



АПНИ

**ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЕ
И ТЕХНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
КАК ОСНОВНОЙ ФАКТОР РАЗВИТИЯ
ИННОВАЦИОННОЙ СРЕДЫ**

ПО МАТЕРИАЛАМ МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

Г. БЕЛГОРОД

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

28 ЯНВАРЯ 2021

АГЕНТСТВО ПЕРСПЕКТИВНЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
(АПНИ)

ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ КАК ОСНОВНОЙ ФАКТОР
РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННОЙ СРЕДЫ

Сборник научных трудов

по материалам

Международной научно-практической конференции
г. Белгород, 28 января 2021 г.

Белгород
2021

УДК 001
ББК 72
Е 86

Электронная версия сборника находится в свободном доступе на сайте:
apni.ru

Редакционная коллегия

Духно Н.А., д.ю.н., проф. (Москва); *Васильев Ф.П.*, д.ю.н., доц., чл. Российской академии юридических наук (Москва); *Винаров А.Ю.*, д.т.н., проф. (Москва); *Датий А.В.*, д.м.н. (Москва); *Кондрашихин А.Б.*, д.э.н., к.т.н., проф. (Севастополь); *Котович Т.В.*, д-р искусствоведения, проф. (Витебск); *Креймер В.Д.*, д.м.н., академик РАЕ (Москва); *Кумехов К.К.*, д.э.н., проф. (Москва); *Радина О.И.*, д.э.н., проф., Почетный работник ВПО РФ, Заслуженный деятель науки и образования РФ (Шахты); *Тихомирова Е.И.*, д.п.н., проф., академик МААН, академик РАЕ, Почётный работник ВПО РФ (Самара); *Алиев З.Г.*, к.с.-х.н., с.н.с., доц. (Баку); *Стариков Н.В.*, к.с.н. (Белгород); *Таджибоев Ш.Г.*, к.филол.н., доц. (Худжанд); *Ткачев А.А.*, к.с.н. (Белгород); *Шановал Ж.А.*, к.с.н. (Белгород)

Е 86 **Естественно-научные и технические исследования как основной фактор развития инновационной среды: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции 28 января 2021 г. / Под общ. ред. Е. П. Ткачевой. – Белгород : ООО Агентство перспективных научных исследований (АПНИ), 2021. – 48 с.**

ISBN 978-5-6045588-7-4

В настоящий сборник включены статьи и краткие сообщения по материалам докладов международной научно-практической конференции «Естественно-научные и технические исследования как основной фактор развития инновационной среды», состоявшейся 28 января 2021 года в г. Белгороде. В работе конференции приняли участие научные и педагогические работники нескольких российских и зарубежных вузов, преподаватели, аспиранты, магистранты и студенты, специалисты-практики. Материалы сборника включают доклады, представленные участниками в рамках секций, посвященных вопросам естественных, технических наук.

Издание предназначено для широкого круга читателей, интересующихся научными исследованиями и разработками, передовыми достижениями науки и технологий.

Статьи и сообщения прошли экспертную оценку членами редакционной коллегии. Материалы публикуются в авторской редакции. За содержание и достоверность статей ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей. При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.

УДК 001
ББК 72

© ООО АПНИ, 2021
© Коллектив авторов, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ «ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ»	4
<i>Пен Р.З., Шапиро И.Л., Чендылова Л.В., Силин Д.Р.</i> КАТАЛИЗАТОРЫ И ПРОМОТОРЫ ОКИСЛЕНИЯ УКСУСНОЙ КИСЛОТЫ ПЕРОКСИДОМ ВОДОРОДА	4
СЕКЦИЯ «БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ»	9
<i>Ванюшин Ю.С., Федоров Н.А.</i> ОБОБЩАЮЩИЕ МОДЕЛИ СРОЧНОЙ АДАПТАЦИИ СПОРТСМЕНОВ	9
<i>Ванюшин Ю.С., Федоров Н.А.</i> СОВРЕМЕННЫЕ НАУЧНЫЕ ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ ПРИ АДАПТАЦИИ К ДВИГАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	14
<i>Ибрагимов З.Ш., Гасанова Г.И., Алиев Р.Т.</i> АКТИВНОСТЬ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИХ ПИГМЕНТОВ И АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ В УСЛОВИЯХ СТРЕССА	18
СЕКЦИЯ «СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ»	24
<i>Матякубов С.К., Намазов Ш.Э.</i> ВЗАИМОСВЯЗЬ НЕКОТОРЫХ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ У МЕЖВИДОВЫХ ГИБРИДОВ ХЛОПЧАТНИКА F ₂ -F ₃	24
<i>Юсупов Н., Дехканова Ш., Жураева Ш.</i> АНАЛИЗ ЕСТЕСТВЕННОГО УМЕНЬШЕНИЯ СТОЛОВЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА (СОРТ ХУРАКИ) В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ В ХОЛОДИЛЬНЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ.....	27
СЕКЦИЯ «МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ»	31
<i>Петросян А.А.</i> КАЧЕСТВО ЖИЗНИ У ПАЦИЕНТОВ С ЯЗВЕННЫМ КОЛИТОМ ПРИ ОТКАЗЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ПРОБИОТИКОВ	31
СЕКЦИЯ «ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ»	34
<i>Вебер Д.А.</i> ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ БЕЗ СНЯТИЯ НАПРЯЖЕНИЯ. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ. БЕЗОПАСНОСТЬ РАБОТНИКОВ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАБОТ БЕЗ СНЯТИЯ НАПРЯЖЕНИЯ	34
<i>Глухов С.В., Глухов А.В.</i> АВТОМАТИЗАЦИЯ РАСЧЕТОВ ПАРАМЕТРОВ ПОЖАРОВ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТАХ И В ПОМЕЩЕНИЯХ С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА «ОГНЕБОРЕЦ».....	37
<i>Девушкина А.А.</i> АНАЛИЗ БЕЗОПАСНОСТИ И ЭКОЛОГИЧНОСТИ НА ОЧИСТНОЙ СТАНЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ ПО ПОЛУЧЕНИЮ СИНТЕТИЧЕСКОГО КАУЧУКА.....	42
<i>Оруджев И.Н., Салимов В.Г.</i> АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ.....	46

СЕКЦИЯ «ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ»

КАТАЛИЗАТОРЫ И ПРОМОТОРЫ ОКИСЛЕНИЯ УКСУСНОЙ КИСЛОТЫ ПЕРОКСИДОМ ВОДОРОДА

Пен Роберт Зусьевич

ведущий научный сотрудник, д-р техн. наук, профессор,
Сибирский государственный университет науки и технологий имени
академика М.Ф. Решетнева, Россия, г. Красноярск

Шапиро Ида Львовна

старший научный сотрудник, канд. техн. наук, Сибирский государственный
университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева,
Россия, г. Красноярск

Чендылова Лариса Валерьевна

доцент, канд. техн. наук, доцент, Сибирский государственный университет
науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, Россия, г. Красноярск

Силин Денис Романович

магистрант, Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М.Ф. Решетнева, Россия, г. Красноярск

Изучено влияние каталитических (TiO_2 , SiO_2) и промотирующих (Na_2SO_4 , $\text{K}_2\text{Al}_2(\text{SO}_4)_4$, NaCl) добавок на окисление уксусной кислоты в реакционной среде « $\text{CH}_3\text{COOH} - \text{H}_2\text{O}_2 - \text{H}_2\text{SO}_4 - \text{H}_2\text{O}$ ». Установлено небольшое увеличение выхода CH_3COOOH только в присутствии SiO_2 и Na_2SO_4 .

Ключевые слова: катализаторы окисления, промоторы окисления, титана диоксид, кремния диоксид, перуксусная кислота.

Введение

Делигнификация растительного сырья – один из основных процессов в производстве технической целлюлозы и бумажно-картонной продукции. В настоящее время для его промышленной реализации используют сульфатный способ: измельченное сырьё обрабатывают при температуре 160 ... 180°C раствором гидроксида и сульфида натрия [3]. Серьезной проблемой при этом является попадание в атмосферу образующихся побочных серусодержащих веществ (сероводорода, метилмеркаптана и др.), причиняющих ущерб окружающей среде. Ужесточение требований к качеству стоков и газовых выбросов промышленных предприятий поставило вопрос о необходимости отказа уже в недалеком будущем от технологий, использующих соединения серы. Это стимулирует поиски альтернативных, более «экологически чистых» способов делигнификации. К их числу относится окислительная делигнификация с использованием перуксусной кислоты [1, 4].

Сущность способа заключается в обработке растительного сырья раствором пероксида водорода и уксусной кислоты. При этом уксусная кислота подвергается катализируемому окислению до перуксусной кислоты, которая, в свою очередь, окисляет лигнин, переводя его в растворимое состояние. Оптимальные параметры образования перуксусной кислоты и окисления лигнина не совпадают по температурам: для быстрой делигнификации температура должна быть 90...95°C, а для минимальных потерь пероксида водорода из-за побочных реакций 50...60°C. Это не позволяет в полной мере реализовать преимущества оптимальных условий образования перуксусной кислоты. Предложен двухступенчатый процесс [5], предполагающий раздельное проведение реакций образования перуксусной кислоты (первая ступень) и окислительного разрушения лигнина (вторая ступень) при разных температурах.

В качестве катализаторов окисления уксусной кислоты предложено использование серой кислоты, вольфрамата и молибдата натрия, диоксида титана [1, 4]. В других областях химической технологии с успехом используют оксиды кремния, алюминия, железа и др.

Известно также, что в некоторых случаях добавление к раствору кислоты её соли (и даже солей других кислот) каталитическая активность кислоты промотируется вследствие «вторичного солевого эффекта» [2, стр. 270].

Нами выполнена сравнительная оценка эффективности ряда добавок, которые, согласно указанным выше публикациям, могли бы катализировать реакцию окисления уксусной кислоты пероксидом водорода или промотировать активность катализаторов.

Методы исследования

Раствор для первой ступени делигнификации готовили смешиванием 12 см³ «ледяной» уксусной кислоты, 15,5 см³ водного раствора пероксида водорода с концентрацией 22,8 %, 0,1 см³ 72-процентной серной кислоты, 0,5 г гетерогенного катализатора, 0,05 г промотора. Часть опытов выполнена без промоторов. Смесь нагревали 4,5 часа при температуре 60°C с интенсивным перемешиванием и обратным холодильником.

В ходе эксперимента варьировали два фактора. Фактор А – вид гетерогенного катализатора (два уровня варьирования): А₁ – диоксид кремния; А₂ – диоксид титана. Фактор В – вид промотора (четыре уровня варьирования): В₁ – без промотора; В₂ – сульфат натрия; В₃ – алюмокалиевые квасцы; В₄ – хлорид натрия.

Результаты опытов характеризовали тремя выходными параметрами: Y₁ – уменьшение концентрации пероксида водорода в растворе, г-моль/дм³; Y₂ – концентрация перуксусной кислоты в растворе по завершении процесса, г-моль/дм³; Y₃ = 100·Y₂/Y₁ – доля пероксида водорода, израсходованного на образование перуксусной кислоты, %.

Дисперсионный анализ (план эксперимента, статистическая обработка, графики) выполнен с использованием программы Statgraphics Centurion [6].

