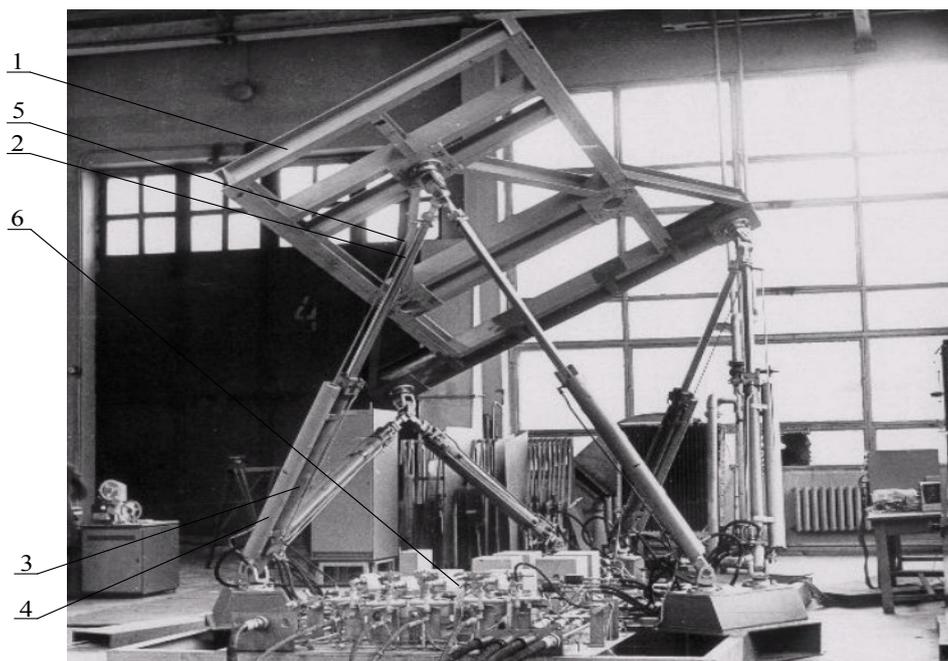


Рисунок 1 – Динамический стенд с шестью степенями свободы

В качестве рабочей жидкости (РЖ) в гидросистеме динамического стенда используется масло АМГ-10, которое, в соответствии с ГОСТ 12.1.044 имеет следующие особенности:

- используется в гидросистемах авиационной и наземной техники, работающей в интервале температур окружающей среды от -65 до $+75$ °С;
- средневоспламеняемая РЖ с температурой вспышки $+93$ °С;
- по степени воздействия на организм человека относится к 4-му классу опасности в соответствии с ГОСТ 12.1.007;
- предельно допустимая концентрация паров углеводородов масла в воздухе рабочей зоны – 300 мг/м³ в соответствии с ГОСТ 12.1.005.

Основные характеристики динамического стенда с шестью степенями свободы приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики динамического стенда с шестью степенями свободы

| Параметр | Единица измерения | ДС-6-1500 |
|--|---------------------|-----------|
| Рабочий ход штока приводного звена | мм | 1500 |
| Продольное, поперечное, вертикальное перемещение ($X_{пр.п.}$), ($Z_{поп.п.}$), ($Y_{в.п.}$) | мм | ± 750 |
| Угловое перемещение по крену, тангажу, курсу ($\gamma_{кр.п.}$); ($\theta_{т.п.}$); ($\psi_{курс.п.}$) | град | ± 32 |
| Линейная скорость по осям $X_{пр.п.}$, $Z_{поп.п.}$, $Y_{в.п.}$ | м/с | $\pm 0,7$ |
| Угловая скорость по крену, тангажу, курсу | град/с | ± 40 |
| Линейное ускорение по осям $X_{пр.п.}$, $Z_{поп.п.}$, $Y_{в.п.}$ | м/с ² | ± 5 |
| Угловое ускорение по крену, тангажу, курсу | град/с ² | ± 100 |
| Максимальная грузоподъемность динамического стенда | кг | 12 000 |
| Рабочее давление в полости гидроцилиндра | МПа | 21 |
| Минимальное давление в полости гидроцилиндра | МПа | 0,05 |
| Максимальное (пиковое) давление в полости гидроцилиндра | МПа | 60 |
| Рабочая жидкость | - | АМГ-10 |
| Допустимый температурный диапазон рабочей жидкости | °С | -65...+75 |

На возникновение и развитие утечек РЖ влияет ряд факторов: масштабы аварии (зависят от размеров разрыва: прокола, трещины и т.д.); габаритных размеров гидроагрегатов и гидрокommunikаций; давления в месте утечки; окружающей среды (коррозия, механические воздействия и т.д.); времени обнаружения и ликвидации утечки и т.д.

Иницирующим событием аварии, как правило, является полная или частичная разгерметизация оборудования и трубопроводов, и последующий выброс потенциально опасной жидкости под давлением 21 МПа из гидравлической системы. При этом под полным разрушением понимается выброс всей РЖ, который возможен, при разрыве на полное сечение, подводящих или отводящих трубопроводов. Под частичным разрушением подразумевается образование одиночных капель и свищей с последующим образованием парогазового облака, например, во фланцевых соединениях, сальниковых уплотнениях, сварных швах, уплотнительных элементах и др.

Можно выделить следующие основные причины разгерметизации в гидросистеме динамического стенда, такие как: техногенные, а также вызванные человеческим фактором. Техногенные причины, как правило, приводят к разрушению гидроагрегатов по причине старения металла; возникновению производственного брака, использованию бракованных устройств и механизмов и т.п. Наконец, утечки могут быть результатом грубых ошибок обслуживающего персонала – неаккуратное проведение регламентных и других работ.

Нарушение герметичности в таких системах во время работы может привести к выходу под давлением наружу РЖ и созданию аварийных ситуаций с тяжелыми экологическими последствиями и огромными материальными и финансовыми потерями (травматизм окружающего персонала, повреждение оборудования, взрыву или вспышечному пожару парогазового облака в зоне разгерметизации). Поэтому необходимы меры для повышения надежности таких систем, предотвращающих или сводящих к минимуму аварийные ситуации и их последствия.

Масштабы аварии зависят от размеров разрыва (прокола, трещины и т.д.), габаритных размеров гидроагрегатов и гидрокommunikаций, давления в месте утечки, окружающей среды (коррозия, механические воздействия и т.д.), времени обнаружения и ликвидации утечки и т.д.

Известны множество работ в этой области отечественных и зарубежных авторов, в которых предложены различные способы обнаружения утечек РЖ, имеющих свои преимущества и недостатки. Однако, тем не менее, проблема все еще далека от окончательного решения.

В зарубежной и отечественной литературе закрепились классификация методов обнаружения утечек РЖ, которые подразделяются на внешние и внутренние [1, 2, 8].

К внешним относятся системы, идентифицирующие утечку на основе внешних проявлений, сопровождающие ее возникновение и существование. К ним относятся: внешний осмотр; омыливание фланцевых и других соединений; использование тепловизоров; акустическое зондирование; локация сканирующих волн давления; определение химического состава жидкой или воздушной смеси в контролируемой зоне и т.д.

К внутренним способам относятся использование измерительных преобразователей параметров внутренней среды (температура, давление, расход рабочей жидкости и т.д.).

На рисунке 2 представлена классификация методов по критериям обнаружения утечки РЖ.



Рисунок 2 – Классификация методов обнаружения утечек

Проведенный анализ показал, что большинство проблем по обнаружению утечек решаются в основном для разомкнутых гидросистем (трубопроводный транспорт для перекачки химических и нефтехимических продуктов и т.д.) или полых изделий (гидравлические сосуды различного назначения и т.д.), а для диагностики разветвлено-замкнутых систем (бортовое и наземное гидравлическое оборудование, отопительные и охлаждающие системы и т.д.) технических решений очень мало.

Известно устройство для защиты замкнутой гидросистемы от утечек рабочей жидкости [1], с помощью которого ведется непрерывный контроль над разницей показаний расходов РЖ в гидравлических линиях напора и слива, расположенных между источником и потребителем гидравлической энергии. Если разница показаний равна нулю, то система находится в безаварийном по-

ложении. В случае аварийной обстановки, координаты и величина утечек определяются знаком и амплитудой разностного сигнала.

Названное устройство не способно эффективно работать в гидросистемах, в состав которых входит гидрооборудование с переменными рабочими объемами (сильфоны, гидравлические аккумуляторы, гидроцилиндры и т.д.). В случае отсутствия аварийной обстановки в разностном сигнале с расходомеров будет присутствовать ошибка, связанная с изменением объема РЖ. Рассмотренные обстоятельства определяют актуальность решения данной проблемы, а именно, повышение эффективности защиты гидросистемы динамического стенда комплексного АКТ от утечек потенциально опасных жидких сред. Показателями эффективности должны служить высокая чувствительность, точность и быстрдействие определения факта разгерметизации.

На рисунке 3 приведена предлагаемая структурная схема системы контроля герметичности в динамическом стенде комплексного АКТ, способная решить указанную проблему (стрелками на рисунке указано направление движения РЖ).

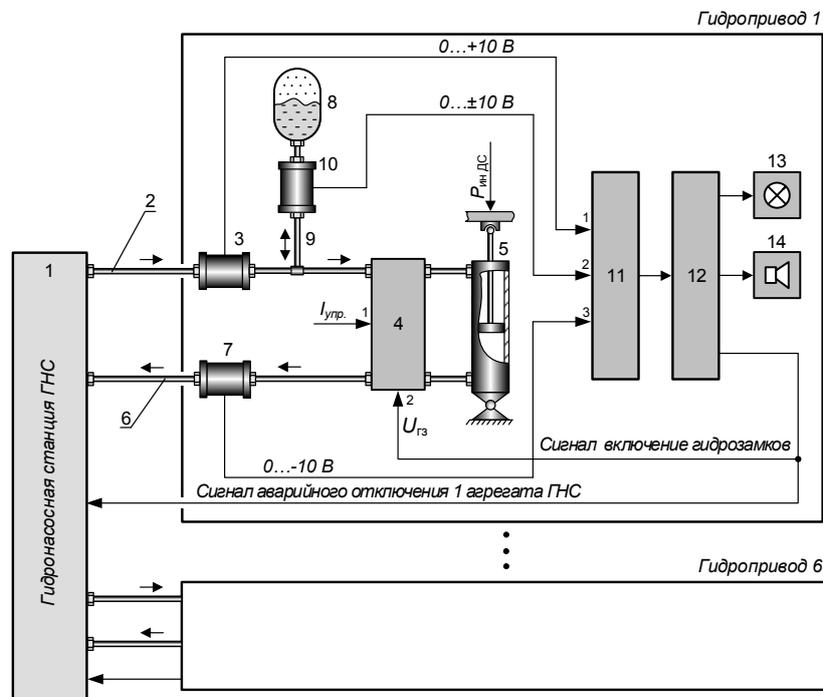


Рисунок 3 – Автоматизированная система контроля герметичности динамического стенда

В состав системы входят: гидронасосная станция 1, служащая для создания необходимого давления и расхода рабочей жидкости и подачи ее через напорную гидролинию (НГЛ) 2, расходомер 3, агрегат 4 управления (гидрораспределитель) в рабочие полости гидроцилиндра 5. Отработавшая жидкость по сливной гидролинии (СГЛ) 6 через расходомер 7 поступает в бак ГНС 1. В зависимости от параметров электрического сигнала $I_{упр.}$ на первом входе агрегата 4, вырабатываемого имитатором параметров движения летательного аппарата (на рисунке не показан) происходит распределение РЖ в ту или иную полость

гидроцилиндра 5. Если шток цилиндра должен двигаться вверх, то гидрораспределитель 4 подключает НГЛ 2 в нижнюю полость цилиндра, а верхнюю полость соединяет с СГЛ 6. При движении штока гидроцилиндра 5 вниз все должно происходить наоборот. На каждый шток воздействует инерционная нагрузка со стороны динамического стенда с кабиной тренажера величиной $P_{ин ДС}$. Для стабилизации давления, в НГЛ 2 при переходных процессах и знакопеременных движениях штока гидроцилиндра 5, служит гидроаккумулятор 8 компенсационной гидролинии (КГЛ) 9 с переменным объемом РЖ, подключенный через расходомер 10 к напорной гидролинии 2.

В качестве информационных сигналов, используемых для выявления аварийной обстановки, применяются:

- $SW_{нгл}$ – сигнал объемной скорости потока РЖ в напорной гидролинии;
- $SW_{слл}$ – сигнал объемной скорости потока РЖ в сливной гидролинии;
- $SW_{кгл}$ – сигнал объемной скорости потока РЖ в компенсационной гидролинии.

Формирование сигналов скоростей потоков РЖ осуществляется с помощью датчиков объемного расхода 2, 7, 10, установленных соответственно в напорной, сливной и компенсационной гидролиниях.

Сигналы с выходов датчиков, в соответствующем масштабе подаются на аналоговый сумматор 11. При исправной гидросистеме сумма всех составляющих сигналов с датчиков равна нулю, а математическая модель работы сумматора выглядит следующим образом:

$$SW_{нгл} + SW_{слл} + SW_{кгл} = 0$$

В случае разгерметизации системы в любом ее участке, на выходе сумматора 11 устанавливается сигнал, не равный нулю и несущий в себе информацию признака аварии. По знаку и амплитуде этого сигнала блоком 12 анализа и управления производится оценка сложившейся ситуации и определяется дальнейший ход работы гидросистемы. При сверхмалых утечках включаются визуальный сигнализатор 13, при допустимых, но требующих немедленного вмешательства, включается акустический сигнализатор 14 для обслуживающего персонала, который устраняет неполадки, не выключая систему управления динамического стенда. При больших утечках блоком 12 формируется команда для аварийного отключения соответствующего агрегата в ГНС и сигнал $U_{гз}$ на включение гидравлических замков, входящих в состав агрегата 4 управления на его второй вход. Гидрозамки блокируют напорную и сливную гидролинии, не давая возможность выхода РЖ под давлением наружу.

Предлагаемая автоматизированная система активного контроля по сравнению с известными техническими решениями позволит обеспечить:

- непрерывный контроль герметичности гидравлической системы динамического стенда в процессе ее работы;
- высокую чувствительность и точность выявления аварийной ситуации;
- исключение выхода жидкости под давлением в месте разрушения;
- исключение травматизма обслуживающего персонала, повреждения оборудования и экологическую защиту окружающей среды;
- зрительную или слуховую информацию о координатах и объеме утечек;

- по количественной величине утечек – определение дальнейшего хода работы гидравлической системы, вплоть до перевода ее в безаварийное положение.

Список литературы

1. А.с. СССР 1332965 СССР. МКИ: F15B 20/00. Устройство защиты замкнутой гидросистемы от утечек рабочей жидкости / В.Н. Прошкин, и др. // Для служебного пользования.
2. Зверев Ф.С. Совершенствование технологий обнаружения утечек нефти из трубопроводов: дис...канд. техн. наук. – М.:, 2010. – 173 с.
3. Прошин И.А., Тимаков В.М., Прошкин В.Н. Тренажер плавающего объекта для обучения экипажей действиям в чрезвычайных ситуациях // Вестник АГТУ. Серия: Морская техника и технология. – Астрахань, изд-во АГТУ – 2009. – С. 82-87.
4. Прошин И.А., Тимаков В.М., Прошкин В.Н. Совершенствование динамических стендов авиационных тренажеров на базе гидроприводов // Мехатроника автоматизация и управление. – М: 2008. – № 12. – С. 18 – 22.
5. Прошин И.А., Тимаков В.М., Прошкин В.Н. Тренажер вертолета с имитацией посадки на взволнованную водную поверхность // Мехатроника автоматизация и управление. – М.: – 2009. № 9. – С. 65 – 69.
6. Прошкин В.Н., Прошин И.А., Прошкина Л.А., Магомедова Э.А., Магомедова М.А. Многофункциональный преобразователь параметров движения гидропривода тренажера транспортных средств // Фундаментальные и прикладные исследования в современном мире. – С-Петербург: – 2016. № 13-1. С. 104-110.
7. Прошкин В.Н., Прошин И.А., Тимаков В.М. Принципы построения преобразователей параметров движений для гидропривода тренажеров транспортных средств // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». – Пенза: – 2010. Т. 1. – С. 272-275.
8. Прошкин В.Н., Прошкина Л.А., Магомедова Э.А., Магомедова М.А. Автоматизированная система активного контроля утечек потенциально опасных сред в разветвленно-замкнутых гидросистемах // Мониторинг. Наука и технологии. Махачкала: – 2015. № 4. – С. 35-39.
9. Прошкин В.Н., Прошкина Л.А., Магомедова Э.А., Магомедова М.А. Автоматизированная система для сертификационных испытаний динамических стендов тренажеров транспортных средств // Проблемы и перспективы современной науки. – Ставрополь: 2016. № 10 – С. 82-90.
10. Прошкина Л.А., Прошкин В.Н. Повышение качества и конкурентоспособности авиационных тренажеров на основе модернизации // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». – Пенза: – 2013. Т. 2. С. 40-42.

УДК 502.51; 502.55

**НАКОПЛЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ
И БИОТЕ В СИСТЕМЕ ЗАКРЫТОГО ВОДОЕМА**

© *Д.Е. Борисков, Пензенский государственный технологический университет
(г. Пенза, Россия)*

© *А.А. Кузьмин, Пензенский государственный технологический университет
(г. Пенза, Россия)*

© *С.В. Зиновьев, Пензенский государственный технологический университет
(г. Пенза, Россия)*

© *А.А. Блиновхатов, Пензенский государственный технологический
университет (г. Пенза, Россия)*

**ACCUMULATION OF HEAVY METALS IN SEDIMENTS AND BIOTA
IN THE SYSTEM OF THE CLOSED WATER RESERVOIR**

© *D.E. Boriskov, Penza State Technological University (Penza, Russia)*

© *A.A. Kuzmin, Penza State Technological University (Penza, Russia)*

© *S.V. Zinoviev, Penza State Technological University (Penza, Russia)*

© *A.A. Bliohvatov, Penza State Technological University (Penza, Russia)*

Статья посвящена количественной оценке содержания тяжелых металлов в воде, донной части непроточного водоема, биоте. Установлено, что при общем относительно невысоком содержании тяжелых металлов в воде происходит их накопление в мышечной и жаберной части рыб.

Ключевые слова: тяжелые металлы, токсиканты, контроль качества, тяжелые металлы в рыбе.

The article is devoted to the quantitative assessment of heavy metals content in water, the bottom of the pond biota. It is established, that in general a relatively low content of heavy metals in water causes their accumulation in the muscle and gill of the fish pieces.

Key words: heavy metals, toxicants, quality control, heavy metals in fish.

Среди большого количества загрязнителей окружающей среды, представлявших наибольший интерес для контроля ее качества, металлы (и в первую очередь тяжелые, то есть имеющие атомную массу больше скандия) относятся к числу важнейших [5]. Термин тяжелые металлы (ТМ) чаще всего рассматривается не с химической и физической, а с медицинской и природоохранной точек зрения и таким, образом, при включении в эту категорию учитывают не только химические и физические свойства элемента, но и его биологическую активность и токсичность [12,13,14], эти металлы часто относят к классу ксенобиотиков. В результате, чего в последнее время термины «тяжелые металлы» и «токсичные металлы» стали практически синонимами [5,7,9].

В водных средах катионы металлов присутствуют в нескольких формах: взвешенные частицы, мелкодисперсные частицы и растворенные соединения. Последние представлены свободными ионами и растворимыми комплексными соединениями с органическими и неорганическими лигандами. Большое влияние на содержание этих элементов в воде оказывает гидролиз, во многом определяющий форму нахождения элемента в водных средах. Значительная часть ТМ переносится поверхностными водами во взвешенном состоянии, в меньшей степени с аэрозольными частицами. Сорбция ТМ донными отложениями зависит от особенностей их состава и содержания органических веществ. В итоге ТМ в водных системах концентрируются в донных отложениях и биоте.

Среди металлов-токсикантов выделена приоритетная группа, в нее входят – кадмий, меди, мышьяк, никель, ртуть, свинец, цинк и хром, как наиболее опасные для здоровья человека, животных, рыб [5,9,14].

Важнейшим показателем качества среды обитания является степень чистоты поверхностных вод. Металл-токсикант попав в водоем или реку, распределяется между компонентами этой водной экосистемы. Однако не всякое количество металла вызывает расстройство данной системы. При оценке способности экосистемы сопротивляться внешнему токсическому воздействию принято говорить о буферной емкости экосистемы. При этом сам металл-токсикант распределяется на следующие составляющие:

- металл в растворенной форме;
- сорбированный и аккумулированный фитопланктоном, то есть растительными микроорганизмами;
- удерживаемый донными отложениями в результате седиментации взвешенных органических и минеральных частиц из водной среды;
- адсорбированный на поверхности донных отложений непосредственно из водной среды в растворимой форме;
- находящийся в обитателях водоема.

Причем металлы могут переходить из одной формы в другую [3,5,6].

С целью оценки количества тяжелых металлов, находящихся в различных компонентах водной экосистемы, были проведены исследования по изучению их содержания в воде, донном грунте, водной растительности и рыбе.

Объектом исследования был взят закрытый водоем Курганской области, находящийся на значительном удалении от крупного промышленного центра (более 150 км). Содержание ТМ определялось методом атомной абсорбции: в воде методом концентрирования, в донном грунте экстракцией 1Н соляной кислотой, в растительных образцах и рыбе (семейство карповых) сжиганием в муфельной печи до полного озоления с последующей экстракцией 1Н соляной кислотой. Результаты приведены в таблицах 1,2 и рисунках 1,2 и 3.

Таблица 1 – Содержание ТМ в водной растительности

| № опыта | Cu, мг/кг | Zn, мг/кг | Pb, мг/кг |
|---------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | 1,80 | 8,2 | 0,020 |
| 2 | 1,85 | 8,2 | 0,020 |
| 3 | 1,90 | 8,60 | 0,020 |
| 4 | 2,1 | 8,70 | 0,021 |
| 5 | 1,9 | 9,00 | 0,022 |
| среднее | 1,9 | 8,62 | 0,021 |

Таблица 2 – Содержание ТМ в жаберной и мышечной ткани рыб

| № опыта | Cu, мг/кг | | Zn, мг/кг | | Pb, мг/кг | |
|---------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|
| | жабры | мышцы | жабры | мышцы | жабры | мышцы |
| 1 | 2,0 | 1,20 | 15 | 8 | 0,06 | 0,05 |
| 2 | 3,7 | 1,30 | 18 | 11 | 0,07 | 0,06 |
| 3 | 4,0 | 1,40 | 19 | 13 | 0,10 | 0,08 |
| 4 | 3,8 | 1,50 | 20 | 16 | 0,15 | 0,12 |
| 5 | 3,8 | 1,70 | 17 | 16 | 0,18 | 0,15 |
| 6 | 3,9 | 1,75 | 20 | 18 | 0,19 | 0,16 |
| 7 | 3,9 | 2,10 | 27 | 19 | 0,20 | 0,16 |
| 8 | 3,9 | 2,20 | 31 | 23 | 0,22 | 0,17 |
| среднее | 3,6 | 1,65 | 21 | 15,5 | 0,14 | 0,12 |

Ни в одном из случаев не превышались установленные значения ПДК [1,2,4].

Среднее содержание ТМ в воде (по результатам восьми проб) составило: Pb – 0,01; Cu – 0,7; Zn – 4,0 мг/л. В донном грунте среднее содержание Pb – 5,5; Cu – 35,2; Zn – 42,0 мг/кг.

Была проведена корреляционная оценка между содержанием тяжелых металлов в жаберной и мышечной ткани рыб. Показано, что в жаберной части содержание ТМ значительно превышает их содержание в мышечной ткани (табл.2; рис.1-3).

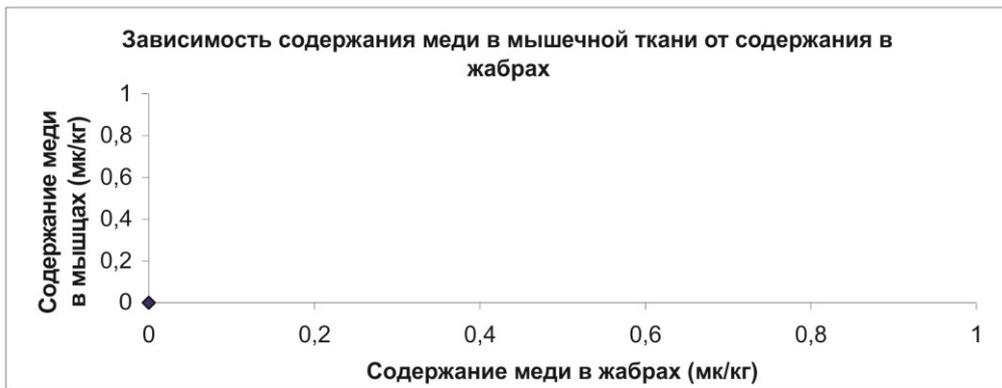


Рисунок 1 – Зависимость содержания меди в мышечной ткани рыб от содержания в жабрах

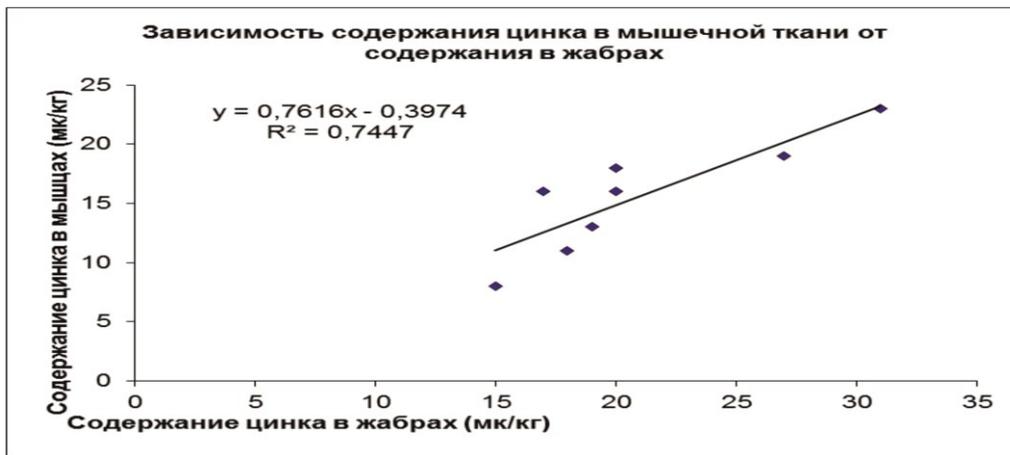


Рисунок 2 – Зависимость содержания цинка в мышечной ткани рыб от содержания в жабрах

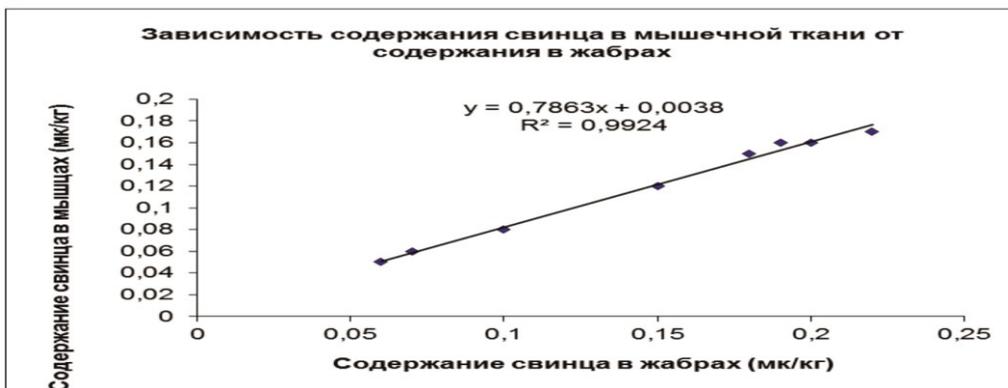


Рисунок 3 – Зависимость содержания свинца в мышечной ткани рыб от содержания в жабрах

В случаях со свинцом и цинком зависимость имеет высокий коэффициент корреляции и носит линейный характер, в случае с медью наблюдаются отклонения, но это можно объяснить, как погрешностью эксперимента, так и особенностями накопления меди в очень низких концентрациях мышечной и жаберной тканями рыб [3,6,8].

На основе результатов анализа можно сделать следующие выводы:

- при относительно невысоком содержании ТМ в воде закрытого водоема происходит их накопление в донном грунте, растительности и в рыбе;
- содержание ТМ в жаберной части рыб превышает их содержание в мышечных тканях. Корреляционная зависимость носит как правило линейный характер.

Список литературы

1. Беспмятников Г.П., Кротов Ю.А. *Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде. Справочник.* Л.: Химия, 1985. 675с.
2. Борисков Д.Е. *Причины и закономерности техногенного загрязнения тяжелыми металлами системы почва-растение в условиях лесостепной зоны Зауралья. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата с/х наук - Омск: ОмГАУ, 2000. – 17с.*
3. Будников Г.К. *Тяжелые металлы в экологическом мониторинге водных систем. Соросовский образовательный журнал.* - № 5, 1998. 23-29с.
4. ГОСТ 26929–94 «Сырье и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения содержания токсичных элементов».
5. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. *Микроэлементы в почвах и растениях.* М.: Мир, 1989. 439с.
6. Давыдова О.А. и др. *Влияние физико-химических факторов на содержание тяжелых металлов в водных экосистемах.* Ульяновск: УлГТУ, 2014. 167с.
7. Майстренко В.П., Хамитов Р.З., Будников Г.К. *Экологический мониторинг суперэкоотоксикантов.* М.: Химия. 1996. 320с.
8. Мур Дж., Рамамурти С. *Тяжелые металлы в природных водах.* М.: Мир, 1987. 286с.

9. Никаноров А.М., Жулидов А.В. Биомониторинг металлов в пресноводных экосистемах. СПб.: Гидрометеиздат, 1991. 312с.
10. Уильямс Д. Металлы жизни. М.: Мир, 1975. 236с.
11. <http://imagej.nih.gov/ij/download.html> – //Электронный ресурс// – полная, обновляемая, бесплатная версия ImageJ.
12. Шаркова С.Ю., Надежкина Е.В. Воздействие ТМ на почвенную микрофлору / Плодородие. 2007. № 4. С. 40.
13. Парфенова Е.А., Ефремова С.Ю. Показатели биологического состояния серых лесных почв в диагностике загрязнения их тяжелыми металлами / XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2012. № 2 (06). С. 79-82.
14. Мосина Л.В., Довлетярова Э.А., Ефремова С.Ю., Норвосурэн Ж. Экологическая опасность загрязнения почвы тяжелыми металлами (на примере свинца) / Известия Пензенского государственного педагогического университета им. В.Г. Белинского. 2012. № 29. С. 383-386.

УДК 631,1:631.17

**ПРОГНОЗ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ
НОВЫХ ФОРМ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ
НЕЙТРАЛИЗОВАННОГО ФОСФОГИПСА**

© С.В. Жиленко, Кубанский государственный аграрный университет
(г. Краснодар, Россия)

© Н.И. Аканова, ГНУ ВНИИ агрохимии имени Д.Н. Прянишникова
(г. Москва, Россия)

**FORECAST OF AGRO-ECOLOGICAL SAFETY OF THE APPLICATION
OF NEW FORMS OF ORGANOMINERAL FERTILIZERS ON THE BASIS
OF THE NEUTRALIZED PHOSPHOGYPSUM**

© S.V. Zhilenko, Kuban State Agrarian University (Krasnodar, Russia)

© N.I. Akanova, GNU VNI Agrochemistry named D. N. Pryanishnikov
(Moscow, Russia)

В статье рассмотрены вопросы оптимизации условий возделывания кукурузы на зерно на выщелоченных черноземах Краснодарского края. Предложены приемы повышающие плодородие почв, улучшающие их биологическую активность, оструктуренность и водно-воздушный режим. Применение органоминеральных компостов на основе нейтрализованного фосфогипса (ОМК) обеспечивает получение прибавки урожая зерна в среднем за три года 27,3 ц/га. Приведена экономическая оценка эффективности применения ОМК.

Ключевые слова: почва, выщелоченный чернозем, кукуруза на зерно, фосфогипс, рентабельность, окупаемость затрат, компост

In the article questions of the optimization of the conditions of the cultivation of corn to the grain on the lixiviated chernozems of Krasnodar edge are examined. Are proposed methods increasing the fertility of soils, that improve their biological activity, ostrukturennost and water-air regime. The application of organomineral composts on the basis of the neutralized phosphogypsum (OMK) provides obtaining the addition of the harvest of grain on the average in three years 27,3 c/ha. Is given the economic estimation of effectiveness in the application OF OMK.

Key words: soil, the lixiviated chernozem, corn to the grain, the phosphogypsum, the profitability, the return on expenditures, the compost.

Современное земледелие решает проблему повышения продуктивности агроценозов путем оптимизации применения различных видов органических и минеральных удобрений в комплексе с другими агротехническими приемами. При этом эффективное применение удобрений является одной из приоритетных задач земледелия [18,19,21]. Научно-обоснованная система удобрения должна обеспечивать высокую урожайность сельскохозяйственных культур с оптимальными показателями качества продукции, сохранение или дифференцированное повышение плодородия почвы при соответствии требованиям экологической безопасности охраны окружающей среды [20].

Кукуруза в современном мировом земледелии используется в разных отраслях. На продовольствие во всем мире употребляется около 20% зерна кукурузы. В настоящее время она возделывается в 60 странах, общая посевная площадь в мире составляет 142,7 млн га, а ежегодный урожай зерна – более 450 млн т. Основным регионом возделывания кукурузы в России является юг страны.

Как пропашная культура кукуруза – хороший предшественник с севообороте, способствует улучшению фитосанитарного состояния полей, почти не имеет общих с зерновыми культурами вредителей и болезней. Кукуруза очень требовательна к уровню плодородия почвы, в связи с этим рекомендуется под нее вносить органические удобрения в норме не менее 40 т/га.

В связи с этим в настоящее время ведется поиск приемов оптимизации агрономических свойств почв, в том числе использование различных форм органоминеральных удобрений, обеспечивающих улучшение физико-механических свойств черноземов: водно-воздушного режима, биологической активности. Для этих целей можно использовать компосты нейтрализованного фосфогипса с отходами животноводства, коневодства и птицеводства [1-3]. Оптимальное содержание фосфогипса в компосте должно составлять от 10 до 25%. На гектар пашни следует вносить с компостом в среднем 2,0-3,5 т/га фосфогипса [4].

Опыт закладывался в КФК «Коробка» Динского района Краснодарского края. В районе числится более 110,5 тыс. га земель сельскохозяйственного назначения, в том числе пашни – более 82 тыс.га. Вся площадь пашни используется. По итогам 2014 года продуктивность пашни района составила 54,2 ц/га условных зерн. ед., что соответствует уровню 2013 года, но в 2 раза выше значения 2012 года, который был неблагоприятным по погодным условиям (до 2012 года значение этого показателя выше 50 га условных зерновых единиц не наблюдалось).

Почва опытного участка – чернозем выщелоченный, характеризуется высокой водопроницаемостью, гигроскопичностью и низкой влагоемкостью. Пахотный слой почвы имеет следующие агрохимические характеристики: мощность гумусового слоя – 147 см, содержание гумуса – 3,42 % (на глубине 150 см уменьшаясь до 0,7%), общего азота – 0,16–0,18 %, валового фосфора – 0,19 %, подвижного 25-27 мг/кг почвы, валового калия – 1,5–2,0 %, рН₂₀ – 6,8–7,0; гидролитическая кислотность почвы – 1,8–2,0 мг-экв. на 100 г; сумма поглощенных оснований – 33,0–34,3 мг-экв. на 100 г; степень насыщенности почв основаниями – 93,4–98,0 %. Запасы органических веществ составляют 500-600 т/га. Содержание физической глины – 60-65%. Плотность верхнего горизонта почвы в среднем 1,32 г/см³, удельная масса твердой фазы почвы – 2,62 г/см³, порозность – 45-50%, коэффициент структурности колеблется в пределах 1,6-2,4. Содержание физической глины (< 0,01 мм) в пахотном слое достигает 63,9 %; ила до 39,9 %; песка до 6,3 %. Распределение фракций по профилю равномерное. Пахотный слой

почвы подвержен процессам интенсивной дегумификации при одновременном уменьшении мощности гумусового горизонта А.

В опыте высевался гибрид Кубанский 250 СВ. Среднеранний – ФАО 250. Созревает к прямому комбайнированию в Центральной зоне Краснодарского края в конце августа – начале сентября. Рекомендуемая густота к уборке в Центральной климатической зоне Краснодарского края 60 тыс. растений на 1 га., в Северной – 40 тыс/га.

Полевой опыт включал три варианта: 1) контроль – минеральные удобрения N₆₀; 2) полуперепревший навоз КРС (20 т) + N₆₀; 3) органоминеральный компост на основе фосфогипса (ОМК). Повторность опыта 4-кратная; размещение вариантов рендомизированное. Площадь делянки 4000 м² (40 × 100 м).

Органоминеральный компост (ОМК) составлен из полуперепревшего навоза КРС (20т) и нейтрализованного фосфогипса (3,0т), компостирование проводили в весенне-летний период в течение 4,0-4,5 месяца. Предлагаемый прием получения органоминерального компоста обеспечивает снижение бесполезных потерь азота и органического вещества. При чередовании слоев навоза КРС (или других сельскохозяйственных отходов) с фосфогипсом происходит поглощение аммиака в связи с обменом катионов фосфогипса на ионы аммония, при этом усиливается активность микрофлоры и снижается численность гельминтов. Такой прием прост, энергоэкономичен, позволяет за короткий срок получить высокоэффективное удобрение пролонгированного действия, повышающее плодородие почвы и урожайность сельскохозяйственных культур и улучшающее качество их продукции. Реализации такой системы удобрений в технологии возделывания сельскохозяйственных культур является экологически и экономически перспективных способов утилизации как фосфогипса, так и органических отходов (навоз КРС, конский и свиной, птичий помет, растительные остатки, солома, листвопад и т.д.), что позволит кардинально решить проблему охраны окружающей среды и улучшения свойств почвы с одновременным повышением количественных и качественных параметров продуктивности сельскохозяйственных культур.

Фосфогипс является побочным продуктом химической (экстракция фосфорной кислоты) обработки природных Ковдорских апатитов Кольского полуострова [5] и характеризуется высокой дисперсностью, значительной концентрацией серы, кальция, кремния и фосфора (табл. 1)

Таблица 1 – Химический состав нейтрализованного фосфогипса

| Показатель | Содержание, % воздушно-сухой массы | Показатель | Содержание, % воздушно-сухой массы |
|--|------------------------------------|------------|------------------------------------|
| MgO | 0,025 | Mn | 0,001 |
| SiO ₂ | 0,98 | Ni | 0,0002 |
| Робщ.(по P ₂ O ₅) | 2,00 | Cu | 0,0008 |
| S общая | 21,5 | Zn | 0,0003 |
| K ₂ O | <0,001 | Y | 0,0014 |
| CaO | 37,12 | Zr | 0,0075 |
| Ti ₂ O | 0,007 | La | 0,02 |
| V | <0,001 | Ce | 0,046 |
| Cr | <0,001 | | |

Многолетними исследованиями эффективности применения фосфогипса в орошаемом и богарном земледелии Краснодарского края выявлено его ком-

плекное воздействие на почву, и следовательно на повышение продуктивности сельскохозяйственных культур (рис.1). [2, 5-6, 9].



Рисунок 1 – Эффективность и направленность действия нейтрализованного фосфогипса

Малая растворимость фосфогипса обуславливает длительный эффект воздействия на почву и его биологическую активность. Способность фосфогипса сохранять высокую стабильность при его внесении в почву в дисперсном состоянии, медленно трансформируясь в органоминеральные соединения, является его важным и весьма ценным в практическом отношении свойством по поддержанию благоприятных для живых организмов физических, химических и химико-биологических характеристик субстрата [1, 5-6].

Физические и химико-биологические свойства фосфогипса стабилизируют развитие природной среды, благоприятствуя сохранению в почве органического вещества и замедляет его минерализацию. Снижение скорости минерализации органического вещества в почве обеспечивает более скромное расходование органического и минерального азота и стабилизирует их соотношение [7].

Важнейшим путем стабилизации органического вещества в почве является агрегация ее частиц. Основной механизм агрегации при внесении фосфогипса определяется образованием органоминерального комплекса через связывание лабильных органических веществ достаточно устойчивых агрегирующих образований (прежде всего гуминовых веществ) с микрочастицами фосфогипса [3, 7-9].

Чередование культур в полевом опыте в годы исследований было следующим: кукуруза (2007) – озимая пшеница (2008) – сахарная свекла (2009) – кукуруза (2010) – озимая пшеница (2011) – кукуруза (2012).

Наиболее эффективно применение нейтрализованного фосфогипса в сочетании с навозом, обеспечивающее прочность образуемых агрегатов и насыщающее почву питательными элементами (P_2O_5 , S, Si, Ca и микроэлементы) [6,10]. Фосфогипс в силу своих высоких коагуляционных свойств повышает устойчивость органоминеральных комплексов и питательных веществ к выщелачиванию из почвы [2, 5, 8-9].

Результаты исследований показали, что на контроле содержание общего азота варьирует в пределах $0,2-0,4 \pm 0,02\%$, а с внесением ОМК – $0,3-0,5 \pm 0,02\%$.

В связи с особой значимостью содержания органического вещества в почве, необходим постоянный агрохимический контроль за направленностью процессов гумусообразования. Сложность определения баланса гумуса затрудняется тем, что в почве одновременно происходят два разнонаправленных процесса: синтез и распад органического вещества, и особенно гумусовых веществ. При преобладании процессов синтеза над разложением баланс гумуса будет положительным, при преобладании процессов разложения – отрицательным. Исключить полностью минерализацию гумуса невозможно. Для обеспечения расширенного воспроизводства гумуса необходимо, чтобы приход в почву органического вещества в виде корневых и пожнивных остатков, а также различных видов органических удобрений, что обеспечит снижение масштабов минерализации гумуса [12,13].

Введение в систему удобрения ОМК в наших исследованиях, способствовало увеличению содержания органического вещества на 5,6%.

Как отмечает ряд отечественных и зарубежных исследователей, соединения фосфора в почве находятся между собой в динамичном взаимодействии, при котором возможен взаимообмен между доступными и труднорастворимыми фосфатами [14-17]. Внесение ОМК на основе фосфогипса, обусловило увеличение содержания подвижного P_2O_5 на 10-12%, одновременно отмечено изменение реакции почвенной среды с $6,8-7,1 \pm 0,1$ до $6,2-6,4 \pm 0,2$, а на контроле – с 7,3-до 6,8.

Выявлено положительное влияние ОМК на биологическую активность чернозема: увеличивается количество нитрифицирующих бактерий, происходит консервация азота в аммонийной форме, сокращаются его потери вследствие денитрификации и вымывания, что обеспечивает увеличение уровня использования почвенного азота растениями кукурузы и, следовательно, формирование большей надземной и корневой массы растений (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние органоминерального компоста на численность микроорганизмов в посевах кукурузы

| Показатели | Варианты опыта | | | |
|------------------------------------|-----------------------|------------------------|----------------|------|
| | Контроль (N_{60}) | Навоз (10т) + N_{60} | ОМК + N_{60} | |
| Аммонификаторы, $\cdot 10^7$ КОЕ/г | 14,0 | 18,0 | 24,0 | |
| Амилолитики, $\cdot 10^6$ КОЕ/г | 6,0 | 12,0 | 18,0 | |
| Активность, % | азотфиксирующая | 93,2 | 96,8 | 99,0 |
| | целлюлозоразрушающая | 93,1 | 97,0 | 98,5 |
| Нитрификаторы, титр | 10^{-5} | 10^{-5} | 10^{-3} | |
| Олиготрофы, $\cdot 10^5$ КОЕ/г | 31,0 | 34,0 | 38,0 | |
| Микромицеты, $\cdot 10^3$ КОЕ/г | 4,5 | 7,0 | 10,0 | |

Выявлена различная интенсивность процесса нитрификации: при внесении минеральных удобрений и навоза процесс нитрификации в почве протекает более интенсивно (титр равен 10^{-5}), при внесении ОМК титр нитрифицирующих

бактерий снижается и отмечен на уровне 10^{-3} . Следовательно, органоминеральный компост ингибирует развитие нитрифицирующих бактерий. Однако, активность целлюлозоразрушающих микроорганизмов существенно выше в условиях внесения в почву органоминерального компоста.

Внесение органоминерального компоста в почву способствовало изменению содержания влаги (табл. 3).

Таблица 3 – Влияние органоминерального компоста на водный режим почв

| Вариант опыта | Показатели, % | |
|----------------------------|-----------------|---------------------|
| | Влажность почвы | полная влагоемкость |
| контроль – N ₆₀ | 21,5±0,5 | 37,0±0,5 |
| N ₆₀ + навоз | 22,8±0,6 | 42,4±0,6 |
| N ₆₀ + ОМК | 26,1±0,8 | 47,2±0,7 |

Существенные изменения выявлены при внесении ОМК в оструктуренности почв (табл. 4).

Таблица 4 – Изменение оструктуренности выщелоченного чернозема при различных форм удобрений (содержание агрегатов, %)

| Вариант опыта | Размер агрегатов в мм | | | | | |
|--------------------------|-----------------------|----------|----------|----------|---------|-----------------|
| | > 10 | 5-2 | 2-1 | 1-0,5 | < 0,25 | K _{CT} |
| контроль N ₆₀ | 23,7±0,9 | 16,1±0,9 | 15,5±0,7 | 11,6±0,6 | 4,8±0,6 | 2,5±0,5 |
| N ₆₀ + навоз | 22,0±1,0 | 15,5±0,7 | 16,8±0,8 | 13,0±0,6 | 4,1±0,4 | 2,8±0,2 |
| N ₆₀ + ОМК | 20,9±0,5 | 16,8±0,6 | 19,1±0,4 | 16,1±0,7 | 3,2±0,1 | 3,1±0,1 |

Внесение ОМК способствовало уменьшению плотности почвы от 1,34±0,01 до 1,15±0,01 г/см³ и к увеличению пористости от 45,8±0,4% до 53,4±0,6%.

Выявлено положительное влияние ОМК на рост, развитие растений и корневой системы: увеличилась длина и масса початков, количество зерен в початке, масса 1000 зерен и, следовательно, продуктивности. Масса 1000 зерен на контроле по годам выращивания кукурузы (2007, 2010 и 2012 годы) составил 228,2; 241,6 и 219,7 г, тогда, как при внесении полупрепавшего навоза КРС, соответственно 229,5; 242,3 и 221,2 г, а с внесением ОМК – 233,3; 246,2 и 235,5 г.

В условиях применения ОМК в зерне кукурузы больше накапливалось протеина, а также фосфора и кальция. В зерне кукурузы содержание белкового азота при внесении ОМК повысилось на 20,9, фосфора – на 16,5 и кальция – на 36,8%.

Урожай зерна кукурузы по годам и по вариантам опыта существенно различался: на контроле в среднем за 3 года выращивания культуры он составил 68,9 ц/га, при внесении полупрепавшего навоза – 79,9 ц/га и при внесении ОМК – 96,2 ц/га. Расчеты экономической оценки показали, что себестоимость 1 ц в контроле составила 325,8 руб., с применением ОМК – 261,5 руб., что способствовало повышению уровня её рентабельности на 56,7% (табл. 5).

Таблица 5 – Сравнительная характеристика экономических показателей технологии возделывания кукурузы на зерно в среднем за три года

| Показатель | Вариант | |
|--|----------|---------|
| | контроль | ОМК |
| урожайность, ц/га | 68,9 | 96,2 |
| прибавка урожая, ц/га | - | 27,3 |
| цена реализации, руб./ц | 650 | 650 |
| стоимость валовой продукции, руб., в т.ч. дополнительной | 44785 | 62530 |
| себестоимость 1 ц, руб. | 325,8 | 261,5 |
| производственные затраты на 1 га, руб. в т.ч.: | 23165,1 | 24548,1 |
| затраты на внесение компоста, | - | 420,5 |
| затраты на уборку дополнительного урожая | - | 1045,5 |
| сумма дополнительных затрат | - | 1466,0 |
| чистый доход с 1 га, руб. | 21619,9 | 37981,9 |
| уровень рентабельности, % | 95,9 | 152,3 |

Устойчивое развитие земледелия подразумевает не только экономическое направленное, но социально-экологическое развитие производства, удовлетворяющее и растущим потребностям общества и обеспечивающее рациональное использование природных ресурсов, в том числе почвы, охрану окружающей среды, при этом приоритеты должны находиться в области решения экологических проблем. Полученный экспериментальный материал доказывает потенциально высокую агрономическую эффективность и экологическую безопасность фосфогипса «ЕвроХим-БМУ» при использовании его как составную часть органоминерального удобрения в земледелии Краснодарского края.

Один из перспективных путей – реализация концепции «фосфатное сырьё – побочный продукт – химический мелиорант или минеральное удобрение – почва – растение – урожай» позволит решить крупную народно-хозяйственную задачу, заключающуюся в создании безотходного производства с высоким КПД использования сырьевых ресурсов и обеспечения высокого КПД питательных веществ.

Результаты исследований позволили выявить ряд закономерностей, которые внесли существенный вклад в теорию и практику системы удобрений. Теоретические представления значительно расширены в области научных основ эффективности внесения фосфогипса, длительности его действия в сочетании с органическими удобрениями на урожайность культур полевого севооборота, физико-химические и агрохимические свойства выщелоченного чернозёма.

Исследованные и разработанные приемы рационального, экологически безопасного, агрономически эффективного применения нейтрализованного фосфогипса в сочетании с навозом КРС соответствуют и обеспечивают охрану агроосистем, имеют высокий экономический и экологический эффект.

Внесение Омк на основе фосфогипса улучшает обеспеченность почв подвижными соединениями азота, фосфора, кальция, серой и рядом микроэлементов, что повышает уровень их эффективного плодородия.

Внесение Омк на основе фосфогипса улучшает физико-химические, агрофизические и агрохимические свойства, играя почвозащитную роль – препятствует развитию деградационных процессов – потере плодородия; повышает содержание питательных элементов, снижает потери кальция и фосфора, тем самым выполняет экологическую функцию. При внесении Омк увеличивается содержание мелкодисперсной фракции почвы, способствующей образованию макро- и микроагрега-

тов. Установлено положительное влияние ОМК по удержанию влаги в почве, показатель влажности почвы на фоне его внесения выше в среднем на 5,7-6,5%;

Выявлено положительное действие ОМК, как фосфорсодержащего удобрения. При внесении ОМК дозы фосфорных удобрений могут быть в последующие 2-3 года снижены не менее чем на 25%. Высокая эффективность применения ОМК обусловлена содержанием в его составе 2-4% P_2O_5 в усвояемой форме, до 21% серы, что в значительной степени возмещает затраты сельского хозяйства на его транспортирование и внесение в почву.

Таким образом, применение органоминерального компоста (навоз КРС+нейтрализованный фосфогипс) способствует улучшению физико-механических свойств выщелоченного чернозема, её структурности, увеличивает содержание устойчивых агрономически ценных микроагрегатов в среднем на 8-10%, повышает их водоустойчивость, уменьшает плотность почвы, что существенно повышает пористость почвы, улучшает её влагоемкость, почвенную структуру, способствует поддержанию влаги и улучшает в целом условия развития растений кукурузы.

Внесение ОМК способствует повышению количества органического вещества, увеличивает биологическую активность почвы – существенно изменяет популяционный состав микроорганизмов. В условиях применения ОМК значительно увеличивается урожай зерна кукурузы – на 39,6%; при этом заметно повышается качество урожая, увеличивается содержание белка в зерне и масса 1000 зерен.