Результаты и их обсуждение

Значения переменных факторов и результаты эксперимента (средние значения из двух опытов) приведены в табл. 1, статистические характеристики выходных параметров – в табл. 2.

Гомогенный катализатор окисления, серная кислота, присутствует в реакционной среде во всех опытах. Серная кислота катализирует процесс образования перуксусной кислоты, одновременно предотвращая большие потери пероксида из-за его разложения на воду и кислород: «целевое» расходование пероксида может превышать 86 % [5]. Добавление гетерогенных катализаторов увеличивает разложение пероксида водорода. В наибольшей степени это относится к диоксиду титана, в его присутствии значительно снижается концентрация пероксида водорода в растворе (рис. 1), при этом лишь небольшая часть пероксида расходуется на образование перуксусной кислоты (рис. 2, 3). Диоксид кремния также ухудшает эффективность процесса окисления уксусной кислоты, но в значительно меньшей степени, чем диоксид титана; доля «полезного» расходования пероксида водорода достигает 70 % (рис. 3).

Таблица 1

Номера режимов	Факторы		Выходные параметры		
	A	B	Y ₁ , г-моль/дм ³	Y ₂ , г-моль/дм ³	Y ₃ , %
1	A ₁	B ₁	1,13	0,71	61,2
2	A ₁	B ₂	1,15	0,78	67,5
3	A ₁	B ₃	1,51	0,68	45,0
4	A ₁	B ₄	2,24	0,28	12,5
5	A ₂	B ₁	2,32	0,15	6,7
6	A ₂	B ₂	2,15	0,17	8,5
7	A ₂	B ₃	2,42	0,13	5,5
8	A ₂	B ₄	2,58	0,08	3,0

Таблица 2

Характеристики выборки	Y ₁	Y ₂	Y ₃
Число опытов	16	16	16
Средние значения	1,938	0,372	26,24
Стандартные отклонения	0,534	0,285	24,1
Коэффициенты вариации, %	26,6	80,7	114,1
Дисперсии воспроизводимости единичного наблюдения	0,0032	0,00018	1,39

Надежды на промотирующее действие солей оправдались лишь частично. Только добавка сульфата натрия в комбинации с диоксидом кремния привела к относительно небольшому увеличению концентрации перуксусной кислоты (с 0,71 до 0,78 г-моль/дм³) и доли полезного расходования пероксида водорода (с 61,2 до 67,5 %) – табл. 1, режимы 1 и 2; рис. 2. Другие добавки, особенно хлорид натрия, ухудшили результаты процесса.

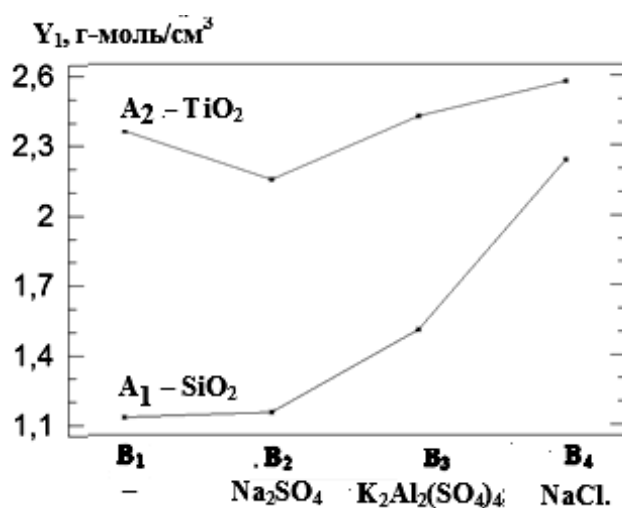


Рис. 1. Зависимость уменьшения концентрации пероксида водорода в растворе Y_1 от переменных факторов А и В

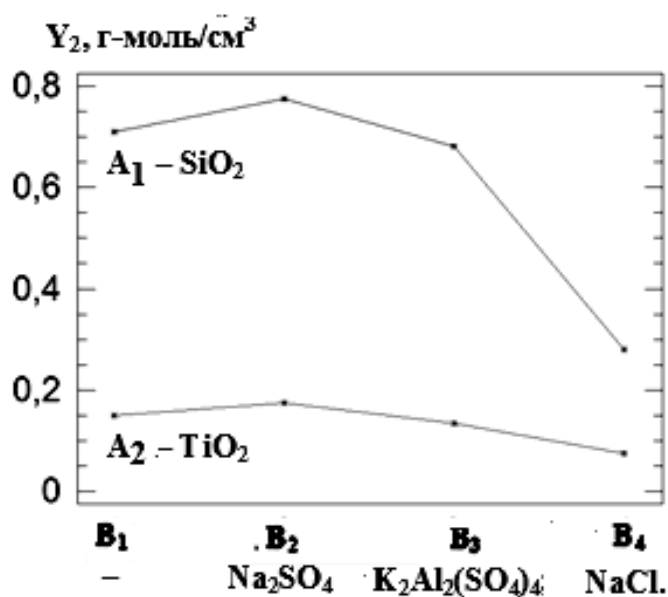


Рис. 2. Зависимость концентрации пероксусной кислоты в растворе Y_2 от переменных факторов А и В

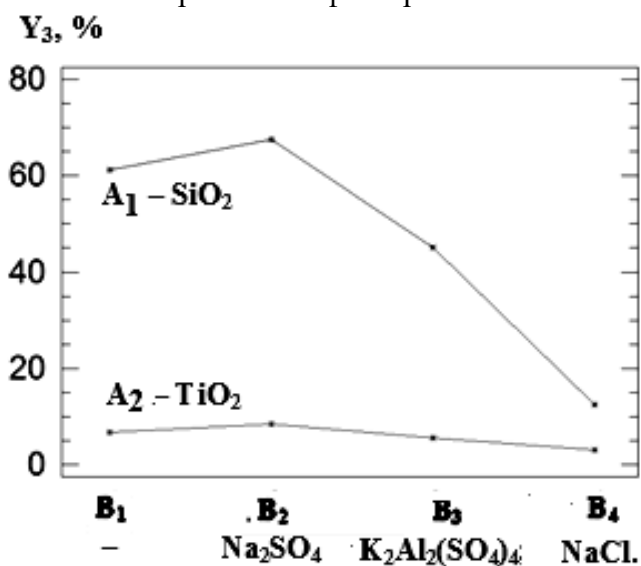


Рис. 3. Зависимость доли пероксида водорода Y_3 , израсходованного на образование пероксусной кислоты, от переменных факторов А и В

Заключение

Ранее было показано, что для делигнификации некоторых видов растительного сырья (в частности, пшеничной соломы) в реакционной среде «пероксид водорода – уксусная кислота – перуксусная кислота – катализатор – вода» достаточно эффективным катализатором служит серная кислота [5]. Использование других каталитических (гетерогенных) и промотирующих добавок малоэффективно технологически и вряд ли может быть оправдано экономически.

Работа выполнена в рамках государственного задания Минобрнауки России на выполнение коллективом научной лаборатории «Глубокой переработки растительного сырья» проекта «Технология и оборудование химической переработки биомассы растительного сырья» (номер темы FEFЕ-2020-0016).

Список литературы

1. Кузнецов Б. Н., Кузнецова С. А., Яценкова О. В., Данилов В. Г. Получение целлюлозы каталитической делигнификацией пероксидом водорода. Красноярск, 2014. 146 с.
2. Курс физической химии. Т. 2. 2-е изд., испр. Под ред. Я. И. Герасимова. М., 1976. 624 с.
3. Непенин Ю. Н. Технология целлюлозы. Т. 2. Производство сульфатной целлюлозы. 2-е изд., перераб. М., 1990. 600 с.
4. Пен Р. З., Каретникова Н. В., Шапиро И. Л. Катализируемая делигнификация древесины пероксидом водорода и пероксикидлотами (обзор) // Химия растительного сырья. 2020, № 4, с. 329-347. (DOI 10.14258/jepm.2020048119).
5. Pen R. Z., Shapiro I. L., Silin D. R. Delignification of plant row materials with peroxo compounds // Proceedings of the international Conference “Scientific research of the SCO countries: synergy and integration”. Part 3. Participants reports in English. PRC, Beijing, 2020. P. 163-168.
6. Пен Р. З., Пен В. Р. Статистические методы математического моделирования, анализа и оптимизации технологических процессов. СПб, 2020. 308 с.

СЕКЦИЯ «БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ»
ОБОБЩАЮЩИЕ МОДЕЛИ СРОЧНОЙ
АДАПТАЦИИ СПОРТСМЕНОВ

Ванюшин Юрий Сергеевич

заведующий кафедрой «Физическое воспитание», д-р биол. наук, профессор,
Казанский государственный аграрный университет, Россия, г. Казань

Федоров Николай Александрович

доцент кафедры «Физическое воспитание», канд. биол. наук,
Казанский государственный аграрный университет, Россия, г. Казань

Целью исследования явилось построение обобщающих моделей срочной адаптации вегетативного обеспечения двигательной деятельности спортсменов разных видов спорта, возраста и пола в зависимости от мощности выполняемой физической нагрузки. Используемый нами в исследованиях подход необходим для сравнения различных моделей вегетативного обеспечения двигательной деятельности, а изменение моделей, которые представляют собой совокупность взаимосвязанных физиологических реакций, следует рассматривать как смену одних физиологических реакций другими.

Ключевые слова: срочная адаптация, кардиореспираторная система, спортсмены, физическая нагрузка.

Введение. Проблема адаптации к различным воздействиям представляет собой одну из важнейших в физиологии. Адаптация представляет собой множество реакций, направленных на приспособление организма к физическим нагрузкам, что способствует сохранению гомеостаза. Ее рассматривают, как процесс, который происходит постоянно, и будет, по-видимому, протекать бесконечно. Особенно важно знать, как происходит процесс срочной адаптации у спортсменов, т.к. в зависимости от этого можно корректировать их тренировки, чтобы повысить спортивные результаты не в ущерб собственному здоровью. Для этого необходимо создать модель – схематическое отображение механизмов срочной адаптации спортсменов. В наших исследованиях такая модель должна описывать функциональное взаимодействие различных эффекторов кардиореспираторной системы, сердечно-сосудистой и дыхательной, при разных физических нагрузках, благодаря которым можно акцентировано и целенаправленно развивать и совершенствовать физические качества, способствующие решению определенных двигательных задач. При этом в наибольшей степени будет задействована кардиореспираторная система, т.к. организму требуется определенное количество энергии, которое он может получить аэробным или анаэробным путем. Если данный процесс происходит с участием кислорода, то ведущим системообразующим фактором в адаптационной перестройке организма будет кардиореспираторная система, изменения которой в процессе тренировочных занятий могут носить специфический характер, и данная система будет иметь особое значение при составлении моделей срочной адаптации спортсменов.

Целью исследования явилось построение обобщающих моделей срочной адаптации вегетативного обеспечения двигательной деятельности спортсменов разных видов спорта, возраста и пола в зависимости от мощности выполняемой физической нагрузки.

Материалы и методы. В исследованиях принимали участие спортсмены мужского и женского пола в возрасте 22-35 лет, в количестве 76 человек, занимающиеся видами спорта на выносливость (группа 3 – мужчины 22-35 лет, группа 6 – женщины 22-35 лет) и развивающие скоростно-силовые качества (группа 5 – мужчины 22-35 лет, группа 7 – женщины 22-35 лет), имеющие спортивную квалификацию от мастера спорта до 1-го разряда. Кроме того, обследовались спортсмены мужского пола в возрасте 15-60 лет, в количестве 72 человек, занимающиеся видами спорта на выносливость (группа 1 – подростки, группа 2 – юноши, группа 3 – взрослые спортсмены 22-35 лет, группа 4 – взрослые спортсмены 36-60 лет), имеющие спортивную квалификацию от мастера спорта до 1-го разряда.

Для выявления физиологических сдвигов, направленных на процесс срочной адаптации организма к факторам окружающей среды, нами был разработан и применялся комплексный подход, необходимость которого была продиктована тем, чтобы объективно оценивать модели вегетативного обеспечения двигательной деятельности по совокупности взаимосвязанных физиологических реакций. Изменение модели в процессе двигательной деятельности рассматривалась нами как смена одних физиологических реакций другими. Наш подход состоял в единомоментной регистрации многих элементов сердечно-сосудистой и дыхательной систем, которые представляют собой единую функциональную систему – кардиореспираторную. При определении показателей сердечно-сосудистой системы, одного из эффектов кардиореспираторной системы, нами во время нагрузки повышающейся мощности на велоэргометре от 50 до 200 Вт записывалась дифференциальная реограмма по В.Кубичеку (1970), в модификации Ю.С. Ванюшина (2011). По ней определялись частота сердечных сокращений (ЧСС), ударный объем крови (УОК) и минутный объем кровообращения (МОК) во всех исследуемых группах.

Результаты и обсуждение. В результате проведенных исследований спортсменов всех групп, независимо от вида спорта, возраста и пола при выполнении физической нагрузки на велоэргометре повышающейся мощности получены следующие данные сердечно-сосудистой системы (таблица). Как видно, ЧСС в группах испытуемых независимо от вида спорта, возраста и пола с увеличением мощности работы на велоэргометре постепенно повышалась. Такой рост данного показателя в большей степени наблюдался в группах спортсменов женского пола, в группе мужчин, занимающихся скоростно-силовыми видами спорта и в группе подростков, занимающихся видами спорта на выносливость. Это привело нас к заключению, что чем реже ЧСС в покое, тем меньше ЧСС при нагрузке мощностью в 200 Вт. Это характерно для групп юношей и мужчин, занимающихся видами спорта на выносливость. Следовательно, спортсмены, тренирующиеся в видах спорта на выносливость, сохра-

няют определенные резервы в деятельности сердца. У них меньше хронотропная реакция сердца на работу, что при возрастающей нагрузке дальнейшее увеличение ЧСС может способствовать значительному росту одного из важнейших показателей в обеспечении организма кислородом, а именно, МОК. Доказано, что основным оптимизирующим фактором у тренированных спортсменов, в видах спорта на выносливость, является увеличение УОК. Данный механизм является наиболее эффективным, т.к. при этом частота сердечбиений снижена. Стало быть, есть возможность роста сердечного выброса за счет увеличения ЧСС. Об этом свидетельствует взаимосвязь между ЧСС- PWC_{170} и ЧСС- $PWC_{170}/кг$, которая с повышением мощности нагрузки постепенно увеличивалась, достигая высокой степени выраженности при работе на велоэргометре мощностью в 200 Вт. Корреляционная связь между УОК- PWC_{170} имела ту же направленность. Однако степень выраженности была слабой, а отношения между УОК- $PWC_{170}/кг$ изменялись без определенных закономерностей. В этом случае, по-видимому, можно говорить о хроноинотропной зависимости, когда рост ЧСС сопровождался усилением сократительной способности миокарда.

В группах юношей и взрослых спортсменов оба параметра сердечного выброса – ЧСС и УОК действуют в одном направлении, что способствует значительному росту сердечного выброса. При нагрузке мощностью в 50 Вт межгрупповое различие не нашло математического подтверждения, однако в дальнейшем приобрело достоверный характер. Это можно рассматривать, как определенное достижение адаптации, связанное с большим базальным резервным объемом крови в группах взрослых спортсменов и юношей, чем у спортсменов других групп.

Оба детерминанта сердечного выброса – ЧСС и УОК не всегда могут действовать в одном направлении и между ними возникают взаимоотношения, в результате которых положительный хронотропный эффект перекрывает инотропный, связанный с неизменностью УОК. Это мы наблюдали в группе подростков, начиная с нагрузки мощностью в 50 Вт. У представителей скоростно-силовых видов спорта увеличение МОК также происходило в результате хронотропной реакции сердца. При этом хронотропный эффект увеличенной частоты сердечбиений перекрывал инотропный, связанный с неизменностью УОК, что мы и наблюдали в данной группе, начиная с нагрузки мощностью в 100 Вт. Аналогичную закономерность следует отметить в группах спортсменов, независимо от вида спорта, при выполнении ими нагрузок мощностью от 50 до 150 Вт. В этом случае, рост сердечного выброса сопровождался только увеличением ЧСС, в то время как УОК, начиная с нагрузки мощностью в 50 Вт, оставался практически неизменным. Это привело к тому, что МОК в группах спортсменов-мужчин, занимающихся видами спорта на выносливость, был на достоверную величину больше, чем в других группах испытуемых при тех же нагрузках.

В группах юношей и взрослых спортсменов оба параметра сердечного выброса – ЧСС и УОК действуют в одном направлении, что способствует зна-

чительному росту сердечного выброса. При нагрузке мощностью в 50 Вт межгрупповое различие не нашло математического подтверждения, однако в дальнейшем приобрело достоверный характер. Это можно рассматривать как опереженное достижение адаптации, связанное с большим базальным резервным объемом крови в группах взрослых спортсменов и юношей, чем у подростков.

В связи с тем, что уровень отношения УОК и ЧСС отражает механизм регуляции деятельности сердца, то нами был проведен сравнительный корреляционный анализ. Отрицательная зависимость УОК и ЧСС проявилась во всех группах испытуемых, начиная с нагрузки мощностью в 100 Вт. При этом наиболее высокая степень проявления этих связей отмечается при работе на велоэргометре в 150 и 200 Вт, независимо от возраста спортсменов.

Таким образом, исходная модель вегетативного обеспечения двигательной деятельности спортсменов во время нагрузки повышающейся мощности на велоэргометре подвержена изменениям. При помощи предлагаемой модели мы можем производить оценку адаптационных изменений сердечно-сосудистой системы, как одного из важнейших эффекторов кардиореспираторной системы, деятельность которой направлена на обеспечение организма спортсменов кислородом и акцентировано развивать те, или иные элементы вегетативного обеспечения двигательной деятельности, а именно, кардиореспираторной системы. Величины сердечного выброса при нагрузке повышающейся мощности в различных возрастных группах имели свои особенности, что определялось функциональными возможностями сердца увеличивать УОК. При этом в группах юношей и взрослых спортсменов сохранялись определенные резервы в деятельности сердца за счет низких показателей как исходной, так и при работе на велоэргометре частоты сердцебиений. Это при дальнейшем возрастании физической нагрузки может способствовать росту МОК в результате увеличения ЧСС. Однако при нагрузке мощностью 200 Вт своего предела достигла хронотропная функция сердца в группах подростков-спортсменов, мужчин, занимающихся скоростно-силовыми видами спорта и в группах женщин, независимо от вида спорта, в то время как в других группах наблюдался дальнейший рост ЧСС. Это является свидетельством резервных возможностей сердечной мышцы в группах юношей и взрослых спортсменов, занимающихся видами спорта на выносливость. Следовательно, построение обобщающих моделей срочной адаптации вегетативного обеспечения двигательной деятельности спортсменов при нагрузке повышающейся мощности зависят от таких показателей, как ЧСС и УОК, которые изменяются, влияя на модель во время нагрузки повышающейся мощности. В начале работы на модель вегетативного обеспечения двигательной деятельности оказывают влияния оба показателя сердечно-сосудистой системы – ЧСС и УОК, а в дальнейшем – один из параметров сердечно-сосудистой системы. На различные варианты моделей оказывают влияние вид спорта, возрастно-половые особенности, занимающихся спортом, и мощность выполняемой физической нагрузки. Используемый нами в исследованиях подход необходим для сравнения различных моделей вегетативного обеспечения двигательной деятельности, а изменение моделей, кото-

рые представляют собой совокупность взаимосвязанных физиологических реакций, следует рассматривать как смену одних физиологических реакций другими.

Таблица

Абсолютные показатели деятельности сердца (ЧСС, уд/мин; УОК, мл; МОК, л/мин) в группах подростков (1), юношей (2), взрослых (3, 4, 5) спортсменов мужского пола и спортсменок (6, 7) при нагрузке повышающейся мощности

Условия снятия показателей	Показатели	Группы спортсменов						
		1	2	3	4	5	6	7
Исходное состояние	ЧСС	77,51±4,63	62,20±2,14 ⁺	65,29±2,19*	65,40±2,07 ^v	70,50±2,64	66,52±2,45	68,27±2,45
	УОК	62,55±3,55	79,37±2,22 ⁺	82,28±3,21*	79,32±2,52 ^v	78,89±2,38	67,56±2,63* ^o	72,72±3,69 ^v
	МОК	4,77±0,28	4,95±0,24	5,29±0,19	5,23±0,27	5,47±0,19	4,47±0,21* ^o	4,89±0,30
50 Вт	ЧСС	105,62±5,21	90,42±2,09 ⁺	85,65±2,09*	87,23±1,75 ^v	99,02±2,44 ⁺	98,81±2,88*	97,91±3,32 ^v
	УОК	81,09±3,44	106,00±3,82 ⁺	115,98±3,68*	101,61±3,95 ^v	102,90±3,96 ⁺	86,10±3,78* ^o	94,33±6,25 ^v
	МОК	8,46±0,50	9,62±0,49	9,95±0,44*	8,88±0,42	10,13±0,43	8,53±0,49* ^o	9,20±0,66
100 Вт	ЧСС	133,13±6,05	108,79±1,95 ⁺	103,86±1,71*	104,16±2,04 ^v	117,75±2,36 ⁺	120,61±2,96*	122,98±3,30 ^v
	УОК	80,07±3,45	122,82±3,69 ⁺	131,40±4,17*	117,98±3,65 ^v	113,48±3,36 ⁺	92,61±4,59* ^o	101,72±6,66 ^{vx}
	МОК	10,53±0,41	13,30±0,38 ⁺	13,59±0,39*	12,22±0,42 ^v	13,34±0,44	11,12±0,57* ^o	12,54±0,72
150 Вт	ЧСС	161,24±6,25	130,50±2,39 ⁺	123,72±2,18* ^o	125,20±2,39 ^v	139,91±2,86 ⁺	142,53±3,45*	150,11±4,19 ^{vx}
	УОК	77,83±4,60	129,86±3,30 ⁺	141,72±4,95* ^o	130,80±4,46 ^v	116,58±3,37 ⁺	93,87±5,75* ^o	101,72±6,66 ^{vx}
	МОК	12,35±0,56	16,92±0,43 ⁺	17,44±0,54*	16,28±0,47 ^v	16,25±0,51	13,16±0,62* ^o	15,08±0,82 ^v
200 Вт	ЧСС	178,10±6,98	151,44±3,09 ⁺	142,44±2,82* ^o	147,32±2,69 ^v	160,42±2,56 ⁺	162,18±2,95*	170,59±2,80 ^{vo}
	УОК	73,30±5,45	136,31±4,45 ⁺	141,19±4,22	129,52±5,55 ^v	114,73±3,88 ⁺	94,96±6,08* ^o	93,08±5,95 ^{vx}
	МОК	12,90±0,87	20,38±0,46 ⁺	20,03±0,57*	18,93±0,69 ^v	18,33±0,61 ⁺	15,28±0,88* ^o	15,74±0,82 ^{vx}