Применения ОМК обуславливает снижение себестоимости кукурузы на зерно и повышение уровня рентабельности на 56,7%. К реальной прибыли повышения урожая кукурузы следует добавить повышение плодородия почв и улучшение экологического состояния региона.

Список литературы

1. Гукалов В.Н., Ткаченко Л.Н., Белюченко И.С., *Паразитологический анализ отходов животноводства // Экологические проблемы Кубани. – 2006. – № 32. – С. 185-188.*
2. Аканова Н.И. *Фосфогипс нейтрализованный – перспективное агрохимическое средство интенсификации земледелия (по материалам семинаров ОАО «МКХ» ЕвроХим) // Плодородие. – 2013. – №1(70). – С. 2–7.*
3. Белюченко И.С., Добрыднев Е.П., Муравьев Е.И., Мельник О.А., Славгородская Д.А., Терещенко Е.В. *Использование фосфогипса для рекультивации загрязненных нефтью почв / Труды КубГАУ, 2008. – №3 (12). – С. 72–77.*
4. Окорков В.В. *Перспективы и пути использования фосфогипса на кислых почвах. // В кн. Проблемы рекультивации отходов быта, промышленного и сельскохозяйственного производства. – Краснодар, 2010. – С. 156–161.*
5. Локтионов М.Ю. *Экологические аспекты применения нейтрализованного фосфогипса на лугово-черноземной почве в сельскохозяйственном производстве Краснодарского края. Автореф. канд. дисс., М. – 2013. – 24 с.*
6. Кизинёк С.В. *Эффективность различных форм кальцийсодержащих удобрений при возделывании риса // Плодородие, 2013. – №1. – С. 14–16.*
7. Добрыднев Е.П. *Использование нейтрализованного фос- фогипса в качестве минерального грунта-рекультиванта в промышленных масштабах на примере ООО «ЕвроХим-БМУ» // «Проблемы рекультивации отходов быта,*

- промышленного и сельскохозяйственного производства», I Всероссийская научно-практическая конференция. -Краснодар: КубГАУ, 2009. – С. 14–19.
8. Муравьев Е.И., Добрыдnev Е.П., Белюченко И.С. Перспективы использования фосфогипса с сельском хозяйстве // Экологический вестник Северного Кавказа, – 2008. – Т.4. – №1. –С. 31–39.
 9. Локтионов М.Ю., Шильников И.А., Шеуджен А.Х., Аканова Н.И., Ефремова С.Ю. Экологическая и агроэкономическая эффективность применения нейтрализованного фосфогипса в земледелии // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс: Периодическое научное издание. – Пенза, 2015. – № 05(27). – С. 134–146 с.
 10. Вирясов Г.П. Использование промышленных отходов // Химизация сельского хозяйства. – 1992. – № 3. – С. 42-45.
 11. Босак, В.Н. Органические удобрения / В.Н. Босак. – Пинск: ПолесГУ, 2009. – 256 с.,
 12. Шевцова Л.К., Сидорина С.И., Володарская И.В. Гумусовое состояние черноземных почв при длительном применении удобрений // Агрехимия. 1989. Т. 2. С 41-47.
 13. Смянович, О.Ф. Влияние минеральных и органических удобрений на продуктивность зернопропашного севооборота и агрохимические свойства дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.04. – Минск, 2003. – 20 с.
 14. Гриффит А, Битон А, Спенсер Д. Фосфор в окружающей среде. М: Мир, 1977.-218 с.
 15. Schweitzer, P. Einfluß langjährig unterschiedlicher Düngung auf die P-Fractionen und die P-Sorption im Boden / P. Schweitzer, H. Pagel//UFZ-Bericht.–1999.–№ 24. – S. 229-232.
 16. Spiegel, H. Auswirkungen unterschiedlicher P-Düngerformen und -mengen auf P-Bilanzen, $P_{CAL/DL}$ -Gehalte im Boden und auf den Ertrag (Ergebnisse von drei 40jährigen Dauerversuchen in Österreich) / H. Spiegel, Th. Lindenthal // UFZ-Bericht. – 1999. – Nr. 24. – S. 107-110.
 17. Кудеярова А.Ю. Миграция фосфора с удобрениями и изменение запасов его в различных почвах СССР // Почвоведение. – 1987, №2, с. 67-74.
 18. Шильников И.А., Аканова Н.И., Ефремова С.Ю., Лунина Н.Ф. Экологические аспекты повышения эффективности химической мелиорации почв/ XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс: Научно-методический журнал. – 2014. – № 05(21). – Пенза, 2014. – С. 114 - 122.
 19. Аканова Н.И., Ефремова С.Ю., Жиленко С.В., Зеленев Н.А., Шарков Т.А. Химическая мелиорация как фактор обеспечения экологической безопасности черноземных почв/ XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс: Научно-методический журнал. – 2016. – № 02(30). – Пенза, 2016 – С. 82 - 92.
 20. Шаркова С.Ю., Надежкина Е.В., Лебедева Т.Б. Способы повышения качества зерна в условиях антропогенного загрязнения/ Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук: Научно-теоретический журнал. – 2008. – № 4. – М., 2008. – С. 82 – 84.
 21. Шаркова С.Ю., Надежкина Е.В. Энзиматическая активность почвы под влиянием минеральных удобрений и доломитовой муки/ Плодородие: Научно-практический журнал. – 2008. – № 4. – М., 2008. – С. 19.

УДК 62-799

**ДЕТЕКТОР УТЕЧЕК ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ СРЕД
ИЗ ГИДРОПНЕВМАТИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ**

- © *В.Н. Прошкин, Пензенский государственный технологический университет (г. Пенза, Россия)*
© *Э.А. Магомедова, Пензенский государственный технологический университет (г. Пенза, Россия)*
© *М.А. Магомедова, Пензенский государственный технологический университет (г. Пенза, Россия)*
© *Л.А. Прошкина, Пензенский государственный университет (г. Пенза, Россия)*

**LEAK DETECTOR POTENTIALLY HAZARDOUS ENVIRONMENTS
OF HYDRO-PNEUMATIC PRODUCTS**

- © *V.N Proshkin, Penza State Technological University (Penza, Russia)*
© *E.A. Magomedova, Penza State Technological University (Penza, Russia)*
© *M.A. Magomedova, Penza State Technological University (Penza, Russia)*
© *L.A. Proshkina, Penza State University (Penza, Russia)*

В статье приведены основные факторы и причины возникновения утечек потенциально опасных сред из гидропневматических изделий. Приведен обзор и критический анализ существующих методов детектирования утечек. Предложено техническое решение активного контроля герметичности в потенциально опасных гидросистемах. Решение поставленной задачи позволит обеспечить высокий уровень безопасности на стадии эксплуатации работающего оборудования, что поможет своевременно выявлять и ликвидировать чрезвычайные ситуации техногенного характера.

Ключевые слова: детектор утечек, гидропневмосистема, разгерметизация, контроль, безопасность, надежность.

The article describes the main factors and causes of leaks of potentially hazardous environments of hydro-pneumatic products. A review and critical analysis of existing leak detection methods. Proposed technical solution of active leakage control in potentially dangerous hydraulic systems. The solution of this problem will provide a high level of security at the stage of operation of the working equipment that will promptly identify and eliminate man-made emergencies.

Key words: Leak Detector, hydropnevmosystems, decompression, control, security, and reliability.

E-mail: gradient13@gmail.com; elya_06@mail.ru; m-madina25@mail.ru; gradient13@gmail.com

Большинство гидравлических систем в технологических процессах различного назначения [1, 3, 4, 7-14], так или иначе, связаны с применением потенциально опасных рабочих сред, которые могут находиться под высоким давлением, быть токсичными, горючими и негорючими, способными образовывать с воздухом взрывоопасную смесь, обладать мутагенными и канцерогенными свойствами. Поэтому необходимы меры для предотвращения или сведению к минимуму аварийных ситуаций, а также их последствий.

Из статистических данных по авариям [6, с. 147–155] опубликована статистика аварий Федеральным государственным надзором в области промышленной безопасности в отношении 5331 опасного производственного объекта нефтехимической, нефтегазоперерабатывающей промышленности и объекта нефтепродуктообеспечения, в том числе:

- 406 опасных объектов I класса опасности;

- 312 опасных объектов II класса опасности;
- 4388 опасных объектов III класса опасности;
- 225 опасных объектов IV класса опасности.

В 2014 г. на опасных производственных объектах произошло 19 аварий, что на пять аварий (на 37 %) больше, чем за аналогичный период 2013 г.

Общий ущерб от происшедших аварий в 2014 г. составил 2 018 млн. руб., тогда как в 2013 г. общий ущерб составлял 552,6 млн. руб.

Согласно проведенному анализу из общего количества аварий, происшедших в 2014 г., 26 % аварий связано с взрывами, доля которых по сравнению с 2013 г. увеличилась на 5 %.

Увеличилось количество аварий по виду «пожар», доля которых в 2014 г. уменьшилась на 1 %.

Возросло количество аварий, связанных с выбросами опасных веществ, доля которых от общего вида аварий составляет 32 %, что на 4 % меньше, чем за тот же период 2013 г.

Количество случаев смертельного травматизма в 2014 г. повысилось на семь случаев (на 17 %) по сравнению с аналогичным периодом 2013 г.

Из статистических данных по авариям [3, с. 13–14] выделены пять групп факторов влияния с указанием относительного «вклада» каждой группы (рисунок 1). Опубликованная статистика аварийности позволяет определить процентную долю каждого фактора возникновения утечки.



Рисунок 1 – Факторы возникновения утечек

В современных пневмогидравлических системах контроль герметичности решается в основном следующими способами [4]:

- по анализу изменения давления среды;
- по анализу расхода среды;
- по реакции воздействия вытекающей жидкости на анализирующее устройство;
- по регистрации изменения концентрации технологических сред в окрестности оборудования;
- по регистрации акустических волн, возбуждаемых при протекании веществ через течи;
- по регистрации пузырьков газа, выходящего из течи.

Недостатком известных способов контроля герметичности является низкая чувствительность определения факта начала разгерметизации в пневмогидравлических системах. Утечки чаще всего происходят из-за разрушения уплотнительных материалов в местах стыковки оборудования с трубопроводами или неплотностью фланцевых или других соединений. Начальная стадия разрушения герметичности проявляется в виде образования единичных капель или парообразного тумана, на факт утечек известные устройства, в силу присущим им недостаткам, не способны реагировать. По истечению определенного промежутка времени после образования сверхмалых утечек происходит интенсивное разрушение разгерметизированного участка, которое приводит к большим выбросам рабочей жидкости под давлением наружу.

Для исключения подобной ситуации предлагается устройство контроля гидравлических пневматических и стыковочных узлов, наиболее подверженных разгерметизации (рисунок 2).

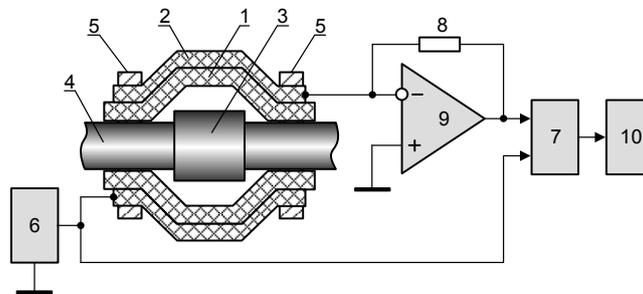


Рисунок 2 – Детектор утечек потенциально опасных сред из гидроневматических изделий

Устройство содержит двухслойный эластичный материал, состоящий из эластичного защитного материала 1 и токопроводящего эластомера 2, покрывающий защитный материал 1. Контролируемое изделие 3 с отходящими от него трубопроводами 4 размещен в защитном материале и герметично закреплен с обеих сторон уплотнительными элементами 5. Один конец эластомера подключен к источнику 6 питания и второму входу амплитудного дискриминатора 7. Второй конец эластомера подключен к резистору 8 (резистор обратной связи) и инверсному входу операционного усилителя 9, выход которого соединен с первым входом амплитудного дискриминатора и резистором обратной связи. Выход амплитудного дискриминатора соединен с сигнализатором 10.

Устройство работает следующим образом.

Сопротивление токопроводящего эластомера является входным сопротивлением $R_{вх}$ операционного усилителя, в обратную связь которого включен резистор $R_{ос}$. При эксплуатации резисторов возникают добавочные ошибки, обусловленные изменениями температуры окружающей среды. Добавочная ошибка является систематической и определяется как:

$$\Delta qR = R \cdot \alpha_R \cdot \Delta t^\circ,$$

где α_R – температурный коэффициент сопротивления (ТКС);

$\Delta t = (t = 20)^\circ\text{C}$ – отклонение температуры окружающей среды от нормальной.

Для устранения этих ошибок необходимо выбирать сопротивления $R_{вх.}$ и $R_{ос.}$ с одинаковыми ТКС, что позволяет повысить точность данного устройства.

В исходном состоянии при отсутствии утечек газа или жидкости из контролируемого участка удельное электрическое сопротивление токопроводящего эластомера будет постоянным и не приведет к изменению входного сопротивления операционного усилителя, вследствие чего сигнал на его выходе является постоянным и определяется как:

$$U_{вых.} = - R_{ос.}/R_{вх.} \cdot U_{вх.},$$

где $U_{вых.}$ – выходное напряжение усилителя; $U_{вх.}$ – напряжение источника питания.

Ввиду того, что выходные величины и температурные коэффициенты сопротивлений $R_{вх.}$ и $R_{ос.}$ равны, выходное напряжение операционного усилителя равно по модулю напряжению питания, которое поступает на первый вход дискриминатора, где сравнивается с сигналом, поступающим с источника питания на второй вход дискриминатора, при этом сигнал, поступающий на первый вход, не отличается от сигнала, поступающего на второй вход дискриминатора, т.е. не превышает заданного уровня, вследствие чего дискриминатор не срабатывает и сигнализатор отключен.

В случае возникновения утечки жидкости или газа в контролируемом участке гидропневматического узла объем под защитным эластичным материалом заполняется вытекающим газом или жидкостью. Под действием давления на стенки защитного материала начинает деформироваться токопроводящий эластомер, изменяя свое удельное электрическое сопротивление, вследствие чего изменяется сигнал на его выходе, который поступает на первый вход амплитудного дискриминатора, где сравнивается с сигналом, поступающим с источника питания на второй вход дискриминатора. Реакция дискриминатора на превышение входного сигнала над заданным уровнем передается на сигнализатор. Последний формирует сигнал аварии и дает команду на перевод гидросистемы в безаварийное положение и включение визуальной информации для обслуживающего персонала о наличии утечки в контролируемом узле.

Эластичный защитный материал служит для сохранения токопроводящего эластомера в процессе эксплуатации от воздействия агрессивных сред, в которых работает предлагаемое устройство.

В качестве эластомера, выполняющего роль чувствительного элемента в детекторе утечек может быть применен электропроводящий полимерный композит [2], способный изменять свое удельное сопротивление под действием на него внешних давлений. Уплотнительные элементы могут быть выполнены в виде хомутов, плотно обхватывающих двухслойный эластичный материал. Амплитудный дискриминатор и операционный усилитель могут быть реализованы на интегральных микросхемах соответственно 521СА3 и 140УД17 [5].

Использование детектора утечек имеет целый ряд преимуществ. Прежде всего, позволяет обнаружить утечки жидких или газовых потенциально опасных сред из пневмогидросистемы, независимо от их физикохимических характеристик. Устройство обладает высокой надежностью и чувствительностью определения факта утечек.

Список литературы

1. А.с. СССР 1675713 СССР. МКИ: G01M 3/36/ Устройство для контроля герметичности замкнутых полых изделий / В.Н. Прошкин, Л.А. Прошкина и др. // *Опубл. 07.09.91.* – Бюл. № 33.
2. Гуль В.Е., Шенфиль Л.З., Электропроводящие полимерные композиции. М.: Химия, 1984 г. – 240 с.
3. Зверев Ф.С. Совершенствование технологий обнаружения утечек нефти из трубопроводов: дис...канд. техн. наук. – М.:, 2010. 173 с.
4. Луконин В.П. Управление безопасностью химико-технологических систем на базе метода активного контроля утечек: дис...докт. техн. наук. – Нижний Новгород: 2005. 313 с.
5. *Операционные усилители и компараторы.* М.: издательский дом «Додека-XXI», 2001 г., 560 с.
6. *Отчет о деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору в 2014 году [Электронный ресурс]: – Режим доступа URL: http://www.gosnadzor.ru/public/annual_reports/%D0%93%D0%94%202014.pdf С. 147–155 (дата обращения 15.11.2016).*
7. Прошин И.А., Тимаков В.М., Прошкин В.Н. Тренажер плавающего объекта для обучения экипажей действиям в чрезвычайных ситуациях // *Вестник АГТУ. Серия: Морская техника и технология.* – Астрахань, изд-во АГТУ – 2009 – С. 82-87.
8. Прошин И.А., Тимаков В.М., Прошкин В.Н. Совершенствование динамических стендов авиационных тренажеров на базе гидроприводов // *Мехатроника автоматизация и управление.* – М.: 2008. – № 12. – С. 18 – 22.
9. Прошин И.А., Тимаков В.М., Прошкин В.Н. Тренажер вертолета с имитацией посадки на взволнованную водную поверхность // *Мехатроника автоматизация и управление.* – М.: – 2009. – № 9. – С. 65 – 69.
10. Прошкин В.Н., Прошин И.А., Прошкина Л.А., Магомедова Э.А., Магомедова М.А. Многофункциональный преобразователь параметров движения гидропривода тренажера транспортных средств // *Фундаментальные и прикладные исследования в современном мире.* – С-Петербург: – 2016. № 13-1. С. 104-110.
11. Прошкин В.Н., Прошин И.А., Тимаков В.М. Принципы построения преобразователей параметров движений для гидропривода тренажеров транспортных средств // *Труды международного симпозиума «Надежность и качество».* – Пенза: – 2010. Т. 1. С. 272-275.
12. Прошкин В.Н., Прошкина Л.А., Магомедова Э.А., Магомедова М.А. Автоматизированная система активного контроля утечек потенциально опасных сред в разветвленно-замкнутых гидросистемах // *Мониторинг. Наука и технологии.* Махачкала: – 2015. – №4. С. 35-39.
13. Прошкин В.Н., Прошкина Л.А., Магомедова Э.А., Магомедова М.А. Автоматизированная система для сертификационных испытаний динамических стендов тренажеров транспортных средств // *Проблемы и перспективы современной науки.* Ставрополь: – 2016. № 10. С. 82-90.
14. Прошкина Л.А., Прошкин В.Н. Повышение качества и конкурентоспособности авиационных тренажеров на основе модернизации // *Труды международного симпозиума «Надежность и качество».* – Пенза: – 2013. Т. 2. С. 40–42.

ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ И МЕДИЦИНСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКСТРЕННЫХ И СОЦИАЛЬНО-КРИЗИСНЫХ СИТУАЦИЙ

УДК 614.8

К ВОПРОСУ О БЕЗОПАСНОСТИ ЗАНЯТИЙ ЭКСТРЕМАЛЬНЫМИ ВИДАМИ СПОРТА (НА ПРИМЕРЕ КАЙТИНГА). ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

© *С.Н. Волков, Пензенский государственный технологический университет
(г. Пенза, Россия)*

FOR QUESTIONS ABOUT THE SAFETY EXTREME SPORTS (THE EXAMPLE OF KITING). FORMULATION OF THE PROBLEM

© *S.N. Volkov, Penza State Technological University (Penza, Russia)*

В статье рассматриваются вопросы безопасности при занятиях кайтингом. Автор приводит статистику травматизма в летний и зимний период. Делаются предположения о необходимости технического усовершенствования некоторых узлов безопасности в конструкции кайта.

Ключевые слова: кайтсерфинг, сноукайтинг, травматизм, психология.

This article discusses the security issues in the classroom kitesurfing. The author cites statistics of injuries in the summer and winter. Make assumptions about the need for some technical improvement of safety components in kite design.

Key words: kitesurfing, snowkiting, injuries, psychology.

E-mail: swolf63@mail.ru

Экстремальные виды спорта обладают тенденцией к распространению по миру и вовлечению в свои ряды всё больше новых сторонников и поклонников. По статистическим данным «... количество экстремалов за последние 30 лет утроилось в США, некоторых европейских странах, Австралии, а в России – выросло почти в 1,5 раза за последние 20 лет» [3]. Также налицо тенденция увеличения и самих направлений в экстремальном спорте.

Экстремальные виды в психологическом аспекте не являются некими «безумными» формами поведения и устремлениями человека, как пытаются обозначить их некоторые психологи, и даже отождествить с потребностями приверженцев получать удовлетворение от наркотиков или алкоголя. Стереотип о «спортсменах-самоубийцах и безумных искателях приключений» к ним также не подходит, как отмечает спортивный психолог Эрик Бример (Университет Квинсленда, Уэльс) [5]. Именно им сформулированы потребности экстремалов через призму поиска новых ощущений в жизни, получения удовлетворения от продуманного риска. Поскольку во всем мире абсолютное большинство спортсменов-экстремалов составляют люди зрелого возраста, то юношеский максимализм в данном случае также не уместен. Следует отметить, что практически все подобные виды спорта ориентированы на технические приспособления, без которых не представляется возможности покорять горы, летать под куполом парашюта, ходить под парусом или совершать прыжки с переворотами на склонах. Поэтому техногенная составляющая в экстремальных видах спорта есть ещё одна важнейшая черта понимания психологии спортсменов. Соответ-

ствии технического оснащения и экипировки состоянию спокойствия и уверенности в то, что оборудование «не подведет» и спортивный результат будет достигнут – необходимый критерий в занятиях экстремальными видами спорта.

Для профессиональных спортсменов отношение к техническому оснащению становится элементом безопасной деятельности. На примере, ещё окончательно «не вставшего на ноги» вида спорта в России, но активно набирающего силу – кайтинга, рассмотрим некоторые аспекты безопасности «общения» с кайтовым оборудованием. Техника в данном случае есть двойное явление: с одной стороны – материальное средство достижения цели и результата, с другой – возможность умелого пользования спортивными приспособлениями. Первое имеет отношение к непосредственной деятельности спортсмена во время занятий кайтингом, второе – включает в себя природные способности человека и психологию, как готовность преодолевать сложные трюки и упражнения.

К. Ясперс в философском аспекте отмечает, что «... смысл техники состоит в освобождении от власти природы» [1, с. 117]. Кайтинг подразумевает именно это, поскольку является спортом, преодолевающим существующие силы природы: от простого торможения до гравитационного тяготения. В основе лежит управление огромным воздушным змеем (кайтом), который применяется для буксировки с использованием ветра. Кайтинг сочетается с серфингом, сноубордом, горными лыжами, коньками и т.д., в связи с чем является всепогодным и круглогодичным видом спорта.

Особенности экстремального феномена в кайтинге следующие:

1. Скорость в пределах 60-70 км/ч (а в некоторых случаях и превышающая 100 км/ч).
2. Присутствие элементов джампинга (прыжков) на высоту до 10-12 м и кратковременных полетов над землей или поверхностью воды в пределах нескольких минут.
3. Трюковая акробатика в воздухе с учетом одновременного управления кайтом при помощи клевант (строп управления).
4. Лавирование при участии в массовых заездах или соревнованиях на скорость передвижения.

Травматизм в кайтинге преимущественно ориентирован на следующие части тела:

- 45% – ноги, лодыжки, колени. Обычно случаются, когда спортсмен вылетает с доски, или доска начинает крутиться под ним силой посадки или волной (кайтсерфинг);
- 18% – голова. Обычно при отсутствии шлема, с доской или сноубордом с неисправным креплением (кайтсерфинг и сноукайтинг);
- 16% – грудная клетка (в любом направлении кайтинга);
- 18% – верхние конечности. Травмы от вывиха плеча до переломов запястья;
- 3% – травмы шеи случаются от избыточного мышечного напряжения. Плюс травмы в спине, копчике. Деформация случается при неудачных посадках на берег и от резких рывков и поворотов кайта (по данным исследований, приводимым в материале «Травмы кайтинга») [4].

Данный экстремальный вид спорта является до конца неизученным и относительно молодым для нашей страны (по сравнению с альпинизмом, парашютным спортом, дельтапланеризмом, виндсерфингом и многими другими). Исследование,

проводимое в течение 6-ти месяцев с охватом 235 кайтеров, показало, что в целом кайтинг (преимущественно на воде с элементами серфинга) является спортом с высокой степенью риска получить травму. По статистике на 1000 часов практики случается 7 травм различного уровня тяжести [4]. Поскольку опасность в данном виде спорта связана в основном с потерей управления кайтом и невозможностью контролировать порывы ветра, возникает проблема технического реконструирования чикенлупа (пластиковой петли, осуществляющая крепеж к трапеции управления кайтом). Определяем это, как **первый проблемный момент** в вопросах безопасности кайтинга.

В общем виде конструкция кайта выглядит следующим образом (рисунок 1).

Конструкция кайта (схема)



Рисунок 1 – Конструкция кайта

Для спортсмена, оказавшегося в трудной ситуации, когда порывы ветра не дают нормально управлять куполом и теряется ориентация из-за психологического дискомфорта, не всегда удается вручную осуществить «отстрел» кайта, освободиться от тяги. Как подтверждают исследования, 56% травм связано с невозможностью вовремя отцепиться от фала. Там, где кайтсёрфер имеет возможность активировать систему быстрого освобождения, травмы не бывают тяжелыми. Статистика подчеркивает, что 25 из 30 травмированных спортсменов не смогли вовремя освободиться от кайта из-за растерянности, потери ориентиров, «накатившей» волны страха и т.п. Возникает необходимость проработки вопроса о системе автоматического «отстрела» купола, и освобождения спортсмена от тяговой силы ветра посредством кайта. Для технического аспекта это есть нечто интеллектуальное, срабатывающее при конкретной ситуации. Конструкционные особенности чикенлупа по-прежнему выглядят, как чисто механическое явление, управляемое человеком.