Список литературы

1. Абзалов Р.Р., Абзалов Н.И., Абзалов Р.А. Особенности скоростной выносливости, умственной деятельности и сократительной способности сердца спортсменов. Теория и практика физической культуры. 2016. – №6. С. 42-44.
2. Белоцерковский З.Б. Сердечная деятельность и функциональная подготовленность у спортсменов (норма и атипичные изменения в нормальных и измененных условиях адаптации к физическим нагрузкам) / З.Б. Белоцерковский, Б.Г. Любина. М.: Советский спорт, 2012. – 548 с.
3. Ванюшин Ю.С. Физиология спортивных упражнений: учеб. пособие для студентов факультетов физической культуры педагогических / Ю.С. Ванюшин. Казань: Изд-во ТГГПУ, 2007. – 180 с.
4. Дубровский В.И. Спортивная медицина: Учебник для студентов ВУЗов / В.И. Дубровский. М.: Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС, 1998. – 480 с.
5. Орел Л.В., Амнуэль Л.Ю., Головина Л.Л., Щесюль А.Г. Модельные оценки адаптационных изменений сосудистой нагрузки и сократимости сердца у спортсменов при мышечной работе // Материалы Международной научной конференции по вопросам состояния и перспективам развития медицины в спорте высших достижений // Журнал Росс. ассоциации по спортивной медицине и реабилитации больных инвалидов. – 2008. – № 4(27). – С. 44.
6. Федоров, Н.А. Комплексная оценка функционального состояния студентов / Н.А. Федоров, Д.Е. Елистратов, Ю.С. Ванюшин. Казань, 2014. – 86 с.

СОВРЕМЕННЫЕ НАУЧНЫЕ ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ ПРИ АДАПТАЦИИ К ДВИГАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Ванюшин Юрий Сергеевич

заведующий кафедрой «Физическое воспитание», д-р биол. наук, профессор,
Казанский государственный аграрный университет, Россия, г. Казань

Федоров Николай Александрович

доцент кафедры «Физическое воспитание», канд. биол. наук,
Казанский государственный аграрный университет, Россия, г. Казань

Проблема адаптации является значимой для физиологии труда и спорта. Ее изучение целесообразно проводить на примере исследования кардиореспираторной системы. Наше исследование направлено на выявление современных научных подходов к изучению кардиореспираторной системы при адаптации к двигательной деятельности.

Ключевые слова: адаптация, кардиореспираторная система, двигательная деятельность, спортсмены, функциональные нагрузки, обеспечение организма кислородом.

Введение. Проблема адаптации к различным видам двигательной деятельности является ключевой для физиологии труда и спорта, т.к. разнообразные ее виды предъявляют к организму человека неодинаковые требования, состоящие в получении необходимого количества энергии для выполнения работы. Процесс обеспечения организма энергией происходит в течение всей жизни – аэробным или анаэробным путем. Если он идет с участием кислорода, то ведущим системообразующим фактором в адаптационной перестройке организма являются аэробные реакции [4, 7, 9]. Эту функцию в организме выполняют кровообращение и дыхание, которые составляют кардиореспираторную систему. Формирование ее протекает в результате естественного роста и развития в постнатальном онтогенезе и двигательной деятельности [2, 3, 6].

Целью исследования явилось выявление современных научных подходов при изучении кардиореспираторной системы во время адаптации к двигательной деятельности.

Методика и организация исследования. Нами обследовались спортсмены в возрасте 15-60 лет, занимающиеся видами спорта на выносливость. В качестве функциональной пробы применялось активное изменение положения тела. Работу на велоэргометре мощностью 200 Вт мы рассматривали как пороговую, а нагрузку мощностью 300 Вт – как максимальную. В исследованиях использовали неинвазивные методы, на которые в свое время обратил внимание И.П. Павлов. Определение показателей частоты сердечбиений и сердечного выброса производили методом тетраполярной грудной реографии по Кубичеку

[8], в модификации Ю.С. Ванюшина [3]. Величины частоты дыхания, дыхательного и минутного объемов дыхания определяли пневмотографическим способом. Показатели газообмена измеряли при помощи газоанализаторов на кислород и углекислый газ. Коэффициент использования кислорода (KIO_2) и артерио-венозную разницу по кислороду ($ABPO_2$) находили расчетным путем. Одновременная регистрация всех этих показателей во время двигательной деятельности обеспечила комплексность наших исследований [2, 3, 5].

Результаты исследования и их обсуждение. В результате исследования выявлены компенсаторно-адаптационные реакции кардиореспираторной системы и их значение при различных функциональных пробах и нагрузках. При смене положения тела, а такую нагрузку можно рассматривать как минимальную, целый ряд параметров кардиореспираторной системы принимает участие в компенсаторно-адаптационных реакциях, и в этом случае нельзя выделить основной фактор в адаптации. Работу на велоэргометре мощностью в 200 Вт можно принять за пороговую нагрузку, в результате которой выявлены базовые системы и функции организма спортсменов, занимающихся видами спорта на выносливость, и их участие в компенсаторно-адаптационных реакциях зависит от возраста спортсменов. В некоторых случаях нами наблюдалось увеличение нескольких показателей кардиореспираторной системы, что проявилось в группе спортсменов, имеющих высокие тотальные размеры тела при индивидуально подобранной велоэргометрической нагрузке, мощность которой доходила до 300 Вт. Такая нагрузка рассматривалась нами как максимальная, в результате которой нарастает напряжение двигательной мускулатуры и миокарда.

Следующим этапом наших исследований было выявление ведущих механизмов, направленных на обеспечение организма кислородом. Результаты наших исследований показали, что при мышечной деятельности снабжение организма кислородом находится от возрастных особенностей спортсменов. К наиболее совершенным можно отнести механизмы, связанные с увеличением показателей МОК и KIO_2 (табл.), которые характерны для групп юношей и взрослых спортсменов, а для групп подростков и спортсменов в возрасте 36-60 лет – с повышением величин МОД. Для того, чтобы судить об эффективности кислородного обеспечения, целесообразно введение комплексного показателя, учитывающего реакцию сердечно-сосудистой и дыхательной систем. За критерий оценки взаимодействия этих систем предлагаем коэффициент кардиореспираторной системы, который с увеличением мощности работы снижался. Наиболее значительное снижение проявилось в группах подростков и спортсменов 36-60 лет, что свидетельствует у них ведущей роли дыхания в обеспечении организма кислородом. Это считается малоэффективным способом, т.к. большая часть кислорода, доставляемая в организм, идет на удовлетворение энергетических потребностей мышц дыхательной системы.

Функциональное взаимодействие изучалось нами на примере кардиореспираторной системы. В результате нами был предложен способ распределения спортсменов по типам реагирования кардиореспираторной системы. За

его основу была рекомендована реакция сердечно-сосудистой и дыхательной систем на велоэргометрическую нагрузку мощностью в 200 Вт.

Таблица

Показатели сердечно-сосудистой и дыхательной систем при нагрузке ступенчато-повышающейся мощности в группах спортсменов, занимающихся видами спорта на выносливости

Нагрузка	Показатели	Возрастные группы			
		1 гр. 15-16 лет	2 гр. 17-21 лет	3 гр. 22-35 лет	4 гр. 36-60 лет
Исходное состояние	МОД	9,73±0,81	10,24±0,40	9,59±0,61	10,15±0,47
	МОК	4,77±0,28	4,95±0,24	5,29±0,19	5,23±0,27
	КИО ₂	21,36±1,98	22,73±0,82	23,71±1,15	22,44±0,61
50 Вт	МОД	25,76±1,74	22,85±0,87	23,41±1,00	27,25±1,01 ^x
	МОК	8,46±0,50	9,62±0,49	9,95±0,44 [*]	8,88±0,42
	КИО ₂	28,52±1,86	34,30±1,37	34,76±1,03	32,35±0,81
100 Вт	МОД	40,35±3,04	33,11±1,27 ⁺	33,50±1,44 [*]	37,87±0,89 ^x
	МОК	10,53±0,41	13,30±0,38 ⁺	13,59±0,39 [*]	12,22±0,42 [^]
	КИО ₂	33,39±2,02	39,45±1,43 ⁺	39,85±1,30 [*]	38,18±0,93 [^]
150 Вт	МОД	54,15±3,21	45,96±1,28 ⁺	46,49±1,60 [*]	56,55±2,15 ^x
	МОК	12,35±0,56	16,92±0,43 ⁺	17,44±0,54 [*]	16,28±0,47 [^]
	КИО ₂	36,35±2,56	43,31±1,28 ⁺	43,36±1,20 [*]	39,89±1,03 ^x
200 Вт	МОД	68,57±3,84	59,34±1,48 ⁺	59,55±1,79 [*]	75,65±3,26 ^x
	МОК	12,90±0,87	20,38±0,46 ⁺	20,03±0,57 [*]	18,93±0,69 [^]
	КИО ₂	40,82±1,64	44,30±1,00	47,67±1,17 [°]	40,37±1,21 ^x

Примечание:

+ – достоверность различий между группами 1 и 2;

* – достоверность различий между группами 1 и 3;

^ – достоверность различий между группами 1 и 4;

° – достоверность различий между группами 2 и 3;

^x – достоверность различий между группами 2 и 4;

[·] – достоверность различий между группами 3 и 4.

У спортсменов обоего пола были выявлены следующие типы реагирования кардиореспираторной системы на физическую нагрузку: инотропный, хронотропный, респираторный, хронотропно-респираторный и инотропно-респираторный. Самыми распространенными типами среди мужчин оказались инотропный и хронотропный, а среди женщин – хронотропный. Оптимальными являются типы, связанные с увеличением инотропной функции сердца. В этом случае имеется реальная возможность для роста физической работоспособности и спортивных результатов за счет увеличения функциональных резервов системы кровообращения, которая проявляется в повышении хронотропной реакции сердца.

Выводы

1. При минимальной нагрузке (смена положения тела) целый ряд кардиореспираторных показателей принимает участие в компенсаторно-адаптационных реакциях, среди которых нельзя выделить основной фактор при адаптации.

2. При нагрузке на велоэргометре мощностью в 200 Вт выявлены базовые системы и функции организма у спортсменов, занимающихся видами

спорта на выносливость, и их значимость в компенсаторно-адаптационных реакциях организма зависит от возраста.

3. Одновременное увеличение нескольких показателей кардиореспираторной системы у спортсменов, имеющих высокие тотальные размеры тела, проявляется при максимальной нагрузке.

4. К наиболее совершенным способам по обеспечению организма кислородом следует отнести механизмы с увеличением показателей МОК и КИО₂, которые проявились в группе юношей 17-21 лет и в группе спортсменов 22-35 лет, а в группах подростков 15-16 лет и спортсменов в возрасте 36-60 лет – с повышением величин легочной вентиляции (МОД).

5. За критерий взаимодействия сердечно-сосудистой и дыхательной систем рекомендуется использовать коэффициент оценки кардиореспираторной системы на физическую нагрузку.

6. Распространенными типами реагирования кардиореспираторной системы среди мужчин оказались инотропный и хронотропный, а среди женщин – хронотропный. Оптимальным типом реагирования считается инотропный, связанный с увеличением УОК, способствующий росту физической работоспособности и спортивных результатов за счет увеличения функционального резерва системы кровообращения.

Список литературы

1. Анохин П.К. Узловые вопросы теории функциональной системы. – М.: Наука, 1980. – 197 с.
2. Ванюшин М.Ю., Ванюшин Ю.С. Адаптация кардиореспираторной системы спортсменов разных видов спорта и возраста к физической нагрузке. Монография Казань: Изд-во ООО «Печать-Сервис-XXI век», 2011. – 138 с.
3. Ванюшин Ю. С., Хайруллин Р. Р. Кардиореспираторная система в онтогенезе при адаптации к функциональным нагрузкам. Монография. Казань. Изд-во «Отечество», 2016. – 200 с.
4. Петров Р.Е, Мутаева И.Ш., Ионов А.А. Определение и оценка аэробного порога и потенциальных возможностей сердечной системы лыжников-гонщиков (юношей) на основе использования ступенчато-возрастающей велоэргометрической нагрузки / Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта – международный рецензируемый научный журнал, адресованный специалистам сферы физической культуры и спорта. Том 13 №3. 2018/ С. 187-199.
5. Федоров Н.А. Динамика показателей кардиореспираторной системы спортсменов при физических нагрузках // Современные тенденции развития науки и технологий: сборник научных трудов по материалам VI Международной научно- практической конференции 30 сентября 2015 г. – № 6, часть III. С.101-102.
6. Bassett Jr., D.R., Howley E.T., Limiting factors for maximum oxygen and determinants of endurance performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2000; 32(1): 70-84.
7. Hedman K., Tamas E., Henriksson J., Bjarnegard N., Brudin L., Nyl E. Female athletes heart: Systolic and diastolic function related to circulatory dimensions. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 2015; 25(3): 372-381.
8. Kubicek, W.G. Development and evaluation of an impedance cardiac output system / W.G. Kubicek, I.N. Karnegis, R.P. Patterson et. al. // *Aerosp. Med.* – 1970. – V. 37. – №12. – p.1208-1212.
9. Prakahs K., Sharma S. The Electrocardiogram in Highly Trained Athletes. *Clinics in Sports Medicine*. 2015; 34 (3): 419-431.

АКТИВНОСТЬ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИХ ПИГМЕНТОВ И АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ В УСЛОВИЯХ СТРЕССА

Ибрагимова Зияда Шариф

ведущий научный сотрудник, канд. биол. наук, доцент,
Институт Генетических Ресурсов НАНА, Азербайджан, г. Баку

Гасанова Гюльшад Имран

научный сотрудник, Институт Генетических Ресурсов НАНА,
Азербайджан, г. Баку

Алиев Рамиз Таги

заведующий отделом физиологии растений, д-р биол. наук, профессор,
Институт Генетических Ресурсов НАНА, Азербайджан, г. Баку

В исследовании использованы образцы 5 сортов культурной сои (*Glycine max* L.): Браво, Бейсон, Агрыйол, Регале, Синара. Уровень устойчивости образцов сои определяли по изменению содержания хлорофилла, свободного пролина и активности гваякол-пероксидазы в листьях растений при засухе и засолении. Пришли к выводу, что накопление пролина в больших количествах в клетке при раннем стрессе создавало условия для сохранения фотосинтетических пигментов, хотя и в незначительных количествах деградирующих. Предполагается взаимодействие компонентов антиоксидантной системы в нейтрализации радикальных форм кислорода. Сорта Бейсон и Агрыйол показали себя как более устойчивые.

Ключевые слова: соя, стресс, пролин, хлорофилл, гваякол-пероксидаза.

Соя – важная сельскохозяйственная культура, богатая белками, жирами, микро-и макроэлементами. Спрос на культурные сорта сои неуклонно растет во всем мире. Несмотря на создание урожайных сортов и повышение урожайности, имеют место и потери. Большая часть потерь происходит из-за абиотических стрессовых факторов и составляет около 1/5 валового продукта [3, с. 1]. Поэтому, изучение физиолого-биохимических аспектов влияния засухи и засоления характерных для климата Азербайджана, на растение сои является приоритетным вопросом.

Важное значение в селекции устойчивых сортов и форм имеет разработка ранней диагностики устойчивости к засухе и засолению растений на основе физиолого-биохимических показателей стрессоустойчивости.

Материалы и методика

В исследовании использованы образцы 5 сортов культурной сои (*Glycine max* L.): Браво, Бейсон, Агрыйол, Регале, Синара, выращенных на опытно-полевом участке Института генетических ресурсов. Степень устойчивости образцов сои определяли по изменению содержания хлорофилла, пролина и активности гваякол-пероксидазы в листьях при засухе и засолении. Для изучения взаимосвязи между устойчивостью генотипов сои к стрессовым факторам и содержанием хлорофилла, в качестве экспериментального материала были

взяты образцы 18-20 дневных опытных полевых интактных растений с 6-7 листьями. Растения подвергались стрессу в лабораторных условиях. Для моделирования стресса были использованы растворы сахарозы 8,7% (7 атм) и 1,5% NaCl (11 атм), соответствующие пределу устойчивости [1, с. 61].

Уровень хлорофилла в верхних и средних листьях измеряли с помощью портативного аппарата SPAD-502Plus. Устройство определяло спектральное поглощение в двух диапазонах, и на основании полученных данных рассчитывало индексированное значение содержания хлорофилла в листьях. Определяли процентное соотношение содержания фотосинтетических пигментов опытных вариантов и контроля, и это соотношение было принято за единицу измерения для выявления устойчивых к стрессу образцов: чем выше были показатели, тем образец оценивался как более устойчивый.

Содержание пролина определяли с помощью нингидринового реактива по методу Bates et. al. [6]. Для этого использовали образцы верхних листьев растений различных вариантов полевого опыта, которые также подвергались воздействию засухи и засоления. Оптическая плотность пролина измерялась на спектрофотометре (UV-3100 PC) при длине волны 520 нм.

Определение активности пероксидазы спектрофотометрическим путем [2, с.42] основан на измерении оптической плотности продуктов, образующихся в ходе реакции окисления гваякола. 200 мг листьев измельчали в небольшом количестве (10 мл) фосфатного буфера (pH 5,4) в фарфоровой чашке в течение 10 минут после измельчения, центрифугировали со скоростью 4000-5000 об/мин. Оптическая плотность реакционной смеси, состоящей из 0,5 мл субстрата (гваякола), 1,5 мл фосфатного буфера, 0,5 мл супернатанта (ферментативного растительного материала), 0,5 мл H_2O_2 , измеряли в течении 1 мин на спектрофотометре (UV-3100 PC) при длине волны 470 нм.

Повторность опытов трехкратная.

Результаты и обсуждения

Содержание хлорофилла ($a+b$), определяемое методом SPAD, показало, что у контрольных растений этот показатель колебался в пределах 27,2-33,5 (рис. 1). Максимум пигментов пришелся на образец сорта Браво, а минимум на экспериментальный вариант Бейсон.

В условиях засухи сумма фотосинтетических пигментов изменялась в пределах 25,7-32,4, максимальный показатель наблюдался в выборке сорта сои Регале, а минимальный у растений экспериментального варианта Бейсон. У опытных вариантов Браво и Бейсон сумма хл ($a+b$) во время засухи была заметно меньше, соответственно, 5,6 (17%) и 1,5 (5,5%) относительно контроля, а у образца Агройол наблюдалось уменьшение в незначительных количествах (0,6). У опытного варианта Регале было выявлено увеличение показателя хл ($a+b$) на 4 (14%) по отношению к контролю, а у образца сорта Синара увеличение было незначительным.

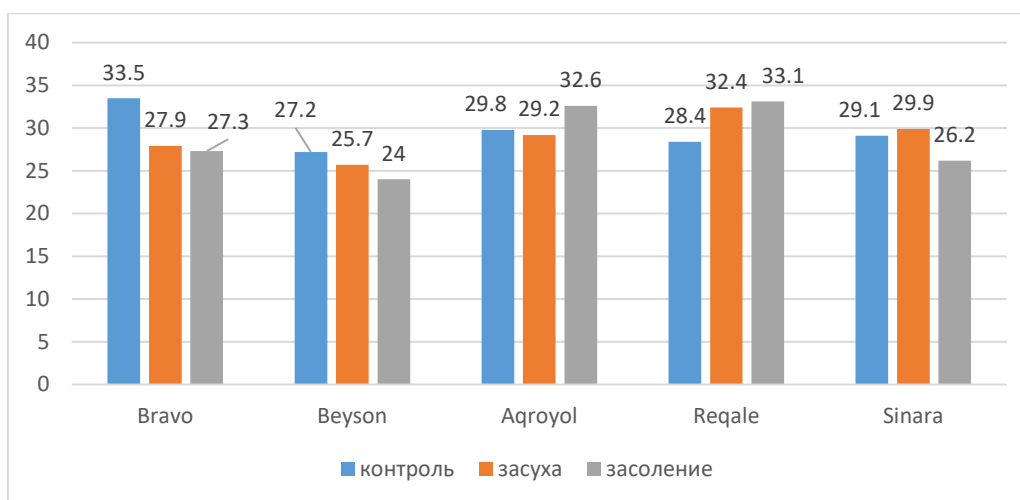


Рис. 1. Содержание хлорофилла ($a+b$) у образцов сои

Сумма фотосинтетических пигментов под воздействием засоления имела значения в более широком диапазоне 24-33,1. Так, в совокупности у растений сорта Регале наиболее высокий показатель содержания хлорофилла, а у растений образца сои Бейсон самый низкий. Показатели содержания хлорофилла ($a+b$) в процентном соотношении к контролю составили 116,5% (Регале), 109,4% (Агрройол), 90% (Синара), 88,2% (Бейсон), 81,5% (Браво).

Визуальные наблюдения за опытными растениями сортов сои, через сутки после воздействия засухи, соответствующей пределу устойчивости, показало, что растения сортов Браво, Бейсон и, в особенности, Агрройол сохранили тургор, листья не пожелтели и не увядали. В то время как в опытном варианте Регале наблюдалась небольшая потеря тургора, эффект стресса более четко наблюдался у сорта Синара. Физиологические наблюдения показали, что растения сорта Синара не выдержали 48-часового воздействия засухи. В отличие от стресса засухи, более мягкое воздействие засоления на экспериментальные образцы привлекло внимание. Так, что даже 48-часовое воздействие не привело к гибели растений ни одного из вариантов.

Опираясь на полученные результаты, можно отметить, что положительной корреляции между содержанием хлорофилла и устойчивостью растений не наблюдается. В то время как воздействие стрессовых факторов засухи и засоления вызывают деградацию фотосинтетических пигментов в опытных вариантах сортов Браво и Бейсона, эти образцы сортов сои продемонстрировали устойчивость к 24-часовому воздействию стресса засухи. В то время, как вариант сои Синара, несмотря на увеличение содержания хлорофилла после 1-дневного воздействия засухи, был физиологически ослаблен, в листьях наблюдалась частичная потеря тургора и увядание, а 48-часовое воздействие стресса приводило к его гибели.