Возвращаясь к взглядам Ясперса, констатируем: «... техника служит освобождению от нужды, которая заставляет человека поддерживать свое физическое существование» [1, с. 134]. Исходя из подобного философского посыла, доводы неудобств и ненадежности разработки автоматики для кайтера,

потерявшего способность управлять кайтом, будут неосновательными. Проблема безопасности и травмоотрицания в данном виде спорта стоит на первом месте в комплексе необходимости развивать подобный экстрим.

В соответствии с требованиями правил ТБ в кайтинге выделяется минимум три уровня безопасности. Рассматриваются следующие ситуации и модели поведения спортсмена.

1. Первый уровень безопасности – это бросание планки.
2. Второй уровень – использование кольца отстрела на чикенлупе.
3. Третий уровень – отстрел страховочного лиша (поводка от спортсмена к оборудованию).

Первый уровень может быть применен в случае потери контроля над кайтом. Однако при крутящем моменте в поведении купола данный подход будет не уместен. Кайт по-прежнему будет способен «тащить» за собой человека хаотично и безостановочно. Второй уровень именно тот, что рассматривался выше. В нем следует уточнять конструкционные особенности чикенлупа и его крепление со страховочным лишем, или без него. Отдельных случаях помимо проблем с психологической дезориентацией и растерянностью, спортсмен не получает возможности перезапустить кайт. Это имеет свои трудности с возвратом к берегу в случае кайтсерфинга, и с переходом по заснеженной территории при сноукайтинге. Третий вариант не является эффективным из-за полной потери кайта и невозможностью перезапустить его.

Вторым проблемным моментом является опасность попадания под стропы кайта. Технически эту проблему решить, вероятно, невозможно. В связи с этим возникает вопрос о безопасности практики перемещений со стропами. Натяжение строп возможно до 150 кг/с и более. Попав случайным образом под такое натяжение можно получить травму с порезом кожного покрова и мышц спортсмена до кости. В данном случае речь может идти о совершенствовании защитной экипировки спортсмена.

В этой связи зимний вариант кайтинга – сноукайтинг кажется на первый взгляд менее травматичным и опасным. Однако проведенные исследования спортсменов в Зальцбурге показали, что за один зимний сезон травматизма случается на 1000 часов – 8,4 случая, что превышает выше приводимую статистику в летнее время на воде (кайтсерфинг). Так, к примеру, по результатам опроса 80 спортсменов за общее время заездов 3929 часов случилось 33 травмы. Из них – 60.6% были незначительными, 21.2% – умеренными и 18.2% тяжелыми [2].

На данный момент оптимальным средством ТБ при занятиях кайтингом является практика под руководством опытного инструктора и выполнение необходимых мер предосторожности. Техническое совершенствование кайтового оборудования должно происходить постоянно. Последним критерием безопасности может видаться финансовый аспект. На сегодняшний день оборудование дорогостоящее и не всегда начинающий кайтер способен позволить себе приобретение дополнительных средств защиты для занятий данным экстремальным видом спорта.

Список литературы

1. Ясперс К. *Смысл и назначение истории: Пер. с нем. 2-е изд.* – М.: Республика, 1994. – с. 117. – 527 с.
2. *Перспективное исследование травм в сноукайтинге [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://kiteteam.ru/kite-trip/health/prospektivnoe-issledovanie-travm-v-snoukajtinge> Дата обращения: 23.10.2016 г.*

3. Спортивная психология в экстремальных видах спорта. [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://scienceline.org/>. Дата обращения: 14.09.2016 г.
4. Травмы кайтинга [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://evro-holidays.ru/countrys/vidy-otdykha/aktivnyjj-otdykh/kajjtserfing/travmy-kajjtinga/>. Дата обращения: 13.11.2016 г.
5. Sport-leader психология в спорте [Электронный ресурс] – режим доступа: https://vk.com/page-18366969_33726683. Дата обращения: 13.11.2016 г.

УДК 159.99

**ТОЛЕРАНТНОЕ ОТНОШЕНИЕ В СЕМЬЕ ИЛИ ТЕРПИМОСТЬ
К МОРАЛЬНОМУ РАЗЛОЖЕНИЮ ОБЩЕСТВА**

© *Д.В. Ефимова, Пензенский государственный Технологический университет
(г. Пенза, Россия)*

© *П.С. Макарова, Пензенский государственный Технологический университет
(г. Пенза, Россия)*

**THE TOLERANT ATTITUDE IN THE FAMILY OR THE TOLERANCE
OF MORAL DECAY OF SOCIETY**

© *D.V. Efimova, Penza State Technological University (Penza, Russia)*

© *P.S. Makarova, Penza State Technological University (Penza, Russia)*

В статье представлен взгляд на социальную ячейку – семью, как механизм воспитания, сохранения психо-физического здоровья молодого населения, как средство просвещения от наркомании, табакокурения, половой распущенности, бескультурья.

Ключевые слова: толерантность, семья, СПИД, нравственность.

The article presents the views of social unit – the family, education, preservation of the psycho-physical health of the young population, as a means of education against drug addiction, Smoking, sexual promiscuity, vulgarity.

Key words: tolerance, family, AIDS, morality.

E-mail: Diana7772006@yandex.ru

Чумой XXI века можно, по праву, назвать терроризм, носящий выражено агрессивный характер. Но есть не менее серьезные проблемы, которые, как хроническая болезнь подкашивают здоровье нашего общества. Наиболее большими вопросами являются проституция, наркомания, гомосексуализм, СПИД.

С начала XXI века появилось множество работ о толерантности, как панацеи от многих проблем. Однако на сегодняшний день сложилось многоликое понимание и использование термина толерантность в структуре личности и межличностных отношений. Часто мы видим лозунги – будьте терпимее к гомосексуалистам, в некоторых странах однополые браки разрешены законом. Складывается такое ощущение, что под прикрытием толерантности нам прививают терпимость к морально-нравственному распаду общества.

И если некоторая часть взрослого общества еще успела усвоить: «Что такое хорошо и что такое плохо», то, к сожалению, современные подростки и тем более дети, зачастую, воспитывающиеся на «интернет сайтах» еще не имеющие сформированной системы оценки и правильной картины мира, впитывают суррогатные отбросы западной «культуры». Сознание деградирует прямо пропорционально счетам в банках нарко, алко, табако, порно торговцев.

На наш взгляд истинное толерантное отношение должно проявляться в семье, например как уважение своих родных и близких, окружающих. Терпимое отношение к бытовым мелочам во имя сохранения – главного. Признание семьи, как одной из наивысших ценностей Человечества. А не подмена понятия, как то толерантное отношение к распущенности, вседозволенности. Толерантность – это не одобрение низменных сиюминутных желаний, чаще всего, носящих не духовную подоплеку, а удовлетворение физиологических потребностей, превращающих человека в раба желаний. Это касается и химической и психической зависимостей, любого характера – от зависимого пользователя интернета, игромана, наркомана, сексуально распущенного потребителя дешевой «любви». [7]

Как передает телекомпания НТВ, со ссылкой на руководителя центра профилактики и борьбы со СПИДом Министерства здравоохранения Вадима Покровского, сейчас наша страна обогнала по этому печальному показателю страны Западной Европы. Сейчас основная масса заболевших — молодые люди в возрасте от 15 до 30 лет. По мнению чиновников от здравоохранения, ситуация достигла катастрофических размеров, и в ближайшие 5 лет количество заболевших и нуждающихся в лечении увеличится в 4,5 раза. Эпидемия может захлестнуть все слои населения. Положение ухудшается в каждом регионе каждый двухсотый уже зарегистрирован как ВИЧ инфицированный. А в некоторых каждый сотый. Положение становится тем более угрожающим, что на фоне значительного распространения ВИЧ инфекции, резко уменьшается количество людей, желающих на добровольной основе пройти медицинское обследование. По данным Минобороны, только в минувшем году выявлено около 5 тысяч ВИЧ-инфицированных подростков. А из вооруженных сил страны было уволено 500 кадровых военных, которые больны СПИДом. Статистически зарегистрировано, что 56% заболеваемости ВИЧ распространяется путем внутривенных инъекций (наркомания), остальные 44% половым путем.

Задумайтесь, задумайтесь, каждый, уважаемый читатель! Среди этой статистики может оказаться любой из нас и наших близких... хотелось бы вам поутру обнаружить у себя во рту плесень... или покрыться красно-синими пятнами? Погибнуть от элементарной простуды? Если нет, повернитесь душой к своим детям и супругам, поговорите с ними, объясните всю серьезность положения...

Вы сможете спасти мир, свой мир, если захотите! Ведь кроме Вас никто не ответит за тех, «кого приручил»!

А начинать нужно с самих себя...

Список литературы

1. Ефимова Д.В. *IT технологии в психодиагностике и коррекции особенностей толерантности//The culture of tolerance in the context of globalization: methodology of research? Reality and prospect. Materials of the international scientific conference on May 13-14, 2014. Prague. – 124-127.*
2. Ефимова Д.В. *Вклад новейших информационных технологий в повышении цивилизованности личности // Научно-технический прогресс как фактор развития современной цивилизации. Материалы международной научно-практической конференции. 15-16 ноября 2012 года Пенза. – Семей, 2011, С. 70-74.*
3. Ефимова Д.В. *Возможности применения информационных технологий в процессе работы с интолерантным поведением// Проблема социальной*

- напряженности: материалы международной научно-практической конференции 5-6 июня 2010. – Пенза-Ереван-Прага: ООО Научно-издательский центр «Социосфера», 2010, С.173-177.
4. Ефимова Д.В. Воспитание межнациональной толерантности в семье и вузе // *The culture of tolerance in the context of globalization: methodology of research? Reality and prospect. Materials of the international scientific conference on May 13-14, 2014. Prague.* – 143-146.
 5. Ефимова Д.В. Макаров Ю.А. Национальное самосознание и межэтническая толерантность. – Пенза, 2004. – 311 с.
 6. Ефимова Д.В. Макаров Ю.А. Парадоксы толерантности и ее формирования: Монография. – Пенза: Приволжский Дом Знаний, 2009. – 124 с.
 7. Ефимова Д.В. Негативные эмоциональные переживания и толерантность в межличностном взаимодействии // *Аспирант и соискатель №1 (20).* – 2004, С. 111-113.
 8. Ефимова Д.В. Особенности интолерантности у подростков, развивающихся в норме и с задержкой психического развития в структуре формирующейся субъектности // *The culture of tolerance in a context of globalization methodology of research. Reality and prospect. Materials of the II international scientific conference on may 13-14, 2015, Prague,* p. 23-33.
 9. Мацумото Д. Психология и культура. – СПб.: Прайм-Еврознак, 2002. – 416 с.

УДК 504.06: 159.9

САМОТОЖДЕСТВЕННОСТЬ ЛИЧНОСТИ КАК СРЕДСТВО ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ОТ КОМПЬЮТЕРНОЙ ИГРОВОЙ ЗАВИСИМОСТИ

© **М.А. Антипов**, Пензенский государственный технологический университет
(г. Пенза, Россия)

SELF-IDENTITY OF PERSON AS A MEANS OF PSYCHOLOGICAL PROTECTION FROM COMPUTER GAMING ADDICTION

© **A.M. Antipov**, Penza State Technological University (Penza, Russia)

Статья посвящена проблеме рисков нарушений психологической безопасности вследствие излишней вовлеченности в сетевые компьютерные игры. Предполагается, что важным фактором предотвращения компьютерных угроз для психики геймера является достижение им самоидентичности. Личностная идентичность в статье рассматривается как система, включающая ядро – самоидентичность, а также множество масок или концептуальных персонажей, которые примеряет на себя индивид на протяжении всей жизни, при том именно ядро идентичности составляет важнейшее условие психологической защиты от возможных рисков компьютерного гейминга.

Ключевые слова: личностная идентичность, самоидентичность, психологическая безопасность, сетевые компьютерные игры, компьютерная зависимость.

The article is devoted to the psychological risks of security breaches due to excessive involvement in the network computer games. It is expected that an important factor in the prevention of threats to computer gamer psyche is to achieve their self-identity. The personal identity in an article is considered as a system that includes the core - self-identity, as well as many masks or conceptual character who tries on an individual throughout life, though it is the core identity is the most important condition of psychological protection against possible risks of computer gaming.

Key words: personal identity, self-identity, psychological security, network computer games, computer addiction.

Развитие информационных технологий ведет к формированию множества цифровых сред, в которых современный человек проводит значительную часть своего времени: это пространства виртуальных социальных сетей, миры компьютерных игр, новостные порталы, развлекательные сайты, обучающие виртуальные программы-симуляторы и компьютерные тренажеры и другие.

Так, относительно компьютерных игр, в 2010 году численность взрослых россиян, в той или иной степени вовлеченных в электронные игровые практики, составляет примерно 28,34 млн. человек [Опыт сегментирования российской аудитории геймеров]. А по итогам 2015 года месячная аудитория любителей компьютерных игр составила уже 43 млн. человек [5].

А что касается всего мира, то в 2015, по сведениям, предоставленным компанией Intel, в нем насчитывалось 1,8 млрд. геймеров, из них 711 миллионов – это активные игроки [7].

В таких условиях становится актуальной проблема психологической кибербезопасности человека в плане предотвращения информационных перегрузок, ухода от подлинной реальности в виртуальную, целого ряда зависимостей, связанных с интернетом и компьютерными играми. Частота возникновения и степень воздействия на людей этих перегрузок и зависимостей в существенной мере обусловлены отражением в структуре программно-компьютерной среды в целом, и особенно виртуальных миров, где разворачиваются действия компьютерных игр, относящихся к одному из наиболее популярных жанров – фэнтези, или «меча и магии» архетипических представлений об устройстве мифологически осмысленного универсума, актуализирующихся посредством обращения к данной среде и вышеупомянутому развлекательному контенту в психике современников, как правило содержащей основы этих представлений в своих архаических бессознательных пластах [2, С. 69–71.]. Рассматривая идею добра и зла, О.С. Жарова и С.Н. Волков отмечают, что «... современный технический мир с виртуальной компьютерной реальностью помогает развивать идеи зла и более изощренно применять их в действии. Таким образом, происходит прогрессивное развитие Зла, повышается его статус через материальное воплощение...» [4, с. 20]. Психологическая безопасность человека в интернете означает ограждение его психики от всевозможных негативных факторов, способных вызвать нарушения в составляющих ее процессах и состояниях.

Можно предположить, что одним из важнейших барьеров, предотвращающих действие множественных рисков, связанных с нахождением индивида в цифровых пространствах, является сформированная в субъективном мире индивида личностная идентичность.

Представления о личностной идентичности менялись от холистических представлений древности и античности, когда человек трактовался как микрокосм через выделение в дальнейшем отдельных форм отождествления (с телом, с душой, с профессиональным призванием и т.п.) к идеям о важности достижения самоидентичности, развивавшихся в рамках экзистенциализма и гуманистической психологии (которые можно выразить тезисом «я есть я»). Так, Э. Фромм указывает, что самоидентичность важна для психологического благополучия личности [9, с. 97]. У А. Маслоу самоидентичность предстает как самоактуализация личности, то есть такой уровень личностного развития,

при котором индивиды «...преданы чему-то для них очень ценному – своему призванию...» [8, с. 124]. В постмодернистской философии отчетливо проявляется мысль о том, что достижение личностной идентичности идет на протяжении жизненного пути, когда человек примеряет на себя множество идентичностей, при этом один индивид может быть носителем одновременно целого ряда идентичностей, одна из которых занимает доминирующее положение [см. 9].

Человек на своем жизненном пути встречается множество людей и социальных групп, становится участником институциональных структур, лишь малая часть из которых становятся для него значимыми. Как раз среди них он выбирает для себя образцы личностной идентификации, сила и длительность ответственности которых может варьироваться от минимума до максимума.

Следуя за представителем прагматистской философии и психологии У. Джеймсом, выделим в структуре духовного мира личности такие компоненты, как Я (центр субъективности и рефлексии) и личность (внутренний образ самого себя, в котором концентрируются представления человека о себе) [1]. Именно Я позволяет человеку осознавать себя в качестве личности, наделенной целым набором идентичностей.

Чтобы определенный фрагмент объективной действительности, с которым имеет дело индивид как познающий субъект, наделенный сознанием, в котором есть такие компоненты, как Я (его центр или Я-осознающее) и личность (Я-осознаемое), стал образцом для отождествления, необходимо, чтобы этот фрагмент приобрел в сознании субъекта определенный уровень значимости.

Если учесть, что идентичность человека формируется и развивается в ходе когнитивной деятельности, то пребывание в игровых цифровых мирах также может вести к изменениям в структуре идентичности геймера, меняя его сознание. В век информационных технологий и компьютерных игр индивид на уровне своего сознания взаимодействует не только с природой и социумом, но и с виртуальными средами интернет-порталов, социальных сетей, онлайн-игр. И одной из потребностей, которую он реализует в данном типе реальности, является потребность в идентификации, результатом чего становится образования, говоря постмодернистским языком виртуальных концептуальных персонажей в его личностной структуре. Так, подросток может отождествлять себя то, с могучим воином из очередной ролевой игры, то с великим полководцем из интернет-стратегии, примеряя эти маски. Такая стратегия формирования идентичности может быть осмыслена как один из аспектов тенденции формирования в массовом техногенном обществе нового типа человека, который тяготеет к утрате чувство собственного бытия и неприкосновенной сферы личного, а также субъективности и самой личности в прежнем смысле, замещению последней на «лицо», «персону», т. е., принимая в расчет этиологию последней из приведенных категорий – маску [3, с. 237].

Данное представление о поисках человеком идентичности и том, какую роль в этом играют столь популярные в наши дни онлайн-игры, позволяет поставить несколько вопросов об изменениях в состоянии сознания в момент нахождения в цифровом пространстве сетевой компьютерной игры. Среди них следующие:

1. Формируется ли в сознании еще одна личность, которую можно назвать виртуальной, и как она соотносится с первичной личностью игрока?
2. Не затмевается ли первичная личность игровой во время игры?

3. Если затмевается, то не возникает ли риск полного вытеснения и переноса тем самым виртуальной личности с ее заданными условиями игрового мира и жанровой спецификой своеобразием в подлинную реальность?

Иными словами, нас интересует, насколько велико отождествление геймера со своим персонажем, насколько он утрачивает в результате этого самоидентичность, и от каких факторов это зависит?

Утвердительность ответов на данные вопросы прямо пропорциональна уровню увлеченности игровым процессом, захваченности сознания играющей динамикой, сюжетом, зрелищностью, интерактивностью геймплея. Кроме этого, важным фактором здесь можно считать личностную зрелость игрока в плане достижения им самоидентичности. Стабильность первичной личности и ее устойчивость к формирующимся в ходе игры личностям виртуальным зависят от характера ее идентификации, то есть от того насколько в Я сложилось понимание тождества либо с самим собой (самоидентичность), либо со своим телом, принадлежащим природе (телесная идентичность), либо с одной или несколькими выполняемыми социальными ролями (социальная идентичность).

Основной предпосылкой сохранения первичной личности при воздействии на сознание виртуальных игровых пространств является укорененность Я в реальном мире, отождествление себя с природным и/или общественными его проявлениями. А если человек достиг самоидентичности, цельности, что выражается в формуле «Я есть моя личность», либо, следуя формуле, о которой писали В. Франкл и Э. Фромм «Я есть Я» [9].

Полное отождествление себя с персонажем видеоигры означает, что человек не мог найти себя, достичь идентичности, именно поэтому увлеченность компьютерными сетевыми играми доходит до крайних форм, вплоть до зависимости, у детей и подростков, а также у социально дезадаптированных взрослых. Такая идентификация означает, что геймер стремится быть похожим на игрового персонажа, что отражается в его поведении и отношении к окружающим. Подобный процесс создания экранной информации дополняется внутренним фактором личностного характера – позиционировать себя в роли Творца идей и виртуальной реальности со стороны пользователей компьютерными сетями, перенося свое истинное бытийное начало в иллюзорный двухмерный мир [6, с. 29].

«Я» человека отражает осознание им окружающей действительности и ее осмысления и истолкования. В персональном сознании фиксируется сложная система связей личности как с обществом, так и с природой. Приобщение к цифровым игровым мирам означает установление связи личности с еще одной формой реальности – виртуальной. Тем самым, происходит переход из реального мира в виртуальный, посредником между которыми выступает цифровое электронное устройство, снабженное экраном, а также манипуляторами, с помощью которых геймер совершает действие в мире игры. Тело геймера при этом остается в константной реальности, но посредством манипуляторов он управляет действиями персонажа, можно сказать своим виртуальным телом.

Во время нахождения в игре в сознании Я высвечивает, наряду с первичной личностью еще одну – виртуальную, что не означает возникновения психической патологии как в случае с существованием в сознании человека двух или более личностей, которые сменяют друг друга и каждая в момент доминирования кажется субъекту реальной. Геймер осознает, что еще одна виртуальная личность, соответствующая его персонажу, нику, статусу в игре – виртуальна, то есть она порождена самим игровым процессом и существует только в игровом мире, основанием для

которого, в свою очередь, являются компьютер, ноутбук, планшет или игровая консоль. Если же виртуальная личность начинает вытеснять реальную, то возникает угроза патологического влияния гейминга на психику игрока.

Говоря иными словами, патологический уровень влияния гейминга на сознание характеризуется тем, что Я полностью идентифицирует себя с персонажем игрового мира и тем самым осуществляется вытеснение реальной личности, основанной на идентификации человека либо с самим собой, либо с телом, либо со значимыми для него проявлениями социальной реальности. Ведь взаимоотношения Я и личности в структуре сознания во многом связаны ее идентификации с определенными аспектами реального мира.

Риск «застревания» в концептуальном мире игры состоит в интенсивности ее воздействия на психику, особенно несформировавшуюся психику ребенка. Геймер может так войти в игровой образ, что выйти из его в реальной жизни ему будет затруднительно, а если та маска (или маски), которую он вынужден носить в реальной жизни, его не устраивает (скучно в школе, родители заставляют убираться дома и т.д.), то он будет стараться больше времени проводить в игре, так как в виртуальном пространстве, будучи свободным, значимым, самостоятельным, взрослым и т.п., он чувствует себя комфортнее.

Дефект в психике игрока возникает, когда из всего множества возможных форм идентичности (концептуальных персонажей) геймер застревает на одном из виртуально-игровых и его идентификационный поиск на этом полностью прерывается. В таком случае можно говорить о формировании второй – виртуальной личности, которая вытесняет первую – реальную, либо о виртуализации личности игрока. Его Я теперь усматривает личность в связи не столько с природой или социумом, а с игровым виртуальным пространством, чем и объясняется отчуждение игрока от повседневности.

Сетевые компьютерные игры представляют собой источник множества возможных идентичностей, когда индивид может примерять на себя маски, соответствующие персонажам из игровых миров. Так, персонифицированные цифровые образы в сетевых онлайн-играх, возможности которых, хотя и обусловлены границами игровых миров, часто превосходят типичные возможности человека в физической и социальной реальностях. Так, это могут быть в зависимости от жанровой принадлежности и сюжетной составляющей игр безграничная власть, сверхъестественные способности, безнаказанное пренебрежение моральными и правовыми нормами, высокие физические возможности, например, владение в совершенстве восточными единоборствами и т.д.

Данная особенность компьютерных игр и способствует тому, что их персонажи, занимая важное место в сознании играющих, становятся образцами их идентификации, что особенно актуально несовершеннолетних, тех, чей идентификационный путь только еще начался. Помимо этого, свою роль в данном процессе играют возрастные особенности психики, делающие их сензитивными для такого воздействия виртуальных игровых миров.

Сталкиваясь на своем идентификационном пути с компьютерными персонажами, кто-то на время принимает их в качестве образцов отождествления, но на определенное время и как дополнительных к какому-то основному, принадлежащему не виртуальному игровому, а константному миру, иными словами – бытию. Если считать конечной высшей точкой идентификационного пути личности достижение самоотжестственности, то есть цельности своего Я, то проведение времени в игровых компьютерных мирах будет безобидной формой досуга, в ко-

торой такой индивид будет удовлетворять целый ряд важных потребностей, без риска для своей психики и социальной субъектности. Какими бы привлекательными не казались бы персонажи, и как бы ни хотелось быть похожими на них, индивид, достигший цельности своего сознания, будет сохранять установку «Я есть Я», и поэтому компьютерные герои будут оставаться для него второстепенными образами, несущими компенсирующую, гедонистическую, психотерапевтическую или какую-либо иную функциональную нагрузку.

Если же геймер начинает всецело идентифицировать себя к компьютерным персонажем, то это ведет к переносу поведенческих установок, релевантных игровому миру, в социальную действительность. Это может означать, что сознание такого игрока становится медиумом между игровым виртуальным и социальным константным мирами, переносящим элементы игровой виртуальности в общественную жизнь. Так, подросток, отождествив себя с персонажем игры, сопряженной с насилием, может начать проявлять насилие в реальной жизни, любитель компьютерных гонок может начать пренебрегать правилами дорожного движения, заядлый игрок в файтинги будет стремиться все конфликтные ситуации разрешать в драке и т.д. Но все это крайние случаи воздействия онлайн-игр на геймеров.

В целом же, можно заключить, что онлайн-игры облают значительным потенциалом во влиянии на структуру личностной идентичности геймера, что при учете массовой увлеченности данным сегментом цифровой реальности, позволяет говорить об их массовом влиянии на общество в XXI веке, так как от идентичности зависит поведение людей относительно друг друга, а значит социальное взаимодействие, составляющее в своих множественных переплетениях общественную жизнь.