В качестве общей физиологической ответной реакции у растений, подвергшихся воздействию различных абиотических стрессовых факторов, происходит повышение содержания пролина. Определение содержания свободного пролина и активности гваякол-пероксидазы в листьях опытных вариан-

тов сои после 24-часового воздействия солевого стресса показало, что активность фермента снижалась, в то время как содержание аминокислоты пролин повышалось во всех вариантах (рис.2). После суток воздействия солевого стресса содержание пролина колебалось в пределах 0,151 -0,318 мкМ/мг, причем, эти показатели составили 342% (Синара), 220% (Браво), 487% (Бейсон и Агрройол), 291% (Регале) по отношению к контролю. Увеличение содержания пролина может быть следствием его синтеза *de novo*, снижением деградации, утилизацией в меньшей степени и деградацией белков. Определение активности фермента после 24-часового воздействия солевого стресса на образцы сои показало, что за исключением варианта Синара, у остальных вариантов опыта активность гваякол-пероксидазы снизилась. Активность фермента в растениях, помещенных на 1 сутки в соленую среду, изменялась в интервале 0,095 – 0,284 мкМ/мг и составила 43% (Агрройол) и 145% (Синара), относительно контроля.

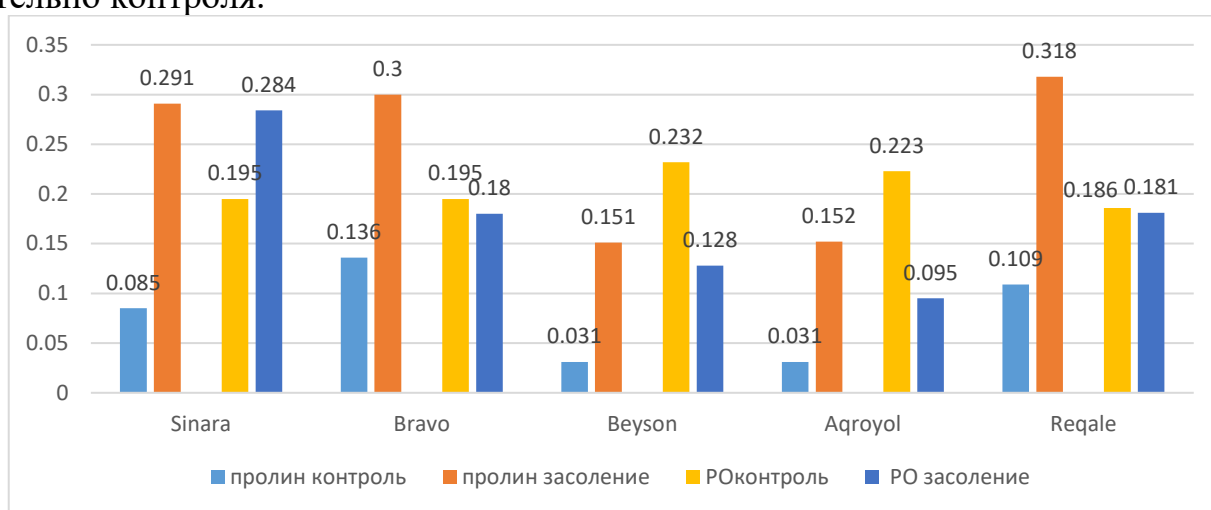


Рис. 2. Содержание пролина в листьях растений сои и активность гваякол-пероксидазы при 24-часовом воздействии солевого раствора (мкМ/мг)

Для поддержания жизнеспособности в неблагоприятных условиях у растений создан двухкомпонентный эффективный антиоксидантный механизм: ферментативные компоненты, состоящие из семейства SOD, каталазы и пероксидазы, и неферментативные компоненты, состоящие из аскорбиновой кислоты, α -токоферола, каротиноидов, флавоноидов, пролин-осмолита. Эти два компонента вместе выполняют такую важную функцию, как нейтрализация АФК (активных форм кислорода), которые образуются в значительных количествах во время стресса и могут представлять серьезные угрозы для нормального выживания растительного организма [7]. В нашем исследовании, для всех опытных образцов, за исключением сорта Синара, можно судить о взаимодействии компонентов системы антиоксидантной защиты, основываясь на взаимной изменчивости их количества и активности. Так, у образца сорта Браво влияние стресса засухи привело к увеличению содержания свободного пролина в 2,2 раза, а активность гваякол-пероксидазы-к снижению в 1,08 раз. У образца сорта Бейсон содержание пролина увеличилось в 4,8 раза, активность фермента снизилась в 1,81 раз, в вариантах Агрройол и Регале, соответственно, со-

держание пролина увеличилось в 4,8 и в 2,9 раза, а активность фермента снизилась в 2,3 раза у сорта Агрйол и в незначительных количествах у сорта Регале.

В последнее время все больше внимания уделяется антиоксидантной способности пролина. Особенности его строения позволяют рассмотреть возможность непосредственной инактивации радикальных форм кислорода. Как известно, пролин играет большую роль в инактивации гидроксильного радикала, а также участвует в детоксикации перекиси водорода, когда содержание пролина в клетке в больших количествах [10, с. 37; 11, с. 9]. Поскольку ферментные антиоксиданты могут нейтрализовать перекись водорода, супероксидные радикалы и синглетный кислород, такой механизм является удобным способом защиты от свободных радикалов, так как они не могут нейтрализовать гидроксильные радикалы, а количество пролина в компартментах клетки достаточно велико. С другой стороны, локализация значительного содержания свободного пролина в цитоплазме также свидетельствует о том, что он защищает антиоксидантные ферменты от воздействия, которое может привести к различным повреждениям и денатурации [4, с. 61-62; 5, с. 42; 9, с. 1587].

Принимая во внимание тот факт, что пролин многофункционален и выступает в качестве осморегулятора в формировании адаптации растений к засухе и засолению, его накопление в больших количествах в клетке приводит к повышению внутриклеточной осмолярности и к поддержанию водного баланса, водного потенциала и, что важно, тургора в условиях дефицита воды [8, с. 18]. Таким образом, проведенное нами исследование показало, что восстановление нарушенного водоснабжения в тканях растений при раннем стрессе создало условия для сохранения фотосинтетических пигментов, хотя и в незначительных количествах деградирующих. Несмотря на то, что по количеству фотосинтетических пигментов в стрессовых условиях образец сои сорта Регале доминирует, прямой корреляции между количеством хлорофилла и пролина не наблюдалось. Согласно литературным данным, для увеличения содержания пролина у устойчивых сортов требуется более сильное и (или) длительное воздействие стресса [5, с. 44]. Учитывая результаты визуальных наблюдений и анализов по определению содержания пролина можно отметить сорта Бейсон и Агрйол более устойчивыми.

Предположительно, компоненты системы антиоксидантной защиты взаимодействуют в нейтрализации радикальных форм кислорода.

Список литературы

1. Диагностика устойчивости растений к стрессовым воздействиям / под ред. Г.В. Удовенко. Л., 1976. 262 с.
2. Ермаков А.И., Арасимович В.В., Ярош Н.П. Методы биохимического исследования растений. Л.: Агропромиздат. 1987. С. 41-43.
3. Ли Т., Дидоренко С., Оразбаева У., Спанкулова З., Ташкенова А., Биримжанова З. Биохимические индексы засухоустойчивости сои. Eurasian Journal of Applied Biotechnology 2013, №3 Web-page: www.biotechlink.org
4. Обозный А.И., Колупаев Ю.Е., Ястреб Т.О. Активность супероксиддисмутазы и содержание низкомолекулярных протекторных соединений при формировании перекрестной

устойчивости проростков пшеницы к тепловому и осмотическому стрессам. *Агрохимия*. 2013. № 8. С. 59-67.

5. Ю.Е. Колупаев, А.И. Кокорев. Антиоксидантная система и устойчивость растений к недостатку влаги. *Физиология растений и генетика*. 2019. Т. 51. № 1. С. 28-54.

6. Bates L.S., Walden R.P., Teare I.D. (1973) Rapid determination of free proline for water stress studies. *C.Plant Soil*. V.39, p.205-207.

7. Das, K. & Roychoudhury, A. (2014). Reactive oxygen species (ROS) and response of antioxidants as ROS-scavengers during environmental stress in plants. *Front. Environ. Sci.*, 02 December 2014. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2014.00053>

8. Joseph E.A., Radhakrishnan V.V., Mohanan K.V. (2015). A study on the accumulation of proline – an osmoprotectant amino acid under salt stress in some native rice cultivars of North Kerala, India. *Univ. J. Agr. Res.*, v.3, pp. 15-22. doi: 10.13189/ujar.2015.030104

9. Islam, M.M., Hoque, M.A., Okuma, E., Banu, M.N., Shimoishi, Y., Nakamura, Y. & Murata, Y. (2009). Exogenous proline and glycinebetaine increase antioxidant enzyme activities and confer tolerance to cadmium stress in cultured tobacco cells. *J. Plant Physiol.*, 166, pp. 1587-1597. doi: 10.1016/j.jplph.2009.04.002

10. Signorelli, S., Coitin, O, E.L., Borsani, O. & Monza, J. (2014). Molecular mechanisms for the reaction between OH radicals and proline: insights on the role as reactive oxygen species scavenger in plant stress. *J. Phys. Chem.*, 118, pp. 37-47. doi: 10.1021/jp407773u

11. Yuyan An, Zhang M., Liu G. and others. (2013) Proline Accumulation in Leaves of *Periploca sepium* via Both Biosynthesis Up-Regulation and Transport during Recovery from Severe Drought. *J.Plos one*. pp:1-10.

СЕКЦИЯ «СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ»

ВЗАИМОСВЯЗЬ НЕКОТОРЫХ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ У МЕЖВИДОВЫХ ГИБРИДОВ ХЛОПЧАТНИКА F₂-F₃

Матякубов Сухроббек Купалович

докторант, Научно-исследовательский институт селекции, семеноводства и агротехнологии выращивания хлопка, Узбекистан, Ташкентская область

Намазов Шадман Эргашович

профессор, Научно-исследовательский институт селекции, семеноводства и агротехнологии выращивания хлопка, Узбекистан, Ташкентская область

В статье приведены результаты корреляционного анализа у гибридов хлопчатника F₂-F₃ полученных путём межвидовой скрещивании по некоторым хозяйственно-ценным признакам. По результатам анализа мы установили различные коррелятивные связи между признаками хлопчатника.

Ключевые слова: гибрид, межвидовая, хозяйственные признаки, корреляция, выход волокна, длина волокна, вес хлопка-сырца у одной корбочки.

Известно, что у хлопчатника, как и у всех сельскохозяйственных культур, основные хозяйственно-ценные признаки, в том числе основные показатели качества волокна – длина волокна, микронейр, крепость волокна, а также выход волокна контролируются количественными генами.

На основе межвидовой гибридизации, проведенной многими исследователями обоснована, повысить возможность передачи уникальных признаков-свойств из дикорастущих видов хлопчатника к культурным сортам и отбора генетически обогащенных, продуктивных, скороспелых, с высоким качеством и выходом волокна, устойчивости к различным неблагоприятным условиям и их использование в прикладных селекционных процессах, в том числе, увеличивает шансы на создание новых сортов с положительным комплексом признаков. В частности, проведенным исследованиям многими учеными в нашей стране и за рубежом по межвидовой гибридизации, которые показали, что дикие виды обладают высокой урожайностью, устойчивостью к болезням и вредителям, стресс-факторам, высоким качеством волокна и т.д. [2, 3]. В исследованиях, проведенных учеными, обнаружили, что не было значительной корреляции между выходом и длиной волокна, выходом волокна и массы одной корбочки хлопка-сырца у внутри- и межвидовых растений F₂ и F₃ хлопчатника. Также, отмечено, что у растений F₂ и F₃ не наблюдалось явной корреляции между этими признаками и симподиальной ветви с подвидами хлопчатника [1].

В ходе исследований также изучалась корреляция между основными показателями, определяющими длину и качество волокна. У некоторых полученных гибридов было обнаружено, что выход волокна и длина волокна были слабо связаны, т.е. они были F₃T-4684-86/16 x Султан ($r = -0,31$),

F₃T-470/1/16 х Султан ($r = -0,26$) соответственно, F₃T-200/16 х Султан ($r = 0,48$), F₃T-58/16 х Султан ($r = -0,27$), F₃T-588/16 х Султан ($r = -0,15$), и мы видим, что у гибридов F₃T-175/248/16 х Султан, F₃T-4747-48/16 х Султан наблюдается слабая отрицательная корреляция с точки зрения выхода волокна и длины волокна. Однако у некоторых других гибридов корреляция между выходом волокна и длиной волокна положительная и высокая: F₃T-БСГ/16 х Султан ($r = 0,32$), F₃T-1979/16 х Султан ($r = 0,55$), F₃ Т. Было отмечено, что -158/16 х Султан ($r = 0,25$), F₃T-138/16 х Султан ($r = 0,20$) и F₃T-4674-77/16 х Султан ($r = 0,14$). Коэффициент корреляции между выходом волокна и длиной волокна у этих гибридов варьировался от среднего отрицательного (F₃T-200/16 х Султан ($r = -0,48$), в комбинации) до умеренно положительного ($r = +0,55$ в комбинации F₃T-1979/16 х Султан). Стали известны, что в наших научных исследованиях также изучалась корреляция между длиной волокна и массой одной коробочки хлопка-сырца. По результатам научного исследования у большинства гибридов, наблюдалась слабая отрицательная связь в том числе F₃T-175/248/16 х Султан ($r = -0,33$) F₃T-4679-81 / 16 х Султан ($r = -0,46$), F₃T-БСГ / 16 х Султан ($r = -0,53$), F₃T-1979/16 х Султан ($-0,18$), F₃T-138/16 х Султан ($r = -0,19$). Наблюдались относительные корреляции, такие как в комбинации F₃T-4672-73/16 х Султан ($r = -0,26$) до среднего положительного ($r = +0,55$) в комбинации F₃T-1979/16 х Султан). В наших научных исследованиях также изучалась корреляция между длиной волокна и массой одной коробочки хлопка-сырца. По результатам научного исследования у большинства гибридов наблюдалась слабая отрицательная связь в том числе F₃T-175/248/16 х Султан ($r = -0,33$) F₃T-4679-81 / 16 х Султан ($r = -0,46$), F₃T-БСГ / 16 х Султан ($r = -0,53$), F₃ Т-1979/16 х Султан ($-0,18$), F₃T-138/16 х Султан ($r = -0,19$). Наблюдались барьерные взаимосвязи, такие как в комбинации F₃T-4672-73/16 х Султан ($r = -0,26$) до среднего положительного ($r = +0,55$) в комбинации F₃T-1979/16 х Султан. Также изучалась корреляция между длиной волокна и массы одного коробочки хлопка-сырца. По результатам научного исследования у большинства гибридов наблюдалась слабая отрицательная корреляция, в том числе у F₃T-175/248/16 х Султан ($r = -0,33$), F₃T-4679-81/16 х Султан ($r = -0,46$), F₃T-БСГ/16 х Султан ($r = -0,53$), F₃T-1979/16 х Султан ($-0,18$), F₃T-138/16 х Султан ($r = -0,19$), F₃T-4672-73/16 х Султан ($r = -0,26$) наблюдались коррелятивные связи.

Таблица

Коррелятивные связи между некоторыми признаками у гибридов F₃

Гибридные комбинации	F ₃			
	Между длиной волокна и выходом волокна		Длина волокна и масса 1 коробочки	
	r	t	r	t
1	2	3	4	5
T-4672-73 / 16 х Султан	0,05	0,69	-0,26	5,0
T-4674-77 / 16 х Султан	0,14	0,08	0,40	1,46
T-4679-81 / 16 х Султан	0,10	0,02	-0,46	1,85
T-4684-86 / 16 х Султан	-0,31	5,82	0,13	2,64

1	2	3	4	5
Т-138/16 х Султан	0,20	1,13	-0,19	1,23
Т-470/1/16 х Султан	-0,26	2,74	0,17	4,66
Т-95/16 х Султан	0,01	9,17	0,21	2,30
Т-158/16 х Султан	0,27	0,18	-0,09	5,05
Т-200/16 х Султан	-0,48	0,02	0,45	6,63
Т-MVG / 16 х Султан	0,045	0,05	0,03	2,74
Т-58/16 х Султан	-0,27	0,54	-0,18	3,19
Т-1979/16 х Султан	0,55	0,03	-0,21	1,18
Т-175/248/16 х Султан	-0,09	0,02	-0,33	1,23
Т-12/06/16 х Султан	-0,04	0,01	0,06	1,5
Т-4747-48 / 16 х Султан	-0,08	0,06	-0,1	3,29
Т-БСГ / 16 х Султан	0,32	7,22	-0,53	1,27
Т-588/16 х Султан	-0,15	0,02	0,07	6,4

У остальных гибридов мы можем наблюдать различных корреляций, включая слабоположительные, умеренно положительные и сильные положительные. В частности, слабые положительные корреляции встречались у гибридных комбинаций F₃T-4684-86/16 х Султан (r=0,13), F₃T-470/1/16 х Султан (r= 0,17), F₃T-95/16 х Султан (r=0,21), а также у растений F₃T-588/16 х Султан, F₃T-12/06/16 х Султан, F₃T-MVG/16 х Султан. Умеренная положительная корреляция наблюдалась у некоторых из оставшихся гибридов, включая F₃T-200/16 х Султан (r = 0,45) и F₃T-4674-77 / 16 х Султан (r = 0,40).

В заключение можно сказать, что корреляция между выходом волокна и длиной волокна у гибридных комбинаций F₃T-БСГ/16 х Султан (r=0,32), F₃T-1979/16 х Султан (r= 0,55), F₃T-158/16 х Султан (r=0, 25), F₃T-138/16 х Султан (r=0,20) и F₃T-4674-77/16х Султан (r=0,14) слабый и средний положительный, а связи между длиной волокна и массой одного коробочки хлопка-сырца у гибридов F₃T-468486/16 х Султан (r = 0,13), F₃T-470/1/16 х Султан (r = 0,17), F₃T-95/16 х Султан (r = 0,21), F₃T-588/16 х Султан, F₃T-12/06/16 х Султан и у F₃T-MVG/16 х Султан были слабо положительными, а у гибридов F₃T-200/16 х Султан (r=0,45) и F₃T-4674-77/16 х Султан (r=0,40) наблюдались положительные корреляции.

Список литературы

1. Амантурдиев А.Б. Взаимосвязь некоторых хозяйственно-ценных признаков у отдаленных внутривидовых и межвидовых гибридов F₂ и F₃ с различным типом плодоношения // Посвящается к 120-летию со дня рождения Г.С. Зайцева и 100-летию А.Д. Дадабоев, Л. Арутюнова, Г.Я. Губановой. Сборник научных трудов по селекции и семеноводству хлопчатника, люцерны. – Ташкент: Фан, 2009. – Б. 66-69.
2. Намазов Ш.Е., Бабаев С.Г. Эффективность сложной межвидовой гибридизации в селекции хлопчатника. -Ташкент: «Нишон-Ношир», 2014. – 56-179 с.
3. Wendel, J.F., and R.C. Cronn. Polyploidy and the evolutionary history of cotton. Adv. Agron. 78. 2003. – P. 139-186.

АНАЛИЗ ЕСТЕСТВЕННОГО УМЕНЬШЕНИЯ СТОЛОВЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА (СОРТ ХУРАКИ) В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ В ХОЛОДИЛЬНЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ

Юсунов Нурали, Дехканова Шахноза, Жураева Шохсанам

ассистенты, Андижанский институт сельского хозяйства и агротехнологий,
Узбекистан, г. Андижан

В данной статье рассматривается столовый сорт винограда (сорт хураки), пользующийся большим спросом не только на внутреннем рынке нашей республики, но и за её пределами в направлении экспорта. Актуальным является заготовка с виноградников, выращиваемых в Ферганской и Андижанской областях республики, процессы хранения в современных холодильных помещениях в течение определенного периода времени. Изучаются сравнительные характеристики и изменения механического состава различных столовых сортов винограда (сорт хураки) в начальном этапе сбора урожая и после хранения в течение 3 месяцев в современных холодильных хранилищах.

Ключевые слова: сорта винограда, твердость, измерения, оборудование, склад хранения, срок годности, технологические процессы, показатели качества.

Введение. Сегодня большое внимание уделяется хранению, переработке сельскохозяйственной плодоовощной продукции и своевременной качественной поставке потребителям. Использование передовых технологий выращивания продукции в условиях устойчивого развития плодоовощеводства, внедрение современных методов хранения и переработки продукции, позволяет предотвратить продовольственный дефицит. Большими обязанностями специалистов этой области являются не только предотвращение потерь виноградной продукции, но и увеличение посевных площадей и валового продукта.

Выращивание и качественное хранение плодоовощной продукции позволяет увеличить не только внутренний рынок, но и экспортный потенциал Республики. С точки зрения экспортноспособности сельскохозяйственной продукции, роль плодоовощеводства и виноградарства значительна. В целях увеличения доли вышеперечисленных показателей и развития сектора виноградарства президентом Республики Узбекистан Ш. М. Мирзиевым был принят ряд постановлений и указов по данной сфере. В частности, принято постановление Президента Республики Узбекистан от 14 марта 2019 года «О мерах по развитию сельскохозяйственной кооперации в плодоовощной отрасли» ПП-4239. Согласно этому постановлению и решениям: Совет фермеров, дехканских хозяйств и землевладельцев определил меры по внедрению новых мер по развитию кластерно-кооперативной системы в выращивании, переработке и экспорте плодоовощной и виноградной продукции [1, 2, 5].

Методы и материалы исследования. Сегодня важным вопросом является поставка потребителям качественного винограда без потерь, выращенного фермерами, дехканскими и домашними хозяйствами [2, 3].

Это, в свою очередь, накладывает большое количество задач на специалистов данной сферы.

Проводимые нами научные исследования направлены на изучение технологий хранения столовых сортов винограда в современных холодильных помещениях. Столовые сорта винограда в нашей республике имеют высокий экспортный потенциал.