Список литературы

1. Джеймс В. Основы психологии [Электронный ресурс]. URL: <http://www.psylib.org.ua/books/james02/txt06.htm>
2. Дорошин Б. А. Антропокосмизм игрового киберпространства // Символическое и архетипическое в культуре и социальных отношениях: материалы III международной научно-практической конференции 5–6 марта 2013 года. – Прага: Vedecko vydavateľske centrum «Sociosfera-CZ», 2013. – С. 69–71.
3. Дорошин Б. А. Трансформация понимания человека под влиянием доминирующих сфер его бытия: от преמודерна к постмодерну // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. Периодическое научное издание. – Пенза: Изд-во Пенз. Гос. Технол. Акад., 2013. – № 08 (12) – с.233–238.
4. Волков С.Н., Жарова О.С. Категории нравственного абсолюта в эзотерическом мироощущении // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2014. Т. 2. № 2 (18). С. 16-23.
5. Исследование Mail.Ru Group: профиль российского геймера. [Электронный ресурс]. URL: <https://corp.mail.ru/ru/press/infograph/9576/>
6. Ковалева С.Е. Медиаобраз экрана, формирующий мифологическое мироощущение // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2015. Т. 3. № 6 (28). С. 28-32.
7. Косихин В. Intel обнародовала любопытную статистику о компьютерных играх и геймерах. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.3dnews.ru/918930>
8. Маслоу А. Новые рубежи человеческой природы / Пер. с англ. М.: Смысл, 1999. – 425 с

9. Фромм Э. Человек для себя – М.: АСТ: АСТ МОСКВА: ХРАНИТЕЛЬ, 2006 г. – 314 с.
10. Фуко М. Археология знания: пер. с фр. М.Б. Раковой, А.Ю. Серебрянниковой; вступит. ст. А.С. Колесникова. СПб.: ИЦ «Гуманитарная Академия»; Университетская книга, 2004. 416 с.
11. Ковалева С.Е. Медиаобраз экрана, формирующий мифологическое мироощущение // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2015. Т. 3. № 6 (28). С. 28-32.

УДК-130.3

**О ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМАХ
ОРГАНИЗАЦИИ ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА**

- © *С.Д. Морозов, Пензенский государственный университет архитектуры и строительства (Пенза, Россия)*
- © *А.А. Парменов, Пензенский государственный университет (Пенза, Россия)*
- © *Л.П. Любомирова, Пензенский государственный университет архитектуры и строительства (Пенза, Россия)*
- © *Т.А. Петухова Пензенский государственный университет архитектуры и строительства (Пенза, Россия)*

**ON THE PSYCHO-PHYSIOLOGICAL PROBLEMS
OF ORGANIZATION OF THE LABOUR PROCESS**

- © *S.D. Morozov, Penza State University of Architecture and Construction (Penza, Russia)*
- © *A.A. Parmenov, Penza State University (Penza, Russia)*
- © *L.P. Lyubomirova, Penza State University of Architecture and Construction (Penza, Russia)*
- © *T.A. Petukhova Penza State University of Architecture and Construction (Penza, Russia)*

В статье анализируются психофизиологические аспекты организации трудового процесса. Рассматриваемые проблемы изложены на современном уровне технического прогресса во взаимосвязи с практикой организации, нормировании труда. Содержатся основные сведения о физиологических процессах, состав основу трудовой деятельности человека. Раскрываются такие понятия, как работоспособность, утомление, шум; показываются психофизиологические основы организации рабочего места и рационального режима труда.

Ключевые слова: дееспособность, организация труда, освещение, монотонность, производственный микроклимат, утомление, шум и вибрация, профессиональный подбор.

The article examines the physiological aspects of the Organization of the work process. The issues are described at a modern level of technical progress in relation to the practice of the Organization, the normalization of labour. Contains basic information about the physiological processes, the composition of the Foundation work of human activity. Disclosed concepts such as performance, fatigue, noise; shows the Psychophysiological bases of the Organization of the workplace and good working conditions.

Key words: capacity, labour organization, lighting, monotony, production microclimate, fatigue, noise and vibration, professional selection.

Среди общих элементов трудовой деятельности, с психофизиологической точки зрения, обычно выделяют: 1) формирование цели; 2) выбор метода,

способа ее достижения; 3) получение результата посредством выполнения определенных действий.

Трудовая деятельность, как физическая так и умственная, только тогда будет целесообразной, когда достигается соответствие между (целью) и исполнением. Данное соответствие требует от высшей нервной деятельности: точно дифференцировать поступающий сигнальный стимул и так же точно дифференцировать ответную реакцию организма в виде движений, приемов, операций. Вместе с тем выполнение намеченной цели должно осуществляться не только точно, но и экономно с точки зрения затрат времени и энергии человека.

Все эти требования могут выполнены только в результате систематического повторения человеком своей работы. Это называется тренировкой. Тренировка влечет за собой многочисленные физиологические превращения, в которых участвует рефлекторная, координационная и интегративная функции мозга. В каждом конкретном случае поведение человека состоит из множества рефлексов. Благодаря интегративной деятельности мозга эти рефлексы находятся во взаимодействии и являются составной частью функциональной системы. Эту ее часть называют программой действий.

В трудовой деятельности психофизиологической основой программы действий является рабочий навык – способ достижения цели. Намеченная цель – может быть достигнута различными способами. Задача определения наиболее рационального навыка решается организмом с помощью координационной функции мозга. Эффективный путь преодоления нейрофизиологического конфликта между различными рефлексами – рационально построенная тренировка. Она должна проводиться с учетом физиологических требований: правильное использование рабочего движения активных и пассивных сил, которые заложены в двигательном аппарате человека; достижении плавности движения; поддержании округлости или овальности траектории движущихся звеньев; устранении лишних движений при выполнении операций (экономия движений) и др. Исследователи представляют 12–14 таких требований, которые указаны в литературе.

Нас интересует следующий аспект, связанный с вышеуказанными моментами. В связи и расширением сферы умственной деятельности человека в настоящее время и постепенным вытеснением физического труда, большое значение приобретает интеллектуальная составляющая и, в ее рамках, психические процессы, непосредственно охватывающие обе части сферы: мышление, восприятие, память и др.

Например, оценка статистической связи (корреляции) между двумя сравниваемыми рядами данных. Понятно, что в отличие от функциональной связи между переменными, статистическая связь проявляется лишь в тенденции. В ней есть элемент случайности. Например, не лишено оснований предположение о связи успеваемости студента первого курса с количеством баллов, полученных им в ЕГЭ. Но связь эта будет, скорее всего, статистической, поскольку можно встретить слабоуспевающего студента первокурсника, получившего высокие баллы на ЕГЭ. Могут быть иные причины, повлиявшие на его успеваемость: смена места жительства, бытовые условия и т.д.

Статистические данные, касающиеся взаимосвязи проблем восприятия, внимания, памяти и др. непосредственно с физическим трудом, необходимы для трудовой экспертизы – определение специалистами пригодности человека к труду по конкретной профессии.

Пригодность к тому или одному виду труда (профпригодность) обуславливается: состоянием здоровья; наличием необходимых знаний, умений; уровнем подготовленности и т.д. Основные задачи трудовой экспертизы во всех сферах трудовой деятельности: 1) может ли конкретный человек выполнять определенную работу; 2) на какой работе конкретного человека лучше использовать; 3) может ли человек продолжать работать в данной должности; 4) если произошел несчастный случай, то в какой степени он зависел от особенностей работника.

Например, например, работник в какой-либо сфере трудовой деятельности работает, в общем, хорошо. Однако в отдельных ситуациях, требующих быстрого решения, он не успевает. Используя методику, позволяющую оценить динамику выполнения познавательных и исполнительных действий во времени, в частности при смене целей, было установлено, что у испытуемого есть проблемы в распределении внимания, его переключаемости. То есть он не может быстро одновременно выполнять несколько действий и переносить внимание с одного объекта на другой. Поэтому он не сможет успешно работать штурманом в авиации, в ракетных войсках и др. Более того, он при большой физической нагрузке (например, в авиации) качество внимания еще больше может понизиться. И не только внимание, но и другие психические функции подвергаются серьезному воздействию, чем нарушается адекватность восприятия реальности.

Восприятие времени обобщает ряд ощущений, сигнализирующих о длительности, последовательности и скорости течения явлений внешнего мира, а также о внутренних ритмах жизнедеятельности организма. Способность к оценкам малых интервалов времени в производственной практике развивается быстро. Достаточно пятидневных специальных упражнений, чтобы человек смог хорошо оценивать время в 0,01–0,02 с. И точно определять разницу во времени между 0,15 и 0,2 с. [1].

В восприятии пространства основу составляют зрительные, вестибулярные и двигательные ощущения. Они позволяют судить от отношении собственного тела к вертикали, о пространственном положении и расстоянии других объектов. При этом возможны пространственные иллюзии. Иллюзии – это искаженное отражение действительности. Примером иллюзии, вызванной физической причиной, может быть восприятие ложки в стакане воды, кажущейся изломанной. Иллюзии бывают не только восприятия, но и памяти, мышления и других форм отражения.

Но, все же иллюзии восприятия чаще других могут быть причинами ошибок в определении размеров параллельности и удаленности предметов.

Восприятие движения – это восприятие пространственно-временного перемещения. Оценка движения зависит от восприятия интервалов времени. При этом воспринимаются различные стороны движения: форма скорость, направление. Но не все стороны движения могут быть правильно оценены. Мы не видим движения солнца, луны, часовой стрелки. Однако четко видим изменения этих объектов в пространстве через какое-то время. Поэтому не обойтись без современной компьютерной техники, математической логики и других наук для оценки физиологических, психических особенностей человека, его дееспособности и работоспособности и др. Между умственным и физическим трудом есть различие со стороны психофизиологической. Оно заключается в том, что умственный труд, как правило, требует большего напряжения деятельности высших отделов центральной нервной системы и прежде всего, коры больших полушарий головного мозга. Также он характеризуется гораздо меньшим по

сравнению с физическим трудом применением двигательного аппарата, что ограничивает изменение обменных функций.

В свое время Н.Е. Введенский, выдающийся русский физиолог, разработавший учение о парабозе, изучавший влияние силы и частоты раздражения на мышечное сокращение, сформулировал требования к организации умственного труда, которые не потеряли своего значения и в наши дни.

1. Во всякий труд нужно входить постепенно. Постепенное вхождение в работу, то есть умственную деятельность, следует начинать с наиболее простых ее элементов: с подготовки рабочего места и планирования предстоящей работы. Важно установить оптимальное увеличение объема и усложнение умственной деятельности.

2. Соблюдение строгой последовательности и систематичности в проведении умственной работы, тщательное ее планирование.

3. Выработка и соблюдение оптимального темпа и ритма работы. Это требование имеет одинаково большое значение для выполнения как физической, так и умственной работы. Отсутствие ритма в работе быстро приводит к утомлению. Однако при определении темпа работы следует учитывать два важных момента: а) отрицательное воздействие оказывает не только чрезмерно высокий, но и заниженный темп; б) индивидуальные различия людей проявляются в темпах работы; то, что для данного человека является нормальным, для другого может быть непосильно высоким.

4. Установление научно обоснованного режима труда и отдыха. Нужно соблюдать установленный режим, превращать его в компонент рабочего динамического стереотипа. При этом необходимо разумно сочетать умственную деятельность и с физической работой и занятиями спортом.

5. Актуальность идей Н.Е. Введенского в настоящее время наполняется все новым содержанием. Например, снятие противоречий между требованиями работодателя к работнику и его возможностям их удовлетворения. Над решением этой проблемы должны работать не только инженеры, техники, психологи, но и юристы. Организация труда вместе научно-технической нуждается и в законодательной поддержке, поскольку аппетит у работодателей разного ранга довольно большой. Они считают возможным 12-часовой рабочий день, зарплату выдавать в конвертах, не принимать на работу женщин, имеющих маленьких детей и пр. В учебнике для вузов под ред. Вишнякова В.Д. выделяется глава 2, в которой рассматриваются нормативно-правовая и нормативно-технологическая база обеспечения безопасности жизнедеятельности. Это полезно не только юристам, но и специалистам других направлений.

Приведение внешней среды в оптимальное состояние, обеспечивающее наиболее высокую дееспособность работника – одна из важнейших проблем, требующих решения. Проблемами влияния внешней среды занимаются эргономика, психогигиена, психология труда. Эргономика изыскивает возможности исключения или снижения вредного воздействия факторов неблагоприятно воздействующих на здоровье и работоспособность работника:

I Вредности, связанные с неправильной организацией труда: 1) чрезмерная продолжительность работы; 2) чрезмерная интенсивность работы; 3) нетрадиционный режим труда; 4) перенапряжение органов и систем – локомоторного аппарата, центральной нервной системы, дыхательных органов, органов чувств.

II Вредности, связанные с производственным процессом: 1) ненормальная температура воздуха, его чрезмерная или недостаточная влажность; неблагоприятно-

ная комбинация температуры, теплового излучения, влажности и движения воздуха; 2) коротковолновое и видимое излучения, ультрафиолетовое, рентгеновское, радиоактивное; 3) ненормальное атмосферное давление; 4) шум и сотрясение; 5) токсические вещества, встречающиеся на производстве в качестве сырья; 6) биологические факторы; 7) производственная пыль.

III Вредности, связанные с недостатками общесанитарных условий работы; 1) дефекты освещения, отопления; 2) недостаточность кубатуры; 3) неблагоприятное влияние атмосферных условий при работе на открытом воздухе.

Любой элемент внешней среды при определенных условиях может стать фактором воздействия на организм через центральную нервную систему, ее рецепторы. Причем, влияние в этих условиях нейтральных элементов внешней среды может производить глубокие изменения в организме и психике человека.

Важнейший фактор производственной среды – освещение рабочего места. Значительное напряжение мышечного аппарата глаза, связанное с недостаточностью освещения, является причиной утомления. Например, чтобы прочесть сто слов при освещенности 5лк требуется 20 с, а при освещенности 200 лк – намного меньше (13 с). В случае недостаточной освещенности происходит мобилизация глаза – тем больше, чем меньше степень освещенности. Утомление, вызванное напряжением зрительного анализатора, развивается как общее утомление и снижает работоспособность всего организма. Источники освещения также имеют значение для оптимальной работы зрительного аппарата. Лучшим источником освещения считается естественное. Среди искусственного долгое время считалось люминесцентное. Но оказалось, что оно вредно для здоровья. Сейчас пропагандируются энергосберегающие источники: светодиодные лампы. Однако медики нашли и здесь негативные стороны, влияющие на здоровье. Вопрос о преимуществе тех или других источников света постоянно подвергаются экспериментальной проверке. Этим занимаются ученые. Важно, чтобы работодатели выполняли требования, предъявляемые к рациональному освещению:

- 1) достаточный уровень освещенности рабочего места;
- 2) обеспечение равномерного освещения;
- 3) защита от слепящего действия источника света;
- 4) отсутствие теней на рабочей поверхности;
- 5) правильный выбор направления света, особенно при необходимости различать рельефные предметы.

Вместе с освещением большое значение для благоприятной работы имеет окраска помещений, оборудования, транспортных средств и т.д. Цвет оказывает активное действие на человека: 1) физиологическое – на органы зрения, так как правильное цветовое решение на рабочем месте уменьшает напряжение зрения, снижает утомление глаз; 2) физическое – темный свет поглощает тепловые лучи, светлый – отражает их.

Забота о зрении должна быть для общества в числе приоритетных задач. Тем более, что с развитием компьютерных техники, большой учебной нагрузки, вузах и др., растет число людей с нарушением зрения. Поэтому данная проблема должна быть важной государственной задачей. Известный физиолог Р.Л. Грегори писал: «Можно без преувеличения сказать, что глаза освободили нервную систему от тирании рефлексов, позволив перейти от реактивного к тактическому, планируемому поведению, а в конечном счете и к абстрактному мышлению» [2, с. 23].

Задача общества в наше время – освободить глаза от технической тирании, включая среду образования, где учебная нагрузка переходит разумные

пределы. «Впервые в истории, – подчеркивает Р.Л. Грегори, – перед Разумным глазом – непредсказуемое будущее, содержащее такие объекты и ситуации, пред которыми его объект – гипотезы бессильны. Что ж, мы должны научиться жить в мире, который создали. Опасность в том, что человек способен создать и такой мир, который выйдет из-под ограничений, налагаемых разумом; в этом мире мы не сможем видеть» [3, с. 193]. Белов С.В. пишет, что наибольшую опасность для глаз и кожи представляет лазерное излучение [4].

Современное техническое производство значительно облегчает труд. Вместе с тем оно оказывает некоторое негативное влияние на человека. В частности, увеличивается удельный вес таких неблагоприятных факторов, как шум и вибрация.

В зависимости от преобладания тех, или иных частот в спектре шумов их подразделяют на три класса:

I класс – низкочастотные шумы, наибольшие уровни которых расположены в спектре ниже 350 гц;

II класс – среднечастотные шумы с наибольшими уровнями в пределах 350–80 гц;

III класс – высокочастотные шумы, наибольшие уровни которых расположены выше частоты 800 гц.

Нормативы шума и его классификацию представляем в таблице 1.

Таблица 1 – Нормативы шума и его классификация

| Степень напряженности | Громкость, дб | Частота, гц |
|-----------------------|---------------|-------------|
| Нормальный | 65–75 | 300 |
| Повышенный | 75–88 | 800 |
| Высокий | 88–100 | 800–1000 |
| Очень высокий | 105–110 | 1200–1500 |
| Максимальный | Более 110 | 1500 и выше |

При длительном воздействии шума и недостаточном отдыхе органов слуха возникает утомление этих органов. Могут произойти стойкие патологические изменения в слуховом аппарате. Шум оказывает заметное влияние на внимание, в частности, на его концентрацию.

При действии шума в ретикулярной формации возникает поток нервных импульсов, распространяющихся по всему мозгу, охватывая сильным возбуждением центры слуха, зрения, двигательных реакций, а также центры, регулирующие сердечно-сосудистую систему. При сильном и длительном воздействии шума на человека в его организме возникают определенные функциональные нарушения. Анализ заболеваемости у людей, работа которых профессионально связана с шумом, позволил ученым утверждать, что шум часто становится причиной временной нетрудоспособности. Зарубежные ученые еще в 80 годы прошлого века установили, что продолжительность жизни людей, проживающих в районах аэропорта (в западноевропейских странах, в Японии) на 7–8 лет меньше среднестатистической.

Такое физическое явление, как вибрация, так же как и шум, отрицательно влияет на организм человека. Различают местную и общую вибрацию. Местная вибрация оказывает воздействие на ограниченные области человеческого тела. Общей вибрацией называют механические колебания, которые вместе с колеблющимся объектом смещают тело в различных плоскостях – горизонтально, вертикально или под углом.

Различные виды вибрации влияют на организм рефлекторным путем. Вместе с тем вибрационные факторы оказывают прямое механическое воздействие на внутренние органы. Исследования физиологов показывают, что вибрация, если она имеет высокие параметры (частоту и амплитуду), вызывает глубокие сдвиги физиологических функций – повышение артериального давления, падение выносливости мышц, резкое замедление двигательных реакций, что ведет к снижению работоспособности.

Необходимо учитывать, что и ультразвук, возможно, отрицательно действует на организм. В настоящее время он широко применяется в технологических процессах, в медицине. Конечно, медики убеждают, что УЗИ не вредно. Однако, насколько это убеждение верно, требуются серьезные доказательства и исследования.

Английские ученые, проведя большую экспериментальную работу в начале XXI века и, используя статистические данные, утверждают, что сотовые телефоны отрицательно влияют на слух. Если телефон постоянно находится в кармане и рядом со спящим человеком, то через 5-6 лет слух снижается.

Для предупреждения вредного действия шума, вибрации и ультразвука необходимо строгое соблюдение предельно допустимых уровней шума и виброобразования. Следует широко использовать средства защиты. Важную роль играют различные изоляторы, амортизаторы, материалы, гасящие шум и вибрацию.

В настоящее время имеется немало литературы по проблемам безопасности и охраны труда применительно к различным отраслям промышленности – машиностроению, гражданской авиации, строительству и др. Например, в книге для специалистов по технологическому обеспечению машиностроительного производств выделяются разделы по охране труда женщин и молодежи [5, с. 67–74], в межотраслевых правилах по охране труда выделяются меры безопасности в зоне влияния электрического и магнитного полей [6, с. 69],

Мы рассмотрели лишь некоторые психофизиологические вопросы организации трудового процесса. Технический прогресс требует научного обоснованного учета физиологических возможностей человека при создании новых машин и систем производственными процессами. Как бы ни был «умен» компьютер, выполняющий миллиард операций в секунду, он – творение человеческого разума. Машина всегда будет отставать от новых возможностей человека. Основное внимание должно быть направлено на научно обоснованное распределение функций между человеком и машиной.

Список литературы

1. Геллерштейн С.Г. *«Чувство времени» и скорость двигательных реакций.* М., 1968.
2. Грегори Р.Л. *Разумный глаз.* М., 1982. С. 23.
3. Там же. С. 193.
4. Белов С.В. *Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды.* М.: Юрайт, 2014
5. *Безопасность труда в машиностроении в вопросах и ответах / В.Г. Еремин и др. Старый Оскол, 2009. С. 67–74.*
6. *Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок с изменениями и дополнениями.* СПб.: Деан, 2004.

УДК 616-002

**ШУМ КАК ФАКТОР ПАТОЛОГИИ АУДИАЛЬНОГО ВОСПРИЯТИЯ
ОКРУЖАЮЩЕГО МИРА**

© *С. Е. Ковалева, Пензенский государственный технологический университет
(г. Пенза, Россия)*

**NOISE AS FACTOR OF PATHOLOGY OF AUDIALNY PERCEPTION
OF THE WORLD AROUND**

© *S.E. Kovalyeva, Penza State Technological University (Penza, Russia)*

В данной статье рассматриваются вопросы влияния звуков и шумов окружающей среды на организм человека. Описаны примеры как положительного, так и отрицательного характера воздействия шумовых и звуковых колебаний на индивида. Выделены категории влияния чувствительной акустической энергии на человека.

Ключевые слова: звуковые волны, шум, аудиальный канал, шумовая болезнь.

In this article questions of influence of sounds and noise of the environment on a human body are considered. Examples of both the positive, and negative nature of impact of noise and sound vibrations on the individual are described. Categories of influence of sensitive acoustic energy on the person are marked out.

Key words: sound waves, noise, audialny channel, noise disease.

E-mail: kovaleva-se@rambler.ru

Трудно представить жизнь современного человека без информации. Средства массовой информации буквально изобилуют всевозможными событиями, которые могут заинтересовать личность. На сегодняшний день нет недостатка информации в какой – либо области, в некоторой степени, наблюдается даже ее переизбыток, вызывающий в качестве своих издержек, с одной стороны, невиданный ранее информационный прессинг на ее реципиентов, нередко провоцирующий у них нервно-психические расстройства и социальные девиации [5, с. 154–155], а с другой – профанизацию в утилитарном и гедонистическом русле самих институтов и систем, генерирующих и ретранслирующих призванную консолидировать всякое общество идеологию [4, с. 29]. В плане информационного взаимодействия в наше время становятся реальностью кажущиеся фантастическими технологии микроципирования, состоящие во вживлении в ткани миниатюрных устройств, содержащих необходимую информацию об их владельцах [1, с. 34]. По мнению О.С. Жаровой, «... на степень воздействия медиаобраза влияют специфика передачи, уровень зрительского восприятия или интерпретации, личное отношение индивида к насилию специфика ситуации и т.д.» [6, с. 240].

Процесс восприятия информации человеком тесно связан с органами чувств, поскольку мы получаем любую информацию посредством участия зрительных, слуховых и иных ощущений.

У каждого человека доминирует своя индивидуальная направленность в сторону одного органа чувств, которая обеспечивает лучшее и большее усвоение поступающей информации. В данной работе хотелось бы остановиться подробнее на аудиальном канале восприятия, который направлен на усвоение информации путем концентрации преимущественно на слуховых образах.

Одним из важнейших среди органов чувств является слух. Благодаря ему мы способны принимать и анализировать все многообразие звуков окружающей нас внешней среды. Слух всегда бодрствует, в известной мере даже ночью и во сне.

Он постоянно подвергается раздражению, так как не обладает никакими защитными приспособлениями, как, например, веки предохраняют глаза от света.

Человек все время живет среди различных звуков и шумов, тесно прикасаясь с ними. Некоторые из них являются полезными сигналами, дающими возможность общаться, правильно ориентироваться в окружающей среде, принимать участие в трудовом процессе и т. п. Другие отвлекают, раздражают, мешают и даже могут отрицательно сказываться на здоровье индивида.

Звук это то, что проходит через аудиальный канал восприятия человека. Посредством слуха мы получаем информацию – в процессе разговора, чтения вслух, спора или обмена мнениями со своим собеседником. Мы также слышим звучания музыкальных инструментов, шелест листьев, скрип, дребезжание, визг, голоса людей и т.п. Услышав, тем самым, какой-то определенный звук, мы сразу пытаемся установить откуда он дошел до нас. Ухо – один из наиболее сложных и тонких органов, он воспринимает как очень слабые, так и очень сильные звуки. Сочетание звуков различной частоты и интенсивности превращается таким образом в шум. С физиологической точки зрения шумом называют любой нежелательный звук, оказывающий вредное воздействие на организм человека.

Влияние шума на организм человека долгое время специально не изучалось, хотя уже в древности знали о его вреде, и в античных городах, например, вводились правила ограничения шума. В настоящее время ученые во многих странах мира ведут различные исследования с целью выяснения влияния шума на здоровье человека.

Звук или шум доносится по воздуху, который распределяет аудиальный канал и источник звука. Звук распространяется в виде колебаний, так называемых звуковых волн и воспринимается органом слуха. Человеческое ухо воспринимает слышимые колебания, лежащие в пределах от 20 до 20 000 Гц [7].

О благоприятном влиянии на организм человека звуков природной среды было известно с давних времен. Статистика свидетельствует о том, что у людей, работающих в лесу, у водоема, на море намного реже, чем у жителей городов, встречаются заболевания нервной и сердечно-сосудистой системы. Установлено, что шелест листьев, шум морских волн, птичье пение, журчание ручья, звуки дождя оздоравливают нервную систему. Под влиянием звуков, издаваемых водопадом, усиливается работа мышц.

Звуковой диапазон принято подразделять на низкочастотный и это 20 – 400 Гц, среднечастотный 400 – 1000 Гц и высокочастотный – это свыше 1000 Гц. Звуковые волны с частотой менее 20 Гц называются инфразвуковыми, а с частотами более 20 000 Гц – ультразвуковыми. Инфразвуковые и ультразвуковые колебания органами слуха человека не воспринимаются [7].

Наиболее низший из слышимых человеком музыкальных звуков имеет частоту 16 колебаний в минуту, он извлекается таким музыкальным инструментом как Орган. Вполне ясный для восприятия ухом звук – 27 колебаний в секунду, примером может служить звук, при нажатии крайней левой клавиши рояля [2, с. 20].

Известно, что гармоничная музыка оказывает положительное влияние не только на взрослых, но и в особенности на детей. В данном случае вспомним распространенные во всем мире колыбельные, тихие и нежные монотонные напевы, слушая которые дети успокаивались и «уходили» в здоровый сон.

Согласно Пифагорейскому учению «музыка как воплощение числовой гармонии есть воплощение учения о душе-гармонии, не случайно музыка ока-

зывает на душу человека очистительное катарсическое воздействие» [8, с.159]. Пифагор рекомендовал музыку для очищения души. Он также утверждал, что «музыка очень благотворно действует на здоровье, если заниматься ею подобающим образом». Пифагор не колебался относительно влияния музыки на ум и тело, называя это «музыкальной медициной». Он полагал, «что музыка во многом содействует здоровью, если пользоваться ею соответственно подобающим ладам, так как человеческая душа, и весь мир в целом имеют музыкально-числовую основу». Аристотель также придавал большое значение катарсическому очищению, вызываемому сочетанием ладов, и эффекту исцеления, размышляя о связи мелодии и ритма.

Подтверждение этому положению находим в диалоге Платона «Пир», где говорится: «А согласие во все это вносит музыкальное искусство, устанавливающее, как и искусство врачебное, любовь и единоплешие» [8, с.157].

Зачастую мы слушаем музыку для собственного удовольствия, однако ее звуки могут помочь людям при лечении различных заболеваний. И заслуга этого открытия, в какой-то мере, принадлежит Пифагору.

Существует очень интересная методика исцеления звуком. Уникальным способом музыкальной гармонизации состояния здоровья человека является акустическая терапия. Это так называемый «музыкальный» метод избавления от многих недугов, разработанный российскими медиками в тесном сотрудничестве с известными музыкантами страны. Было доказано, что большинство классических музыкальных произведений построены таким образом, что оказывают положительное влияние на интеллект, психику и даже работу внутренних органов.

Звуковые сигналы в соответствии с физическими законами, попадая в резонансные частоты, соответствующие тому или иному органу, определенным образом воздействуют на индивида. Следовательно, правильно подобранная музыка несет положительную энергию. На сегодняшний день имеется много лазерных дисков и альбомов с записями классических музыкальных произведений, прошедших соответствующее энергетическое и биолокационное тестирование. Очень часто, беременным женщинам рекомендуют прослушивать спокойную классическую музыку, которая положительным образом влияет на здоровье малыша и настроение будущей матери. Таким образом, можно не только поправить свое здоровье, но и получить эстетическое наслаждение от прослушанной музыки.

Известно также и отрицательное действие звука. Одним из тяжелых наказаний в средневековье было воздействие звуками от ударов могучего колокола, когда обреченный умирал в страшных муках от нестерпимой боли в ушах.

Действительно шум может неблагоприятно воздействовать на организм человека. Он повышает расход энергии при одинаковой физической нагрузке, замедляет скорость психических реакций, значительно ослабляет внимание, тем самым увеличивается число ошибок во время работы, в результате чего снижается производительность труда и ухудшается качество работы.

Звуки, уровень которых превышает 120 – 130 дБ достаточно большой силы, вызывают болевое ощущение и вообще могут повредить слуховой аппарат. Может произойти акустическая травма, что приведет к резкой потере слуха – тугоухости или профессиональной глухоте с функциональными расстройствами центральной нервной, вегетативной, сердечно-сосудистой и других систем, которые могут рассматриваться как профессиональное заболевание – шумовая болезнь. Разрыв барабанных перепонки в органах слуха человека происходит под воздействием шума, уровень звукового давления которого составляет 186 дБ [7].

Под влиянием сильного шума, особенно высокочастотного, в органе слуха происходят необратимые изменения. Подобные изменения некоторые исследователи объясняют травмирующим действием шума на внутренне ухо. Имеется мнение, что действие шума на орган слуха ведет к перенапряжению и при отсутствии достаточного отдыха приводит к нарушению кровоснабжения внутреннего уха.

При высоких уровнях шума слуховая чувствительность падает уже через 1-2 года, при средних – обнаруживается гораздо позже, через 5 – 10 лет, то есть снижение слуха происходит медленно, болезнь развивается постепенно [10, с. 14].

Впоследствии, нервные клетки внутреннего уха оказываются настолько поврежденными, что атрофируются, гибнут и не восстанавливаются.

Каждый человек воспринимает шум по-разному. Много зависит от возраста, темперамента, состояния здоровья, окружающих условий. Некоторые люди теряют слух даже после короткого воздействия шума сравнительно уменьшенной интенсивности.

Постоянное воздействие сильного шума может не только отрицательно повлиять на слух, но и вызвать другие вредные последствия – звон в ушах, головокружение, головную боль, повышение усталости.

Шум, даже когда он невелик, создает значительную нагрузку на нервную систему человека, оказывая на него психологическое воздействие. Это особенно часто наблюдается у людей, занятых умственной деятельностью.

Исследованиями последних лет установлено, что под влиянием шума снижается острота зрения, снижается устойчивость ясного видения, наблюдается нарушение в вестибулярном аппарате, а также в функциях желудочно-кишечного тракта, происходит повышение внутричерепного давления, нарушение в обменных процессах организма и т. п. Особенно вредное влияние шум оказывает на нервно-психическую деятельность организма. Поэтому перед потерей слуха от воздействия шумов возникает функциональное расстройство центральной нервной системы.

Процесс нервно-психических заболеваний выше среди лиц, работающих в шумных условиях, нежели у лиц, работающих в нормальных звуковых условиях.

Шум обладает аккумулятивным эффектом, то есть акустические раздражения исподволь, подобно яду, накапливаются в организме, все сильнее угнетая нервную систему. Изменяется сила, уравновешенность и подвижность нервных процессов – тем более чем интенсивнее шум. Реакция на шум нередко выражается в повышенной возбудимости и раздражительности, охватывающих всю сферу чувственных восприятий. Люди, подвергающиеся постоянному воздействию шума, часто становятся трудными в общении.

Мы можем выделить такие категории влияния чувствительной акустической энергии на индивида [11]:

1. Влияние на слуховую функцию, обуславливающую слуховую адаптацию, слуховое утомление, временную или постоянную потерю слуха;
2. Нарушение способности передавать и воспринимать звуки речевого общения;
3. Раздражительность, беспокойство, нарушение сна;
4. Изменение физиологических реакций человека на стрессовые сигналы и сигналы, не являющиеся специфическими для шумового влияния;
5. Влияние на психическое и соматическое здоровье;
6. Влияние на производственную деятельность, умственный труд.

Отсюда можно сделать вывод: от чрезмерного шума страдают не только органы слуха, но и другие органы и системы организма человека, нарушаются процессы жизнедеятельности, энергетический обмен начинает преобладать над пластическим, что приводит к преждевременному старению организма.

Шум «коварен», его вредное воздействие на организм совершается незримо, незаметно. Человек против шума практически беззащитен.

Таким образом, шум оказывает свое разрушающее действие на весь организм человека. Его губительной работе способствует и то обстоятельство, что против шума мы практически беззащитны. Ослепительно яркий свет заставляет нас инстинктивно зажмуриваться. Тот же инстинкт самосохранения спасает нас от ожога, отводя руку от огня или от горячей поверхности. А вот на воздействие шумов защитной реакции у человека нет.

Однако разные люди по-разному реагируют на звуки и шумы. Во многих случаях музыкальные звуки способны быть сильным конкурентом лекарственным препаратам, и даже исцеляюще воздействовать на человека. Для исцеления музыкой абсолютно неважно обладаете ли вы музыкальным слухом, любите ли вы музыку или равнодушны к ней. Тем не менее, звук это физическое явление и он оказывает определенное влияние на человека. Звуки могут лечить человека и, в то же время, оказывать неблагоприятное воздействие на организм в целом, таким образом, калеча его.

Список литературы

1. Антипов М.А., Колдомасов А.С. Киборгизация человечества как проявление трансгуманизма // *Социосфера*. 2010. № 4. С. 34-37.
2. Ветчинкина Ю.А. Влияние звука на человека // *Международный научный журнал «Инновационная наука»* № 4-4 (16) / 2016. – с.19 – 21.
3. Волков С.Н., Жарова О.С. Концептуальная сущность информациологии сознания (символический аспект) // *Известия Пензенского государственного педагогического университета им. В.Г. Белинского*. 2011. № 23. С. 18-21.
4. Дорошин Б. А., Дорошина И. Г. Деструктивные идеологические и социально-психологические аспекты потребительства // *Социосфера*. – 2010 – № 1. – с. 28 – 33.
5. Дорошин Б. А. Символизм и архетипика образа саранчи Апокалипсиса в контексте современного кризиса человечества // *Символическое и архетипическое в культуре и социальных отношениях: материалы международной научно-практической конференции 5–6 марта 2011 года*. – Пенза – Прага: Научно-издательский центр «Социосфера», 2011. – С. 154–156.
6. Жарова О.С. Об особенностях психологической защиты личности от воздействия медианасилия (экзистенциально-личностный аспект) // *XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс*. 2016. № 02 (30). С. 238–242.
7. Сычев Ю.Н.. *Безопасность жизнедеятельности: Учебно-практическое пособие* / Московский государственный университет экономики, статистики и информатики. – М.: МЭСИ, 2007 – 147 с.
8. Титаренко С.Д. *От мелоса – к логосу: миф и музыка в философии искусства Вячеслава Иванова* // *Вестник русской христианской гуманитарной академии. Русская христианская гуманитарная академия*. – Санкт-Петербург, 2014. – №4, Т. 15. – с. 150–160.
9. Ческин М.С. *Внимание: Шум!* / М.С. Ческин. – Ленинград: Лениздат, 1978. – 191 с.

10. Шишелова Т.И., Малыгина Ю.С., Нгуен Суан Дат Влияние шума на организм человека // *Успехи современного естествознания*. – 2009. – № 8. – С. 14-15.
11. Влияние шума на организм человека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://a-portal.moreprom.ru/pages%2Bview%2B82.html>

УДК 101.1::316:: 159.9: 502/504

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АЛАРМИЗМ КАК ПРОДУКТ ЭСХАТОЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ

© *Б.А. Дорошин, Пензенский государственный технологический университет
(г. Пенза, Россия)*

ECOLOGICAL ALARMISM AS A PRODUCT OF ESCHATOLOGICAL THINKING

© *B.A. Doroshin, Penza State Technological University (Penza, Russia)*

В статье дается характеристика алармизма как идейного течения и психологического феномена. Прослеживается его связь с девиантным поведением. Выявляются исторические и социокультурные предпосылки современного экологического алармизма. Определяются социально-экономические, политические и психологические факторы возникновения и развития современного экологического алармизма. Показана роль масс-медиа и современной мифологии в распространении алармистских настроений. Определена социальная база экологического алармизма. Сделаны предположения о возможных путях и этических основаниях преодоления экологического алармизма и эсхатологического мышления.

Ключевые слова: экологический алармизм; эсхатология; миф; эскапизм; экстремизм; антропокосмизм.

The article describes the alarmism as an ideological stream and psychological phenomenon. Its connection with deviant behavior is traced. The historical and socio-cultural premisses of modern ecological alarmism are identifies. The social, economic, political and psychological factors of ecological alarmism emergence and evolution are determined. The role of mass media and modern mythology in spreading of alarmist sentiments. A social base of environmental alarmism is Determined. Assumptions about possible routes and ethical bases for resistance to ecological alarmism and eschatological thinking are made.

Key words: ecological alarmism; eschatology; myth; escapism; extremism; anthropocosmism.

E-mail: doroshin76@yandex.ru

К числу возрастающих угроз безопасности жизнедеятельности людей в настоящее время относятся девиантные и пограничные с ними крайние формы поведения определенной части индивидов, групп и категорий населения. Одним из существеннейших факторов, обуславливающих эти деструктивные или рискогенные явления, выступает алармизм.

Уже в самой этимологии названия данного феномена (от фр. alarm — тревога!, к оружию!) заложены агонистические (т. е. связанные с конфликтом и различными вариантами деятельного отношения к нему – агрессией, аутоагрессией, застыванием и бегством) [12, с. 19] коннотации. Сущность же его представляет собой особое умонастроение, основанное на крайне пессимистическом восприятии будущего каких-либо субъектов – (от личности до человечества в целом как подверженного неминуемым фатальным угрозам, и фундированная этим совокупность требований реализации срочных и чрезвычайных мер кардинального характера,

ориентированных на качественную трансформацию сложившегося порядка в целях предотвращения или задержки ожидаемой катастрофы.

Алармизм, связанный с комплексом экологических проблем человечества на текущей, постсовременной стадии общественного развития, оформился в начале 1960-х гг. усилиями группы европейских интеллектуалов, объединившихся в Римский клуб. Их доклады представили описание катастрофических последствий развития техногенной цивилизации для природы всей Земли. Идейный лидер данного ученого сообщества А. Печчеи и его единомышленники прогнозировали, что последствия глобального экологического кризиса должны стать тяжелейшим испытанием для человечества уже к концу XX века. К его проявлениям были отнесены истощение запасов нефти, газа, угля, других природных ископаемых, исчерпание ресурсов пресной воды, глобальное изменение климата, а также возможное, сознательное или даже случайное, применение. В избытке накопленного ядерного оружия, способное повлечь за собой «ядерную зиму», новое оледенение и гибель человечества [1].

Новое, охранительное в своем основном пафосе, идейное течение очень быстро и явственно проявило свою «темную», деструктивную в социокультурном плане, составляющую. В связи с «открытием» экологического кризиса и фабрикацией прогнозов глобальной экологической катастрофы просвещенные круги развитых стран охватила своеобразная «эпидемия» самообличения и самоотрицания. Им оказались подвергнуты даже самые основы западной цивилизации, включая античную мифологию и философию, христианство и возрожденческий гуманизм, которые стали порицаться как источники, откуда берут свое начало опасные и разрушительные для природных условий существования человечества и всего живого вообще «злые силы» науки и технического прогресса [10, с. 69]. Таким образом, теснейшую и неразрывную связь с экологическим алармизмом обнаруживает алармизм технологический, выступающий одним из крайних течений являющегося естественной реакцией на научно-техническую революцию технологического детерминизма и акцентирующий внимание исключительно на отрицательных последствиях этого прогресса – усилении социально-экономических противоречий, росте насилия над личностью, дегуманизации общественной жизни и т. д. [8, с. 372]. Показательно, что в последние десятилетия XX – начале XXI вв. технологический алармизм в сознании как представителей творческих элит, так и широких масс потребителей медийной продукции нашел свое выражение в технофобских настроениях, получивших свое художественное воплощение в ряде литературных, кинематографических и виртуально-игровых сюжетов о восстании машин и порабощении ими людей, а также о заключении человеческого бытия в оболочку искусственной среды [2, с. 76].

Социально-психологическое объяснение феномену массовизации эколого-технологического алармизма представляется возможным осуществить посредством обращения к историко-культурным аналогиям и прототипам данного явления, анализа и сравнения обстоятельств и факторов, обуславливающих возникновение таковых в различные эпохи.

Общей и важнейшей чертой феноменов данного ряда является их эсхатологичность, т. е. репрезентация и моделирование в их рамках идеи конца истории. Праобразом онаученного алармизма позднейших времен считаются религиозно-идеологические конструкции ветхозаветных пророков, угрожавших древним правителям гибелью царств. В Новое и Новейшее время библейские

эсхатологические концепты преобразуются в рассуждения ученых и мыслителей о духовно-нравственной деградации современных им обществ и бессилии перед грядущими катастрофами.

Важным условием роста эсхатологических умонастроений является обострение катализирующего страха перед будущим комплекса вины за прегрешения, восходящего своими корнями к архаической психологии страха и вины перед предками [5, с. 72–76]. Такой психоэмоциональный фон свойственен периодам завершения каких-либо достаточно продолжительных стадий общественного развития и перехода от них к последующим, новым стадиям. Примером тому может служить «пороговое» для эпохи Просвещения, нового времени и вообще стадии индустриального общества – модерна или «современности» в узком, периодизационном понимании этого слова, XVII столетие. Ознаменованное множеством открытий и стремительным ростом западной цивилизации, массам ее представителей их время казалось преддверием заката, Страшного суда и конца истории человечества. Отмечая, что ситуация подъема эсхатологических настроений, сопровождавшего переход к новому времени в определенной мере также является прототипом актуализации подобных умонастроений в настоящее время, С. Н. Волков обращает внимание на сопряженность таковых с возрастанием уровня техногенности общества, вызывающим ломку устоявшихся представлений о возможном и невозможном, усиление религиозности и особенно суеверности, путаницу мыслей, массив разноречивых и зачастую диаметрально противоположных суждений, выражающих собой кризис мышления [6, С. 230].

Детерминированный на текущем этапе общественного развития интенсивными и масштабными социально-экономическими и социокультурными трансформациями, обусловленными разработкой и распространением информационных и других высоких технологий, кризис мышления сопровождается изменением смысла на всех уровнях его бытия, структуры знаковых систем и культурных текстов, всей семантики преобразующегося общества. Исследования данного явления носят крайне алармистский тон, и нередко усматривают в нем катастрофу [13, с. 35–36]. Объяснение такой эмоциональной окраски и оценке, выражаемой некоторыми авторами, может быть усмотрено в присущей мышлению большинства людей склонности при обращении к текстам, задающим свои параметры для времени и пространства, выхватывать из их контекста и помещать в новый контекст отдельные их положения, и посредством этого генерировать все новые эсхатологические дискурсы. Именно так многие проецируют на меняющуюся реальность свое понимание различных текстов, представляющих некую концепцию мироустройства – от более или менее рациональных философских до религиозных и мистических. Все они в какой-либо мере – большей пропорционально их иррациональности, тяготеют или непосредственно примыкают к «темным текстам», выделяемым из художественной литературы психиатрическим литературоведением [5, с. 77]. Поэтому и представляется наиболее целесообразным рассмотрение оснований, специфики и проявлений (в т. ч. в экологическом алармизме) эсхатологического мышления с позиций междисциплинарного подхода, на стыке обществоведческих дисциплин с психологией и психиатрией.

Важнейшим социальным фактором, обуславливающим актуализацию эсхатологического мышления в массах, является кардинальное социально-экономическое и социокультурное переструктурирование общества, вынужда-

ющее представителей определенных социальных групп и категорий населения изменять свое социальное положение, а подчас и утрачивать прежний социальный статус, социальные связи и среду, а также систему ценностных ориентаций, оказываться в ситуации маргинальности [15, с. 140].

В данных обстоятельствах определенной части элит становится выгодным «нейтрализовать» реальные проблемы, такие, как безработица, несоответствие новым условиям наличного уровня образованности и системы образования, устаревание технологий и т. п., алармистскими утверждениями в СМИ, предназначенными для того, чтобы заменить констатацию и обсуждение «глобальных рисков» на мифологизированную экологическую риторику [4, с. 24–25].

Под воздействием навязываемых масс-медиа современных мифов, в т. ч. экологических, мышление значительной части аудитории приобретает упрощенный, примитивизированный характер, Ослабляется склонностью доверять любым, даже самым необоснованным сенсационным утверждениям [3, с. 11–12]. При этом подмена релевантного освещения и конструктивного научно-рационального обсуждения реальных экологических проблем алармистски-гипертрофированными оценками и прогнозами эсхатологического толка способствует трансформации экологических рисков в социальные, возникновению у граждан недоверия к социальной организации общества с ее функциями контроля и управления, к ее восприятию как неспособной обеспечить противодействие негативным явлениям при их участии, ведет к социальной дезадаптации, отчуждению от социального бытия, уходу в себя, в лучшем случае – в семью, как бы «выпадению» из социального пространства. Таким образом, формируется культура риска, центральным моментом которой выступает отчуждение [4, с. 25–26]. Представляется также оправданным характеризовать ее как эскапистскую, поскольку она побуждает своих носителей с формируемым у них посредством СМИ эклектичным, фрагментарно синтезирующим научные составляющие с мифологически-алармистскими, мышлением и актуализированными в силу этого бессознательно-архетипическими, а также природно-аутентичными мотивациями устремляться от действенного решения экологических проблем к изоляции от общества, постройке и приобретению современных “ковчегов” и т. п. [6, с. 231]. Эскапизм и отчуждение в отношении к проблемам экологии и возможностям их решения могут быть обусловлены и другим вариантом воздействия СМИ с их сверхнасыщенным информационным потоком и обилием в нем современных, в т. ч. эколого-алармистских, мифов на сознание людей, при котором они, особенно в том случае, если обладают развитым эгоцентризмом, стереотипизируют всю масс-медийную информацию как мифологично-иллюзорную, концентрируя внимание на вопросах, относящихся к непосредственной сфере их жизнедеятельности [11, с. 108, 110], т. е. игнорируют экопроблематику вообще, сводя ее к опосредованному медиа экоалармизму по принципу «нас пугают – нам не страшно».

Другой крайностью в спектре проявлений фундированного эсхатологическим мышлением экологического алармизма является агрессивный радикализм, нередко выливающийся в экстремистские доктрины и практики. Именно экстремистское течение возобладало в экологическом движении США. Эклектически синтезируя в русле экуменического тренда элементы языческих представлений (прежде всего, культ Матери-земли – гайянизм) и адаптированный к восприятию среднего американца «поп-римейк» протестантизма с имманентно присущей ему эсхатологичностью в рамках Зеленой религии, представители радикального экологизма США, а вслед за ними – и других стран Запада нередко

выражают и поддерживают крайне антигуманные по своему тону, а зачастую – и по сути, тезисы. Например, один из представляющих интересы экологических организаций на высшем уровне крупных политиков – баллотировавшийся на пост президента 45-й вице-президент США А. Гор в своей книге «Земля в состоянии равновесия» (1992) выдвинул проект восстановления дикой природы, согласно которому каждое животное и растение должно иметь свои права, а люди признаются паразитами, не имеющими оснований претендовать на адекватные равные с ними права, поскольку человек вообще рассматривается даже не как временный гость, но как аномальное существо, ничего не дающее природе, а лишь использующее ее дары для удовлетворения собственных эгоистичных потребностей. Другие лидеры западного радикального экологизма заходят в своей мизантропии еще дальше: «Право иметь детей должно быть ходовым товаром, покупаемым и продаваемым людьми под жестким контролем со стороны государства» (К. Боулдинг, основатель «Космического корабля Земля»); «Наше Зеленое движение стремится создать такую общественную модель, в которой вырубка леса будет считаться более предосудительным преступлением, чем продажа шестилетних детей в азиатские бордели» (К. Амери, Партия зеленых ФРГ); «Создается ощущение, что вместо того, чтобы стрелять в птиц, я должен отстреливать детей, которые стреляют в птиц» (П. Уатсон, основатель Гринпис и «Морского Пастуха»); «Уничтожение человеческой расы решит все проблемы на земле: социальные и природные» (Д. Форэман, Основатель движения «Земля прежде всего!») [14, с. 304]. Вероятно, небезосновательным в свете этого было бы рассмотрение наиболее радикального экологизма, духовно фундированного Зеленой религией, как некоей модифицированной и отчасти переросшей рамки, типичные для феноменов данного класса, «религии париев», т. е., применительно к актуальным социокультурным реалиям – маргиналов и неформальных лидеров, обладающих в том или ином социуме реальной властью, контролирующими общественное мнение, но официально стоящих на нижней ступеньке или даже вне общественно-политической иерархии. Определяемые такими категориями, как «внесистемность», «альтернативность», «индепендент», они в своей маргинальности фактически являются «встроенными» и «легитимизированными» внутренней жизнью общества и государства, поддерживаемыми и направляемыми определенными влиятельными кругами, стремящимися реализовать посредством их свои экономические, демографические и политические интересы [15, с. 140–141; 1].

Именно для «религии париев» наиболее характерны утверждение идеологии «конца света»; катастрофизма и алармизма по любому поводу и без оно-го; устремления к земному "»светлому царству», «прекрасному будущему» избранной общности, посредством уничтожения «неверных» и «целиком порочного ... настоящего ... до основания, а затем...» [15, с. 142], что в приведенных выше декларациях радикальных экологистов распространяется на человечество в целом и побуждает задуматься о «видовой самоидентификации» их авторов, равно как и о состоянии психики этих последних.

Некоторые специалисты признают вполне естественной попытку рассмотрения тех или иных «эсхатологических зачатков» в свете психопатологии религиозного сознания, поскольку уже не раз предполагалось что пробудить их может не только внешний (политический, экономический, экологический), но и внутренний психопатологический кризис. Это безусловно оправдано для многих случаев, если понимать под патологией сознания крайнюю степень духов-

ного личностного кризиса. Он может найти свое отражение в эсхатологической концепции, если желающий объяснить мир автор неосознанно проецирует в нее свойства своего внутреннего или узколокального окружающего мира, значительно трансформируя и гиперболизируя их.

Отмечается, что мотивацию к эсхатологическому творчеству нередко порождает акцентуация параноидальной, истероидной и шизоидной симптоматики. Изучавший метафизическую тематику шизофренического мира польский психолог А. Кемпинский обратил внимание на то, что у душевнобольных разрушение собственной личностной структуры проецируется в образ разрушающегося окружающего мира, а пессимистическая картина катастрофы играет роль компенсации за собственные неудачи (после нас хоть потоп), В чем проявляется радость уничтожения и разрядки агрессии [5, с. 77].

Представляется, что противодействие экологическому алармизму как идейному течению и реализующим его социокультурным практикам – организации и деятельности объединений, склонных к радикальным и экстремистским действиям; фабрикация и распространению в инфокоммуникационном пространстве деформирующих сознание индивидов, отдельных социальных общностей и категорий населения эколого-алармистских мифов; а также коррекция детерминирующих эти проявления эсхатологического мышления возможны только посредством комплекса мер. К ним относится минимизация и преобразование того конгломерата общностей и групп, которые образуют социальную базу данного идейного течения. Во-первых, это касается тех кругов, что заинтересованы в ослаблении экономик и снижении численности населения ряда стран и регионов планеты методами жесткой и ограничительной экополитики, а также установления контроля над их властными структурами наднациональных, в т. ч., природоохранных, организаций, лоббируемых данными кругами в целях поддержания и роста доступного и / или востребованного этими последними гиперпотребления и максимально высокого качества жизни за счет глобального неравенства. Во-вторых – связанных с идеолого-пропагандистской «машинной» интеллектуалов, обслуживающих данный социальный заказ и, как правило, не имеющих необходимых для адекватного рассмотрения реальных экологических проблем уровня и специализации образования и научной подготовки. В-третьих – маргинальных и маргинализирующихся в условиях «конца современности» и затянувшегося перехода к новому типу общества, чаще всего именуемому пост-современным, многочисленных социальных общностей и категорий населения, в силу неопределенности векторов своего бытия и сознания наиболее подверженных алармистски-эсхатологическим настроениям. Общее направление трансформации этих трех страт, образующих социальную базу экологического алармизма, может быть связано с формированием основывающихся на альтерглобалистских принципах ноосферной демократии и гражданского общества, способных в планетарном масштабе обеспечить социальный контроль и высокую степень ответственности по отношению к различным субъектам продуцирования и распространения информации, создать и поддерживать эгалитарную систему образования и просвещения. В качестве духовно-нравственного основания данного направления глобального общественного развития, а также психокоррекции и социально-психологической реадaptации лиц, подверженных гипертрофированным эсхатологическим умонастроениям, видится ориентирующая на дополнение экологии социоприродных отношений экологией сознания космическая этика. Основывающаяся на представлениях о человеке и его со-

знания как явлениях не только планетарного, но и космического происхождения и значения, неотъемлемых составляющих мирового бытия, она предполагает высокую осознанную активность и ответственность людей [7, с. 275–276]. Ее становление и развитие представляется одним из условий, благодаря которым может быть «снята» противоположность между тяготеющим к ограничению возможностями и перспектив человечества натурцентризмом и предрасполагающим к индифферентности или деструктивности в отношении природы антропоцентризмом, что соответствует оформляющейся во второй половине XX – XXI вв. мировоззренческой парадигме антропокосмизма.

Список литературы

1. Алармизм // Большая актуальная политическая энциклопедия / А. В. Беляков, О. А. Матвейчев. – М.: Эксмо, 2009. URL: http://greater_political.academic.ru/2/%D0%90%D0%9B%D0%90%D0%A0%D0%9C%D0%98%D0%97%D0%9C (дата обращения: 07.10.2016 г.).
2. Антипов М. А., Гладилин А. В. Искусственный интеллект в повседневной жизни современного человека // Научно-технический прогресс как фактор развития современной цивилизации: материалы международной научно-практической конференции 15-16 ноября 2011 года. – Пенза – Семей: Научно-издательский центр «Социосфера», 2011. – С. 74–77.
3. Антипов М. А. Эволюция мышления: диалектика мифа и логоса // Социосфера. Научно-методический и теоретический журнал. – 2012. – № 3. – С. 9–13.
4. Арефьев А. А. Коммуникация рисков: социальное и философское измерения // Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики. – 2012. – № 12. – С. 23–27.
5. Бочаров А. В., Буркин С. Ю. Актуальность изучения эсхатологического мышления как фактора исторического процесса и феномена исторического сознания // Вестник Томского государственного университета. – 2013. – № 371. – С. 72–79.
6. Волков С. Н. К социальным аспектам проблем природных катастроф // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. Периодическое научное издание. – Пенза : Изд-во Пенз. гос. технол. акад., 2012. – № 08(12) – С. 228–232.
7. Волков С. Н. Феномен мистицизма: истоки происхождения и современное состояние в России. Дисс. ... Д. филос. наук. Саранск, 2004. – 317 с.
8. Данилова К. М. Концепция технологического детерминизма // Закон и общество: история, проблемы, перспективы: мат-лы межвуз. студ. науч. конф. / Краснояр. Гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2013. – С. 372–374.
9. Жарова О. С. Постфольклорное сознание в современном российском обществе: социально-философский анализ: диссертация ... кандидата философских наук: 09.00.11 / Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева. Саранск, 2013.
10. Кантор К. М. Учение Маркса: универсализм и глобализм // Век глобализации. – 2008. – № 2. – С. 64–71.
11. Ковалева С. Е. Медиаобраз экрана в постсовременном пространстве: социально-философский анализ: дисс. ... канд. Филос. наук. – Саранск, 2013 – 157 с.
12. Самохвалов В. П. Психологический словарь и работа с символами сновидений и фантазий. – Симферополь: СОНАТ, 1999. – 168 с.

13. Сергеев Д. В. Социокультурные условия кризиса выражения культурного смысла // Гуманитарный вектор. Серия: Философия, культурология. – 2015. № 2 (42). – С. 35–39.
14. Соколова С. В., Соколов Б. И. Экологический экстремизм и предпринимательство в глобальной экономике // Проблемы современной экономики. – 2013. – № 2 (46). – С. 303–306.
15. Шамиурин В. И. Кто живет в Маргиане? // Социологические исследования. – 1997. – № 7. – С. 139–142.

УДК 35.08.01

**НАРАЩЕННЫЙ КАДРОВЫЙ ПОТЕНЦИАЛ – ОСНОВА
ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ
В СОЦИАЛЬНО-КРИЗИСНЫХ УСЛОВИЯХ**

© *Х. З. Ксенофонтова, Пензенский государственный технологический университет (г. Пенза, Россия)*

**ACCRUED PERSONNEL POTENTIAL IS THE BASIS
OF PSYCHOLOGICAL STABILITY IN THE SOCIO-CRISIS CONDITIONS**

© *Kh.Z. Ksenofontova, Penza State Technological University
(Penza, Russia)*

В статье рассматривается проблема наращивания кадрового потенциала на промышленных предприятиях, которая приобрела особую актуальность в социально-кризисных условиях развития экономики. Методология создания инструментария развития кадрового потенциала обоснованно вызывает значительный интерес в научной среде отечественных и зарубежных специалистов. Недостаточная изученность условий, методов наращивания кадрового потенциала промышленных предприятий определила цель выбор темы научного исследования. В качестве объекта определен кадровый потенциал промышленных предприятий, а предметом исследования являются инновационные кадровые технологии как фактор развития его потенциала. Теоретическую и методологическую основу научного исследования составляют системный, комплексный методы. Эмпирическую базу исследования составили результаты социологического исследования на промышленных предприятиях и материалы государственной статистики по Пензенской области.

Ключевые слова: кадровый потенциал, наращивание кадрового потенциала

In the article the problem of increasing human capacity at the industrial enterprises, which acquired special relevance in the socio-crisis conditions of economic development. The methodology of creating tools for development of human potential rightly attracts considerable interest in the scientific community of Russian and foreign experts. Insufficient knowledge of conditions, methods of increasing the personnel potential of the industrial enterprises determined the purpose of the choice of research topics. As the object identified personnel potential of the industrial enterprises and object of research are innovative HR technology as a factor of development of its potential. Theoretical and methodological basis of scientific research is a systematic, comprehensive methods. Empirical base of the study was the results of sociological research in industrial enterprises and materials of the state statistics in Penza region.

Key words: human potential, human capacity-building

E-mail: xenofontova@mail.ru

В России возникла уникальная модель функционирования экономики (условия, в которых нормально функционировать невозможно) – выживание. Модель характеризуется доминированием в действиях руководителей и персонала внеэкономических мотивов, общественное согласие на действия вне рамок

закона, терпимое отношение к задержкам и занижению зарплаты и даже выплата зарплаты натурой – продукцией предприятия [4, с. 28]

Для современного российского бизнеса, развивающегося в сложных, непредсказуемых, динамичных условиях, при решении особенно управленческих задач необходимо рассматривать не только компетентность менеджера, но и его потенциал.

Сегодняшнее состояние российской экономики заставило заново осмыслить ценность трудового потенциала, пересмотреть стратегии развития сотрудников в компании. Многие менеджеры вынуждены еще раз проанализировать собственную ценность на рынке труда, задуматься об уровне развития своих компетенций, поскольку планирование профессионального роста и продвижения помогает максимально проявить потенциал управленца и поддерживать конкурентоспособность компании на мировом рынке.

Персонал представляет собой совокупность трудовых ресурсов, которые находятся в распоряжении предприятия и необходимы для исполнения определенных функций, достижения целей деятельности и перспективного развития.

Обеспеченность предприятия трудовыми ресурсами определяется сравнением фактического количества работников по категориям и профессиям в отчетном году с фактическим количеством работников в предыдущем году.

Для изучения системы развития кадрового потенциала было выбрано предприятие ОАО «НИИПТХиммаш». На данном предприятии в 2016 г. был проведен опрос, в котором приняли участие 60 человек. В опросе приняло участие преобладающее число специалистов и рабочих – 66%. Управленческий персонал предприятия составляет – 17%, что связано с нежеланием топ-менеджеров предприятия принимать участие в опросе или их загруженностью. При этом выборка была репрезентативной, что позволяет с высокой степенью достоверности оценить изучаемую аудиторию.

У предприятия ОАО «НИИПТХиммаш» обеспеченность трудовыми ресурсами и динамика изменения структуры персонала характеризуется данными, приведенными в аналитической таблице 1.

Таблица 1 – Численность персонала ОАО «НИИПТХиммаш» 2013–2015 гг.

| Наименование | 2013 г. | 2014 г. | 2015 г. | +/- к 2013 г. |
|--------------------|---------|---------|---------|---------------|
| | Чел. | Чел. | Чел. | Чел. |
| Всего, чел. | 270 | 269 | 251 | -19 |
| Основные рабочие | 149 | 148 | 139 | -10 |
| Вспомогат. рабочие | 40 | 37 | 37 | -3 |
| ИТР | 81 | 84 | 75 | -6 |

Из данных таблицы 1 очевидно, что на предприятии в структуре численности отчетного периода больший удельный вес приходится на основных рабочих и составляет более 50% от общей численности, ИТР составляет около 30%. В отчетном 2015 году численность персонала уменьшилась по сравнению с 2013 годом на 19 человек. Это объясняется уходом в декрет специалистов, увольнением и входом на пенсию.

Состояние кадров и персонала предприятия не является постоянной величиной, меняется в соответствии с изменениями условий хозяйствования. Попробуем проанализировать эти показатели для того, чтобы более полно оценить эффективность использования человеческих ресурсов.

Анализируя трудовой стаж сотрудников предприятия, участвующих в исследовании, можно сделать вывод, что число сотрудников со стажем 21-25

лет составляет 36.6%, а сотрудники, имеющие минимальный стаж работы до 2 лет, практически отсутствуют. Такое процентное соотношение отражает приверженность персонала предприятию, хорошие условия труда, а так же отсутствие текучести кадров.

По уровню образования в результате опроса было выявлено, что большинство респондентов (60%) имеют среднее и средне-специальное образование неэкономического профиля и лишь 3% респондентов имеют свыше 1 высшего образования. Можно сделать вывод, что доля работников, имеющих высшее образование, ниже, чем доля работников со средним образованием. Это может быть связано с острым дефицитом на рынке труда квалифицированных кадров.

Система развития кадрового потенциала является важнейшим условием успешного функционирования любого предприятия. Социально-экономические условия и научно-технический прогресс не стоят на месте и диктуют свои правила развития работников. Развитие персонала можно рассматривать как процесс подготовки персонала к выполнению новых функций, замещению новых должностей, решению новых качественных задач.

В качестве основных элементов системы развития кадрового потенциала можно выделить: обучение персонала; мотивация персонала к развитию; адаптация; управление результативностью.

Сотрудники, которые принимали участие в социологическом исследовании и отвечали на вопросы предложенной анкеты, считают, что на предприятии существуют следующие элементы системы развития:

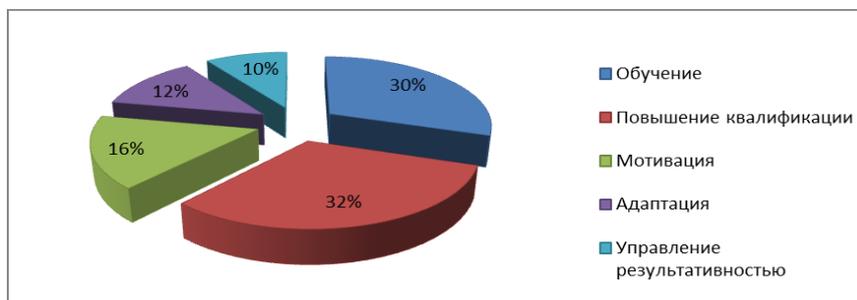


Рисунок 1 – Элементы системы развития кадрового потенциала на предприятии

В числе респондентов 32% опрошенных отметили наличие на предприятии такого элемента развития, как повышение квалификации, 30% отметили обучение и лишь 10% респондентов выбрали управление результативностью. Это может быть связано с тем, что респонденты не знакомы с понятием управление результативностью или считают этот элемент развития незначительным для предприятия.

Большинство респондентов полагают, что обучение является одним из основных элементов развития на предприятии ОАО "НИИПТхиммаш". 77% опрошенных ответили, что на заводе проводится систематическое обучение, а 17% опрошенных не знают о существовании обучения на предприятии. Это может быть вызвано тем, что руководство завода не доводит до своих подчиненных информацию о возможности обучения и развития.

Систематическое обучение проходят работники, условия труда которых постоянно изменяются, которым нужно постоянно адаптироваться к меняю-

щейся ситуации, не теряя эффективности. Для выявления систематичности обучения респондентам было предложено ответить на вопрос о частоте проведения обучения. Проанализировав полученные данные, можно отметить, что 74% сотрудников ответили, что обучение на предприятии проводится 1 раз в 3-5 лет. Такой временной интервал ведет к потере знаний и навыков сотрудников, снижению приверженности персонала предприятию, а так же к замедлению процесса адаптации. Поэтому для повышения эффективности работы персонала обучение необходимо проводить как можно чаще.

Одновременно обучить всех сотрудников предприятия невозможно. Поэтому в ходе проведенного исследования, необходимо определить, какие категории персонала систематически обучаются и развиваются, обучаются в основном рабочие (31%) и специалисты (28%). Обучению руководителей среднего и низшего звена уделяется меньше внимания, что в дальнейшем может привести к снижению управленческой эффективности.

Для успешного проведения обучения следует уделять внимание инструментам обучения для достижения поставленных целей. В ходе исследования сотрудникам ОАО "НИИПТХиммаш" было предложено выбрать те инструменты, которые наиболее часто используются на предприятии.

По данным опроса, на предприятии используются различные инструменты обучения. Большинство респондентов отметили инструктаж (34%) и наставничество (28%), т.к. руководство предприятия уделяет внимание обучению сотрудников без отрыва от производства.

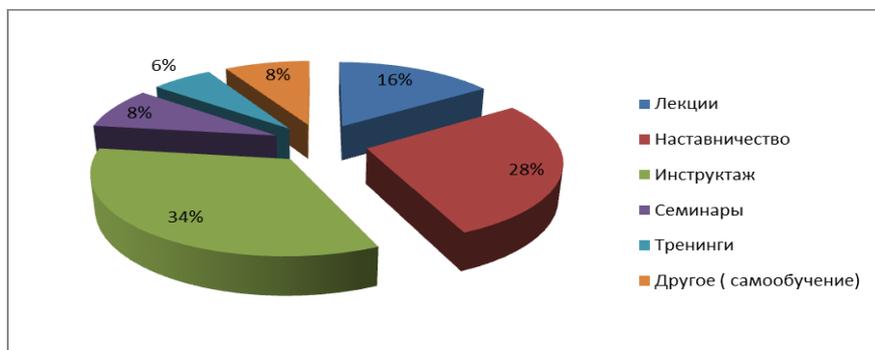


Рисунок 2 – Инструменты развития кадрового потенциала на предприятии

Семинары и тренинги практически не используются на исследуемом предприятии. Это может быть связано с их недолгосрочным эффектом. Примерно эффективность обучения длится до трех месяцев. Это связано с тем, что тренинги и семинары направлены на отработку определенных навыков, которые необходимы для сотрудников предприятия в данный момент. И эффект от обучения, по большому счету, эмоциональный, и заключается в применении этого навыка. Поэтому обучение в формате тренингов и семинаров должно проходить непрерывно, примерно раз в 3-4 месяца.

Целью системы управления адаптацией к развитию сотрудников на ОАО "НИИПТХиммаш" является обеспечение более быстрого вхождения в должность работника, уменьшение количества возможных ошибок, формирование позитивного образа организации. Процесс адаптации на предприятии

направлен на рисунок 3. Большинство респондентов отметили, что процесс адаптации на предприятии направлен на результативность деятельности персонала, что свидетельствует о высокой квалификации сотрудников и их конкурентоспособности. Улучшение психологического климата в коллективе в результате адаптации отметили лишь 9% респондентов.

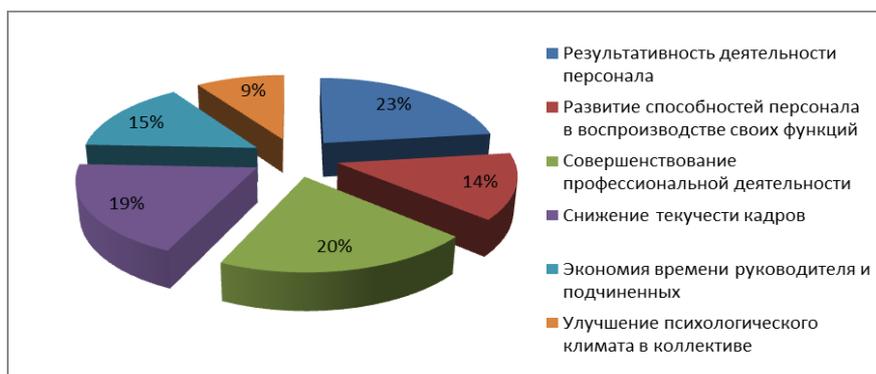


Рисунок 3 – Процесс адаптации на предприятии

По мнению сотрудников предприятия, основными средствами по обеспечению адаптации к развитию являются обучение (93%) и наставничество (87%). Психологические тренинги не являются популярным средством адаптации среди опрошенных сотрудников. Следовательно, руководство компании не уделяет внимание формированию и развитию навыков межличностных коммуникаций, что в последствие может привести к ухудшению психологического климата в коллективе.

Управление результативностью одно из ключевых процессов, обеспечивающее получение реальных данных об уровне компетентности персонала и его способности к решению стоящих бизнес-задач. Оценка результатов деятельности сотрудников проводится их непосредственными руководителями по показателям эффективности, заранее разработанным на основе служебных функций подразделений и персонала.

Основываясь на проведенном исследовании, можно сказать, что большинство сотрудников предприятия (83%) не знакомы с понятием управление результативностью и не знают, входит ли процесс развития персонала в общую стратегию предприятия. Так же большинство респондентов затрудняются ответить на вопрос: несет ли руководство предприятия ответственность за управленческую эффективность. Можно сделать вывод, что на предприятии отсутствует процесс управления результативностью. Руководству ОАО "НИИПТхиммаш" следует уделить внимание данной проблеме, так как управление результативностью позволяет понятно донести до каждого сотрудника ожидания предприятия от его деятельности, помогает сотрудникам почувствовать себя неотъемлемой частью компании, а так же мотивирует персонал на выполнение поставленных целей. Правильно организованная система управления результативностью способствует выстраиванию комфортной рабочей атмосферы общения руководителя с подчиненным, основанной на взаимопонимании и доверии, что способствует продуктивной обратной связи, определению приоритетных областей развития сотрудников и выбора эффективных методов их развития.

Таким образом, по данным проведенного исследования, можно выделить положительные и отрицательные стороны системы развития персонала на ОАО "НИИПТхиммаш". К положительным аспектам можно отнести:

1. Большинство сотрудников, участвующих в исследовании, имеют стаж работы, превышающий 20 лет, что свидетельствует о приверженности персонала предприятию.

2. На предприятии проводится систематическое обучение.

3. Обучение проходят все категории персонала, условия труда которых постоянно изменяются и которым нужно постоянно адаптироваться к меняющейся ситуации, не теряя эффективности.

4. Процесс адаптации на предприятии направлен на результативность деятельности персонала, что свидетельствует о высокой квалификации сотрудников и их конкурентоспособности.

К отрицательным сторонам системы развития персонала на предприятии можно отнести:

1. Обучение на предприятии проводится 1 раз в 3 – 5 лет, что ведет к потере знаний и навыков, а так же снижению лояльности.

2. В рамках обучения используются методы обучения на рабочем месте и игнорируются такие формы обучения, как семинары, лекции и психологические тренинги.

3. В процессе адаптации не используются психологические тренинги, т.е. руководство компании не уделяет внимание проблеме формирования хорошего психологического климата в коллективе.

4. На предприятии отсутствуют программы адаптации.

5. На предприятии отсутствует процесс управления результативностью.

Для того, чтобы оценить потребность в развитии на предприятии, сотрудникам было предложено ответить на вопрос о соответствии уровня знаний выполняемой работе. 57% респондентов считают, что выполняемая работа полностью соответствует их уровню знаний, 43% респондентов отмечают, что работа не соответствует имеющемуся уровню знаний. Такое процентное соотношение отражает, что половина опрошенных не удовлетворено своей работой и уровнем знаний, поэтому руководству компании стоит задуматься о необходимости обучения и развития на предприятии.

Существует масса причин, влияющих на отношение каждого работника к развитию. Часть из них вызывает у него положительную мотивацию, то есть желание обучаться и развиваться, часть, напротив, демотивирует его по отношению к развитию. Наиболее часто встречающимися мотивами, связанными с развитием, имеющими положительный, как с точки зрения работника, так и с точки зрения организации являются следующие мотивы:

1. Стремление сотрудника к продвижению по службе.

2. Стремление к новым знаниям и умениям.

3. Стремление к уважению и признанию со стороны руководства.

4. Новые полезные контакты.

Отрицательными мотивами, то есть нежеланием учиться и развиваться, в то же время являющимися бесполезными и вредными для организации являются:

1. Чрезмерная занятость сотрудника.

2. Консерватизм и нежелание развиваться.

3. Отрицательный опыт обучения.

4. Желание работника сменить работу.

На ОАО "НИИПТхиммаш" за образцовое выполнение трудовых обязанностей, повышенную производительность труда, высокое качество продукции, продолжительную безупречную работу, новаторство, инициативность и другие профессиональные успехи применяются следующие меры поощрения работников: материальное стимулирование; карьерный рост; формирование благоприятного психологического климата в коллективе; создание благоприятных условий труда.

Сотрудникам предприятия было предложено ответить на вопрос о способах мотивации к развитию, используемых на ОАО "НИИПТхиммаш". 83% опрошенных считают, что материальное стимулирование является основным способом мотивации, 10% респондентов выбрали ответ невозможность найти другую работу. Можно сделать вывод, что размер заработной платы, а так же премии имеют для рабочих важнейшее значение и являются главным мотивирующим фактором. Лишь 10% сотрудников предприятия не заинтересованы в развитии, т.к. впоследствии планируют сменить место работы.

После рассмотрения мер поощрения, используемых на предприятии ОАО "НИИПТхиммаш", следует проанализировать состояние удовлетворенности сотрудников работой в целом, а так же выявить факторы, влияющие на нее.

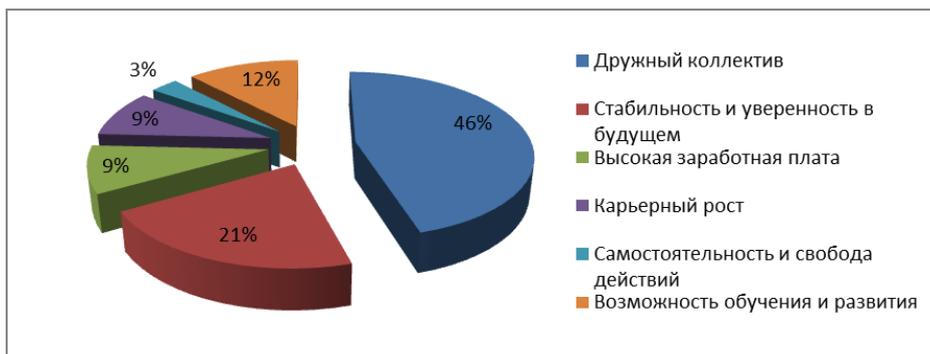


Рисунок 4 – Факторы, влияющие на степень удовлетворенности работой на предприятии

По данным рисунка 4, для 46% опрошенных дружный коллектив является самым важным фактором, определяющим удовлетворенность от работы. Самостоятельность и свобода действий выбрали лишь 3% респондентов. Такое процентное соотношение показывает, что для сотрудников предприятия ОАО "НИИПТхиммаш" очень важен психологический климат в коллективе.

Так же по данным проведенного исследования было выявлено, что 47% сотрудников полностью удовлетворены своей работой на предприятии, 17% затруднились ответить на данный вопрос. Можно сделать вывод, что на ОАО "НИИПТхиммаш" большинство сотрудников удовлетворены существующими условиями труда, что обуславливает низкую текучесть кадров и способствует эффективной работе персонала.

Формы стимулирования высокоэффективной работы персонала очень многообразны. В зависимости от основных групп потребностей различают:

1. Материальная мотивация - зависит от уровня личного дохода, его структуры, дифференциации доходов в организации и обществе, действенности системы материальных стимулов, применяемых на предприятии.

2. Трудовая мотивация порождается непосредственно работой, ее содержанием, условиями, организацией трудового процесса, режимом труда. Это внутренняя мотивация человека, совокупность его внутренних движущих сил поведения, связанных с работой.

3. Статусная мотивация является внутренней движущей силой поведения человека, связанного с его стремлением занять более высокую должность, выполнять более сложную и ответственную работу, работать в престижных, социально значимых сферах предприятия.

Зачастую, руководители различных предприятий сталкиваются с проблемой недоиспользования кадрового потенциала. Этот негативный фактор препятствуют обучению и развитию сотрудников, способствует снижению эффективности труда, сокращению объема выполняемых функций, порождает проблемы и конфликтные ситуации. Поэтому в ходе исследования на предприятии ОАО "НИИПТхиммаш" так же были выявлены причины, препятствующие полному использованию трудового потенциала на рабочем месте.

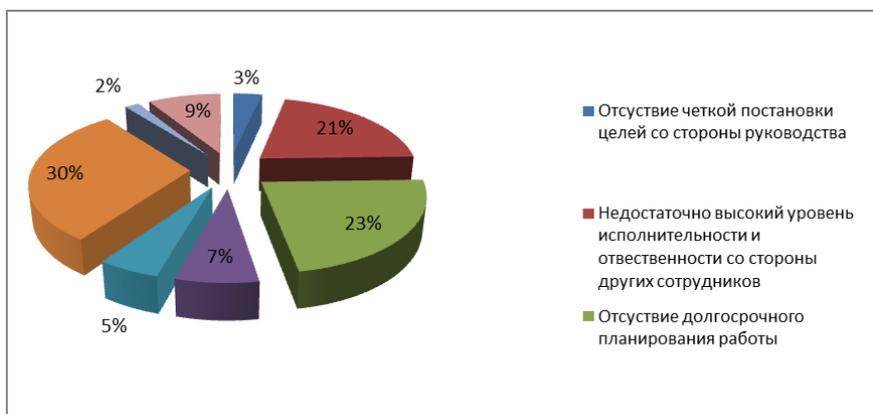


Рисунок 5 – Причины, препятствующие полному использованию потенциала на рабочем месте

Главными препятствиями в работе, по мнению большинства респондентов, являются нерациональное распределение руководителями работы между подчиненными, отсутствие долгосрочного планирования, а так же недостаточный уровень ответственности со стороны других сотрудников. Руководителю предприятия следует уделять внимание долгосрочному планированию, то есть определить какие стратегии должны быть использованы в качестве путей достижения целей предприятия. Для повышения эффективности трудового процесса следует устранить негативные факторы.

Таким образом, по данным проведенного исследования, можно отметить, что на предприятии ОАО "НИИПТхиммаш" существует система мотивации персонала к развитию их потенциала. Руководство компании использует как материальные, так и нематериальные методы стимулирования, что способствует возникновению приверженности персонала.

Список литературы

1. Голуб Н. Реализация социальных программ – важнейшая составляющая экономики предприятия // *Человек и труд.* №10.2003. С.18-19

2. Иванов Ю.В. Соционика и мотивация труда // Управление персоналом. №6. 2003. С. 17-19
3. Сорокин Д.Е. Траектория социально-экономического развития России: 1999-2007гг. // ЭКО. №7. 2004. С. 48-69
4. Чигрин А.Д. Инвестиционная шизофрения, или круговорот природной ренты // ЭКО. №10. 2004. С. 2-22.

УДК 316.6

**АНАЛИЗ ДИССЕРТАЦИОННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ БУЗЫКИНОЙ
ЮЛИИ СЕРГЕЕВНЫ НА ТЕМУ: «ВЗАИМОСВЯЗЬ ПЕРЕЖИВАНИЯ
ЭКСТРЕМИСТСКО-ТЕРРОРИСТИЧЕСКОЙ УГРОЗЫ
И СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК
ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РАЗНЫХ ПОКОЛЕНИЙ
(НА МАТЕРИАЛАХ ПЕНЗЕНСКОЙ И ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТЕЙ)»**
© Д.В. Ефимова, Пензенский государственный Технологический университет
(г. Пенза, Россия)

**ANALYSIS DISSERTATION RESEARCH BUZYKINA YULIA SERGEEVNA
ON THE TOPIC: "THE RELATIONSHIP EXPERIENCES
OF THE EXTREMIST-TERRORIST THREATS
AND SOCIO-PSYCHOLOGICAL CHARACTERISTICS
OF REPRESENTATIVES OF DIFFERENT GENERATIONS
(BY THE MATERIALS OF PENZA AND VOLGOGRAD REGIONS)"**
© D. V. Efimova, Penza State Technological University
(Penza, Russia)

В статье представлен анализ уникального автореферата соискателя ученой степени кандидата психологических наук, посвященный мега-актуальнейшей теме: изучению взаимосвязи переживания экстремистско-террористической угрозы и социально-психологических характеристик представителей разных поколений. Автором выявлены социально-психологические факторы переживания – эмпатия, ожидание положительного отношения от других, осмысленность жизни, агрессивность, приверженность антидемократической идеологии, переживание террористической угрозы и альтруизм. Предложена типология переживания экстремистско-террористической угрозы, где представлены деструктивный, принимающий, адаптивный, отрицающий и дискомфортный типы.

Ключевые слова: Переживание экстремистско-террористической угрозы, социально-психологические характеристики представителей разных поколений, эмпатия, ожидание положительного отношения от других, осмысленность жизни, агрессивность, приверженность антидемократической идеологии, переживание террористической угрозы и альтруизм. Деструктивный, принимающий, адаптивный, отрицающий и дискомфортный типы.

The article presents the analysis of a unique abstract of the applicant the degree of candidate of psychological Sciences, dedicated to mega-topical theme: the study of the relationship experiences of the extremist-terrorist threats and socio-psychological characteristics of representatives of different generations. The author reveals the socio-psychological factors emotions – empathy, expectation of positive attitudes from others, the meaning of life, aggressiveness, commitment to the anti-democratic ideology, the experience of the terrorist threat and altruism. The proposed typology experiences of an extremist terrorist threat, which presents destructive of the host, adaptive, negative and uncomfortable types. The proposed typology of the experiences of an extremist terrorist threat, which presents destructive, accepting, adaptive, and denying the uncomfortable types.

Key words: The experience of the extremist-terrorist threat, socio-psychological characteristics representatives of different generations, empathy, expectation of positive attitude from others, the mean-

ing of life, aggressiveness, commitment to anti-democratic ideology, the experience of the terrorist threat and altruism. Destructive taking, adaptive, denying the uncomfortable types.

E-mail: Diana7772006@yandex.ru

Актуальность диссертационного исследования Бузыкиной Ю.С. обусловлена крайне значимой, с точки зрения современной социальной ситуации, теме, – изучению взаимосвязи переживания экстремистско-террористической угрозы и социально-психологических характеристик представителей разных поколений.

Следует подчеркнуть, что терроризм и экстремизм представляют собой наиболее проблемные и угрожающие всему современному миру феномены. Особая сложность в исследовании данного предметного поля состоит в том, что непосредственно изучить терроризм и экстремизм невозможно. Это скорее социально-политические феномены. Однако, с точки зрения социальной психологии, автором совершенно обоснованно обозначена проблема необходимости исследования и выявления роли социально-психологических характеристик в переживании угрозы экстремизма и терроризма представителями разных поколений.

Диссертационное исследование Бузыкиной Ю.С. имеет четкую **структуру**, логику изложения материала, характеризуется целостностью и завершенностью. Автором четко определены цель, объект, предмет, основная и частные гипотезы исследования, логично выстроены исследовательские задачи, обоснована научная новизна, теоретическая и практическая значимость, а также положения, выносимые на защиту.

Бузыкина Ю.С. предполагает, что переживание экстремистско-террористической угрозы представителями разных поколений определяется рядом социально-психологических характеристик, а также имеет качественную специфику, обусловленную террористической активностью в регионах проживания. В связи с этим, автор поставил перед собой теоретическую, методическую и эмпирические задачи, направленные на изучение специфики переживания представителями младшего и старшего поколений экстремистско-террористической угрозы в Пензенском и Волгоградском регионах, а также выявление социально-психологических детерминант, на основе которых представлена характеристика типов переживания экстремистско-террористической угрозы представителями разных поколений.

Достоверность и обоснованность научных положений и выводов диссертационного исследования обусловлена применением теоретических и эмпирических методов исследования – анкетирование, опрос, тестирование, а также результатами математико-статистической обработки данных и довольно репрезентативной выборкой исследования объемом 260 человек.

Научная новизна исследования заключается в следующем. На основании теоретического анализа литературы, представленного в первой главе диссертации, автором конкретизировано научное представление о содержании понятия «переживание экстремистско-террористической угрозы», в котором подчеркивается связь переживаний личности с ее субъективными отношениями к окружающим явлениям. Данная связь выражается в субъективно значимой оценке возможности применения различных форм насилия, формируемой после совершенных экстремистских и террористических действий, выражающейся в возникновении когнитивных и эмоциональных компонентов переживания, про-

являющихся в поведении человека, а также предполагающей учет взаимосвязанных социально-психологических характеристик личности.

Обладает новизной подход автора к изучению переживания экстремистско-террористической угрозы в контексте взаимосвязанных между собой социально-психологических характеристик не только представителей разных поколений, но и в двух разных регионах, критерием выбора которых выступил объективный показатель наличия инцидентов террористической направленности на их территории.

Было выявлено, что переживание экстремистско-террористической угрозы представителями разных поколений определяется рядом социально-психологических факторов – эмпатия, ожидание положительного отношения от других, осмысленность жизни, агрессивность, приверженность антидемократической идеологии, переживание террористической угрозы и альтруизм.

Выявлена качественная специфика переживания экстремистско-террористической угрозы представителями младшего и старшего поколений в зависимости от террористической активности в регионах.

Предложена типология переживания экстремистско-террористической угрозы, где представлены деструктивный, принимающий, адаптивный, отрицающий и дискомфортный типы.

Теоретическая значимость диссертационного исследования заключается в том, что в работе автором определены социально-психологические факторы переживания экстремистско-террористической угрозы представителями разных поколений, представленные в виде пяти типов переживания. Кроме того, обоснована специфика переживания угрозы экстремизма и терроризма, обусловленная террористической активностью в сравниваемых регионах. [1]

Данные результаты являются новыми и значимыми для социальной психологии и вносят вклад в исследование проблемы социального познания и социальной психологии личности и группы.

Практическая значимость исследования представляется вполне очевидной и заключается в возможности использования его результатов для решения целого ряда прикладных задач, в частности связана с применением полученных данных для подготовки психологов и специалистов миграционных служб в работе с приезжими из других стран, а также с населением по профилактике и предупреждению негативных последствий экстремистско-террористической угрозы, учитывая социально-психологические характеристики. Полученные результаты (например, типология) могут использоваться в учебном процессе высших учебных заведений по ряду дисциплин – «Психология экстремизма», «Социальная психология», «Этническая психология» и др.

Диссертация Бузыкиной Ю.С. представляет собой целостное и законченное исследование, содержащее в себе научную новизну, теоретическую и практическую значимость. Все это позволяет говорить об общей положительной оценке работы.

Вместе с тем, в диссертационной работе можно выделить ряд замечаний:

1. Исходя из материала, представленного в параграфе 1.2 «Переживание экстремистско-террористической угрозы, как предмет психологического исследования», следует, что переживания и отношения личности – взаимосвязанные категории, в структуре которых выделены одинаковые компоненты – когнитивный, эмоциональный и поведенческий. Какой из представленных компонентов,

по мнению автора, является ведущим в переживании экстремистско-террористической угрозы?

2. Автором получено множество конкретных эмпирических данных, которые отражены в автореферате и более широко развернуты в тексте диссертации. При этом в выводах недостаточно представлена конкретика взаимосвязей изученных переменных и различий выявленных типов переживания экстремистско-террористической угрозы.

3. Данные таблицы 2.1 на стр. 103 диссертации не нашли своего отражения в тексте автореферата, что затрудняет восприятие представленных результатов.

4. В тексте диссертации отсутствуют развернутые и подробно представленные перспективы для дальнейшего использования полученных автором результатов.

Представленные замечания носят рекомендательный характер и не влияют на общую позитивную оценку диссертационной работы.

В целом диссертационная работа Бузыкиной Юлии Сергеевны является самостоятельным и законченным исследованием, выполненном на высоком профессиональном уровне. Текст автореферата и опубликованные автором работы (14 работ, 5 из которых в журналах, рецензируемых ВАК) отражают основное содержание диссертационного исследования и соответствуют требованиям, предъявляемым к публикациям основных научных результатов кандидатских диссертаций.

Работа по своему содержанию соответствует паспорту заявленной специальности 19.00.05 – социальная психология. Положения, выносимые на защиту, являются обоснованными. Исходя из актуальности, научной новизны, теоретической и практической значимости работы, можно заключить, что диссертационная работа соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Список литературы

1. *Бузыкина Ю.С. Взаимосвязь переживания экстремистско-террористической угрозы и социально-психологических характеристик представителей разных поколений (на материалах пензенской и волгоградской областей)», автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата психологических наук по специальности 19.00.05 – «социальная психология». – Пенза, 2015.*

УДК 347.132.1+004.738.5

**ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ РАЗМЕЩЕНИЯ И ЗАЩИТЫ
ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ**

© *А.В. Лосяков, Пензенский государственный технологический университет
(г. Пенза, Россия)*

© *Ю.В. Слесарев, Пензенский государственный технологический
университет (г. Пенза, Россия)*

**LEGAL REGULATIONS OF PLACING AND DEFENDING OF PERSONAL
DATA IN SOCIAL NETWORKS**

© *A. V. Losyakov, Penza State Technological University (Penza, Russia)*

© *Y. V. Slesarev, Penza State Technological University (Penza, Russia)*

В данной статье авторами анализируется законодательство в сфере «персональных данных» и их правовое регулирование при размещении в социальных сетях. Рассматриваются основные проблемы, вызванные юридическими пробелами в законе, виды преступлений связанные с персональными данными в социальных сетях, а также предлагаются пути решения обозначенных проблем.

Ключевые слова: *персональные данные, информация, социальные сети, интернет, оператор.*

Legislation in the sphere of personal data and legal regulations of its placing in social networks are analyzed by the authors of the article. The main problems caused by lack of laws and different crimes connected with personal data in social networks are considered in the article. The ways of solving these problems are suggested.

Key words: *personal data, information, social networks, Internet, operator.*

Социальные сети около 20 лет назад стремительно захватили интернет - пространство вначале за рубежом, а потом и в России. Популярность «Одноклассников», «Facebook», «ВКонтакте» растет с каждым днем, как и число зарегистрированных в них пользователей. Участники данных социальных сетей размещают информацию о себе, фотографии, сведения из личной жизни, не опасаясь, что эти данные могут быть предметом преступления или предоставить возможность от вашего имени совершить преступление в интернете. Законодательство России в сфере защиты персональных данных еще относительно молодое и только продолжает развиваться, именно поэтому оно еще недостаточно эффективно работает в предупреждении различных преступлений в сети интернет.

Владелец сайта, в том числе и социальной сети, становится обладателем различной информации о лице ее посетившем. Помимо того, что сохраняется информация о нем при регистрации, так еще и сохраняется информация о действиях его на этом сайте. Например, реклама с помощью электронной почты является сегодня одним из наиболее эффективных способов продвижения товаров, и базы данных с адресами электронной почты всегда пользуются спросом [6]. Кандидат юридических наук О.Б. Просветова приводит в своей диссертации следующую статистику: «с 1999 по 2003 г. примерно 27,3 млн. американцев стали жертвами хищения персональных данных. Средний убыток каждой жертвы составил 500 долларов» [Там же с. 101-102]. В 2002 г. исследовав миллион вебсайтов в США выяснялось, что свыше 4 % из обследованного миллиона применяли различного рода программные средства для сбора персональной информации о своих посетителях без разрешения последних (в 1998 г. этот пока-

затель был ниже в пять раз) [Там же с. 102]. Тем не менее, как и в США, так и в Европейском союзе уделяется большое внимание защите персональных данных и данное законодательство постоянно совершенствуется.

Эффективная защита персональных данных в ЕС обеспечивается благодаря комплексному механизму:

1. общеевропейская нормативная база и национальные законодательные акты, определяющие условия передачи персональных данных в третьи страны;
2. правовая четкость основных принципов по защите персональных данных;
3. европейские надзорные органы;
4. особый правовой статус – субъектов данных [2, с. 8].

Нормы о защите персональных данных в ЕС составляют совокупность обособленных юридически обязательных установлений и имеющих возрастающее значение в сфере правового регулирования прав человека [Там же с. 13].

В Российской Федерации закон о персональных данных появился только в 2006 году, до этого времени действовал закон от 20 февраля 1995 г. «Об информации, информатизации и защите информации», который был основным источником, закреплявшим правовые основы защиты информации, в том числе персонального характера. Данный правовой акт устанавливал базовые требования по обработке персональных данных только граждан РФ, не регулируя данные других лиц находящихся на территории государства. Также понятие «персональные данные» и «конфиденциальная информация» между собою в законе отождествлялись [4]. Федеральный закон, принятый в 2006 году «О персональных данных» наконец дал определение персональным данным и заполнил некоторые юридические пробелы в российском законодательстве. Однако формулировка этого определения еще оставляет вопросы. По закону персональные данные это – любая информация, относящаяся к прямо или косвенно определенному или определяемому физическому лицу (субъекту персональных данных) [9], но что считать персональными данными, только сведения различных документов физического лица или также цвет его волос, глаз, вес и т.д. закон об этом умалчивает.

Юрист А.С. Маркевич отмечает, что в настоящий момент, правовая основа механизма защиты персональных данных формируется в двух направлениях: специализированное законодательство, комплексно обеспечивающее правовое регулирование проблем, связанных с информацией персонального характера, и иное законодательство, которое лишь частично содержит правовые нормы, гарантирующие неприкосновенность частной жизни и регулирующие сферу защиты персональных данных [4].

Существуют и проблемы развития инфраструктуры информатизации сферы накопления и хранения персональных данных. В государстве еще не сформировалась инфраструктура общей информатизации, которая могла бы удовлетворить потребности заинтересованных субъектов в информационно-вычислительном обслуживании на требуемом уровне, не организованы информационные ресурсы персональных данных в системе баз данных [6, с. 121].

Пользователи, регистрируясь в социальных сетях и размещая информацию о себе в интернете, автоматически получают и право на защиту своих персональных данных [1]. Однако на сегодняшний день законодательство о персональных данных не все обстоятельства регулирует, так в случае «взлома» персональной страницы непонятен состав правонарушения, кто должен нести от-

ответственность только взломщик, который получил доступ к персональным данным или также владелец сайта его разработчики и арендаторы, пока четких формулировок об этом в законе также нет. На правовом уровне государство требует обеспечения защиты персональных данных от организаций физических и юридических лиц, занимающихся их обработкой. В соответствии с этим законом обработка персональных данных должна производиться оператором социальной сети, но при этом за конфиденциальность и безопасность своих личных данных отвечает сам пользователь, так как он принимает решение о предоставлении своих данных и дает согласие на их обработку [7]. Непонятно к кому относится понятие «оператор» только к должностным лицам или ко всем абсолютно кто, когда-либо сталкивается с этой обработкой.

В законе о персональных данных содержится только одно специальное требование, адресованное напрямую лицам, осуществляющим сбор персональных данных в интернете, и на это требование интернет – компаниям всегда следует обращать внимание. Такие компании обязаны опубликовать на своем сайте (в терминологии российского законодателя – «в соответствующей информационно-телекоммуникационной сети») документ, определяющий политику компании в отношении обработки персональных данных. Поскольку подобное требование появилось в законе сравнительно недавно, еще не все российские социальные сети и социальные медиа успели разработать и опубликовать на своих сайтах документ об обработке персональных данных. Исходя из логики закона о персональных данных, пользователи должны самостоятельно знакомиться с документами, которые определяют политику обработки персональных данных на том или ином сайте [5].

Роскомнадзор по поводу размещения пользователями своих персональных данных в социальных сетях дает следующее пояснение: «в случае, если личная информация была взята из публичного, открытого профиля социальной сети, это не является правонарушением, поскольку данные были сделаны общедоступными самим гражданином (субъектом персональных данных), и в данном случае могут быть использованы третьими лицами» [8]. Тоже самое отмечает и статья 152.2 ГК РФ: «не являются нарушением правил, хранение, распространение и использование информации о частной жизни гражданина в государственных, общественных или иных публичных интересах, а также в случаях, если информация о частной жизни гражданина ранее стала общедоступной либо была раскрыта самим гражданином или по его воле» [3].

Таким образом, информация размещенная гражданином в социальной сети может стать объектом преступления других лиц, которые могут и не быть наказаны в результате этого.

Исследователь Ж.Г. Аманкелдина отмечает, что в настоящее время получил свое распространение такой вид преступлений как диффамация – это правонарушение в виде распространения (произнесения слов или публикации) не соответствующих действительности фактических сведений, порочащих честь, достоинство, деловую репутацию, доброе имя потерпевшего и с этой проблемой сталкивался почти каждый пользователь социальных сетей [1].

Некоторые сервера социальных сетей находятся не на территории РФ и не регулируются российским законодательством. Так огромная социальная сеть «Facebook» находится на территории США, что дает определенную безнаказанность владельцам сайта при обработке персональных данных граждан РФ. В связи с этим в закон о «персональных данных» были внесены изменения, вступившие в силу с 1 сентября 2015 г. Теперь интернет-операторы обязаны «обеспечить запись, система-

тизацию, накопление, хранение, уточнение (обновление, изменение), извлечение персональных данных граждан Российской Федерации, в базах данных информации, расположенных на территории Российской Федерации». Все, кто попадает под определение «оператор» и собирают персональные данные посредством своих сайтов, то есть предлагают совершать какие-либо рассылки, получить фирменную карту, скидки в обмен на имя, фамилию, электронную почту, телефон, адрес проживания (для отправки фирменной корреспонденции) граждан РФ и так далее, с момента вступления изменений в силу обязаны будут хранить эти сведения в базах данных, которые находятся на территории России. В противном случае, Роскомнадзор, по результатам проверки, может внести интернет-ресурс, который не соответствует законодательным требованиям, в так называемый «черный» список, а его владельца привлечь к ответственности [10]. Но пока действие этих изменений на практике проявляется не в полной мере.

Таким образом, из всего вышеизложенного можно выделить следующие правовые проблемы в сфере защиты персональных данных:

- 1) отсутствие четких формулировок понятия «персональные данные» и «операторы»;
- 2) отсутствие выстроенного правового механизма применения законодательства к нарушителям;
- 3) неопределенность в методах и пределах правового регулирования отношений, возникающих в сфере использования социальных сетей.

Несмотря на то, что законодательство о персональных данных и социальных сетей постоянно совершенствуется в нем еще остается много пробелов. Социальные сети уже давно стали площадкой различных мошеннических действий в сети интернет. Недостаточная защищенность персональной информации, возможности для взлома личных страниц, а также вербовка граждан в террористические и экстремистские организации вызывает серьезное беспокойство. В решении этих проблем может помочь четкая формулировка самого понятия «персональные данные», а также объектов, которые попадают под это понятие, приведение российского законодательства информационного права в одно правовое поле с международным, создание в рамках международного права единого надзорного органа в сфере защиты персональных данных и информации, ужесточение законодательства за преступления в сети интернет.

Список литературы

1. Аманкелдина Ж.Г. Юридические аспекты размещения персональных данных в социальных сетях. [Электронный ресурс] http://www.rusnauka.com/36_SSN_2015/Pravo/9_200839.doc.htm (дата обращения: 30.06.2016 г.)
2. Вельдер И.А. Система правовой защиты персональных данных в Европейском союзе. Автореф. дис. ...канд. юрид. наук. Казань: КГУ им. В.И. Ульянова – Ленина, 2006. 27с.
3. ГК РФ Ст. 152.2 информационно-правовой портал «Гарант».
4. Маркевич А.С. Организационно-правовая защита персональных данных в служебных и трудовых отношениях. Автореф. дис. ... канд. юрид. наук. Воронеж: МВД Воронежский институт, 2006. 24 с.
5. Наумов В. Б., Панова Н. В., Лебедева Т. В. Персональные данные в соцсетях и социальных медиа: правовые проблемы защиты и использования. [Элек-

- тронный ресурс] <http://www.center-bereg.ru/h472.html> (дата обращения 30.06.2016 г.)
6. Просветова О.Б. Защита персональных данных. Дис. ... канд. юрид. наук. Воронеж: МВД Воронежский институт, 2005. 193 с.
 7. Сухова А.Р., Гатиятуллин Т.Р. К вопросу защиты персональных данных в социальных сетях // Символ науки. – № 1-2. – Уфа: «Омега сайнс», 2016 – С.101-102.
 8. Управление Роскомнадзора по Центральному Федеральному округу. Официальный сайт: <http://77.rkn.gov.ru/p3852/p13239> (дата обращения 30.06.2016 г.)
 9. ФЗ от 27 июля 2006 № 152 – ФЗ «О персональных данных» с изменениями вступающими в силу 1.09.2015 г.
[Электронный ресурс] «Доступно о сложном»
<http://yconsult.ru/zakony/zakon-o-personalnykh-dannykh> (дата обращения 30.06.2016 г.).

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

**XXI век: итоги прошлого
и проблемы настоящего *плюс***

Периодическое научное издание

Серия: Технические науки.

Безопасность деятельности человека

ISSN 2221-951X



Научный редактор С.Н. Волков
Компьютерная верстка Н. Хлопцевой

Отпечатано с готового оригинал-макета
в типографии «КОПИ-РИЗО»
Пенза, ул. Московская, 74, к. 211. Тел. 56-25-09.
e-mail: tipograf_porovamg@inbox.ru

Сдано в производство 05.12.2016. Формат 70X108 1/16
Бумага типогр. №1. Печать ризография. Шрифт Times New Roman.
Усл. печ. л. 8,9. Уч. изд. л. 9,3. Заказ № 1091. Тираж 50 экз.

Пензенский государственный технологический университет.
440605, Россия, г. Пенза, пр. Байдукова/ул. Гагарина, 1а/11.