Научно-исследовательская работа проводилась в Алтыарыкском и Булакбашинском районах Ферганской и Андижанской областях, специализирующихся на виноградарстве. Известно, что одним из основных способов доставки сортов столового винограда потребителям является доставка свежего винограда. Один из главных причин по неудобству поставки свежих плодов и ягод объясняется тем, что плоды долго не хранятся. Поэтому, правильный анализ естественных восстановительных процессов путем изучения механического состава винограда с помощью инструментов, используемых в процессе длительного хранения, при научно обоснованном хранении винограда в холодильных хранилищах, а также при поставке сырья потребителям, позволяет не только сохранить их качественные показатели, но и принести дополнительный доход [4, 5].

Но с ростом со стороны потребителей спроса на высококачественную продукцию, а также большого объема виноградных полей и высоким урожаем валового продукта, наблюдается нехватка технологий по хранению продукции. Сегодня специалисты со всего мира подчеркивают важность разработки современных холодильных хранилищ и увеличения производственных мощностей в области хранения и решения задач по устранению вышеуказанных проблем.

Результаты исследования и их обсуждение. Исходя из вышесказанного, объектами исследования были выбраны приборы для изучения механического состава различных столовых сортов винограда с высоким сроком хранения, в современных холодильных помещениях.

Эксперименты проводились на виноградниках и в современных холодильных хранилищах. Дальнейшие исследования проводились в два этапа, первоначально плоды винограда собирали вручную в соответствии с установленными требованиями, помещали в охлаждающие камеры, а на втором этапе, после трех месяцев хранения и проверки состава винограда проводились процессы сравнения.

В ходе исследований был изучены и проанализированы многие необходимые для процесса хранения винограда качественные показатели: механико-химический состав и физиологические характеристики. В следующей (табл.) таблице приводится естественное сокращение винограда, полученное в результате проведенных исследований.

По результатам анализов естественного уменьшения при изучении механического состава различных столовых сортов винограда, выращенного в Ферганской и Андижанской областях в процессе хранения были определены следующие.

Результаты анализа в процессе хранения естественного уменьшения при изучении механического состава различных столовых сортов винограда, выращенного в Ферганской и Андижанской областях

область	Сорта винограда	Механический состав винограда							
		Твёрдость плода винограда гр/мм ²		Вес одной виноградной кисти, гр		Средний вес 10 штук плодов винограда, гр.		Длина одного плода винограда, мм	расстояние от веточки до плода, см
		до хранения	После хранения	до хранения	После хранения	до хранения	После хранения		
Фергана	Хусайни	233	205	967	908	74	73	208	7
	Победа (Мерс)	303,3	301	460	459	96	95	301	8
	Келинбармбелый	253.3	218	625	605	71	70	180	9
Андижан	Кетмонсоп	253	210	550	548	92	91,5	207	7.5
	Нимранг	323	312	560	555	65	64	220	4
	Андижан чёрный	270	254	395	393	60	58,5	210	6
	Ризамат ота	300	270	455	448	100	97,5	250	7

По состоянию столовых сортов винограда (сорт Хураки), изученных в разрезе Ферганской и Андижанской областей и их состоянию после хранения было определено следующее: упругость кожицы наблюдалась в сортах винограда выращенного в Алтыарыкском районе Мерс-303,3гр/мм², Нимранг-323 гр/мм², мягкость кожицы наблюдалась в сортах Хусайни-233 гр/мм² и Кетмонсоп-253гр/мм²; самая тяжёлая кисть винограда сорта Хусайни-967 гр выращенного в Алтыарыкском районе и сорта Нимранг -560 гр Булакбашинского района, самая лёгкая кисть винограда сорта Мерс-460 гр и сорта Андижан чёрный-395 гр.; по длине одного плода отличается сорт Мерс -301 мм выращенный в Алтыарыкском районе и сорт Ризамат ота - 250 мм выращенный в Булакбашинском районе, по низости длины плода отличается сорт Дамский пальчик-180 мм и сорт Кетмонсопи – 207 мм Кроме этого, при последующих анализах всех сортов винограда, отобранных из поперечного сечения обоих регионов, установлено, что при изменении механической структуры происходит естественное уменьшение всех сортов винограда в процессе хранения в современных холодильных помещениях,

Вывод. Путем отбора столовых сортов Хусайни, Победа (Мерс), Келинбармок выращенных в Алтыарыкском районе Ферганской области и сортов Кетмонсоп, Нимранг, Андижан чёрный выращенных в Булакбашинском районе Андижанской области изучались изменения их механического состава до

и после размещения их в холодильных хранилищах. В последующих результатах проведенных исследований в течение определенных периодов твердость плодов размягчалась в процессе хранения и исходная масса виноградного плода снижалась до незаметного уровня.

Список литературы

1. Постановление Президента Республики Узбекистан от 14 марта 2019 года «О мерах по развитию сельскохозяйственной кооперации в плодоовощной отрасли» ПП-4239. 15.03.2019 год – Lex.uz
2. Буриев Х. Ч, Жураев Р. Ж, Алимов О. А. «Мева – сабзавотларни сақлаш ва уларга дастлабки ишлов бериш». Ташкент: «Мехнат», 2002.
3. Мирзаев М.М и др. Ампелография Узбекистана. Ташкент, 1984.
4. Орипов Р., Сулаймонов И., Умурзоков Э. «Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини сақлаш ва қайта ишлаш технологияси». Ташкент, 1991.
5. В рамках проекта AVC международного агентства USID США “Қишлоқ хўжалигида қиймат занжирини ривожлантириш” организованная в 2020 году 29-30 января семинар по теме “Мева-сабзавот маҳсулотларини сақлашда совуқхоналарнинг ўрни, соҳанинг бугунги кун ҳолати ва истиқболлари” Ташкент. 2020 г.

**КАЧЕСТВО ЖИЗНИ У ПАЦИЕНТОВ С ЯЗВЕННЫМ КОЛИТОМ
ПРИ ОТКАЗЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИИ ПРОБИОТИКОВ**

Петросян Альберт Арменович

заведующий отделением профилактики, врач-колопроктолог,
канд. мед. наук, ГАУЗ «ЭГКБ №1», Россия, г. Энгельс

Язвенный колит – хроническое заболевание толстой кишки, характеризующееся иммунным воспалением ее слизистой оболочки. Проведенными исследованиями установлено, что у пациентов с язвенным колитом (ЯК) принимающих по рекомендации лечащих врачей пробиотики в течении двух месяцев, формировалась ремиссия чаще, но не достигая статистически значимых различий, в сравнении с пациентами получающие пробиотики не более 15 суток. По настоящее время есть немало людей, у которых наблюдаются побочные эффекты от нынешних методов лечения. Требуется, постоянно искать новые альтернативы лечению язвенного колита. Ремиссией ЯК считают исчезновение основных клинических симптомов заболевания. Пробиотики – это препараты, которые содержат полезные бактерии в высушенном или растворенном виде, которые улучшают микробный баланс кишечника, усиливают барьерную функцию кишечника и улучшают местный иммунный ответ. В норме пробиотики доминируют в пищеварительном тракте человека. Большое значение в патогенезе язвенного колита уделяют антигенному составу нормальной микрофлоры, к которой утрачивается толерантность иммунной системы при поражении стенки толстой кишки. Условно-патогенные микроорганизмы непрерывно стимулируют иммунную систему кишечника, что лежит в основе запуска и поддержания аутоиммунного воспаления. Выявленные изменения гуморального иммунитета подтверждаются высоким титром антител к кишечным бактериям и продуктам их жизнедеятельности, что позволяет отнести ЯК и к аутоиммунным заболеваниям.

Ключевые слова: язвенный колит, пробиотики, альтернативное лечение язвенного колита.

В настоящее время постоянный интерес к воспалительным заболеваниям кишечника обусловлен прежде всего тем, что, несмотря на многолетнюю историю изучения, их этиология остается неизвестной, а патогенез раскрыт недостаточно. Распространенность язвенного колита составляет от 21 до 268 случаев на 100 тыс. населения. Ежегодный прирост заболеваемости достигает 5-20 случаев на 100 тыс. населения и продолжает увеличиваться (приблизительно в 6 раз за последние 40 лет) [7]. Социальную значимость ЯК определяет преобладание заболевания среди лиц молодого трудоспособного возраста (пик заболеваемости приходится на 20-30 лет), а также ухудшение качества жизни из-за хронизации процесса и, следовательно, частого стационарного лечения [8].

Материалы и методы

В исследовании приняли участие пациенты принимающие пробиотики в течении 2 недель и пациенты принимающих пробиотики 8,7 недель. Средний возраст участников был от 31 до 55 лет. В нее входили (102 человека) получающие пробиотики в течении 2 недель и (95 человек) получающие пробиотики

в течение 8,7 недель. Все пациенты выразили согласие на изучение и обработку личных данных, включающих изучение анкетного анамнеза жизни и заболеваемости, а также проведение ряда клинических исследований. Исследования проводились на базе клинической базы ГАУЗ «ЭГКБ №1» г. Энгельса. В исследованиях рассматривали смешанные препараты из нескольких бактериальных штаммов.

Личностная и реактивная тревожность определялись методом самооценки Ч.Д. Спилбергера, Ю.Л. Ханина (1987).

Обработка результатов исследования проводилась с использованием пакетов программ для статистической обработки Statgraphics 3.0 (Manugraphics Inc.USA, 1988) и (Microsoft Excel 97 for Windows (Microsoft Corp)

У пациентов получающих пробиотики в течении 8,7 недель возникла стойкая ремиссия, безболезненный живот и состояние объективных данных приближенное к максимальным показателям полного здоровья составили у 39 (37,8%) обследованных, а пациенты получающие пробиотики в течении 2 недель – в 26 (28,3%) случаях, без значительной положительной динамики – у 13 (13,5%) и 17 (17,5%) соответственно ($p>0,05$).

Для уточнения вопроса о том, в какой мере продолжительность курса приема пробиотиков влияет не только на структуру заболеваемости, но и на психоэмоциональный статус пациентов, нами перед началом и в конце курса лечения был проведен анализ показателей. В ходе анкетирования по методу Ч.Д. Спилбергера и Ю.Л. Ханина устанавливалась выраженность личностной и реактивной тревожности. Согласно данной методике, личностная тревожность характеризует устойчивую склонность воспринимать большой круг ситуаций как угрожающие, реагировать на такие ситуации состоянием тревоги. Реактивная тревожность характеризуется напряжением, беспокойством к текущему событию.

Результаты оценки уровня тревожности у пациентов принимающих пробиотики в течении 8,7 недель, постоянно и пациентов принимающих пробиотики в течении 2 недель, показали, что у пациентов, принимающих пробиотики постоянно в течении 2 недель, уровень как личностной, так и реактивной тревожности значительно выше, чем у группы принимающих пробиотики в течении 8.7 недель. При этом, с увеличением длительности применения пробиотиков реактивная тревожность снижается. Так, у пациентов принимающих пробиотики в течении 8.7 недель показатели личностной и реактивной тревожности к концу исследования достоверно снижались с $57,3\pm 4,2$ ед до $32,4\pm 3,1$ ед, в то время как у пациентов принимающих пробиотики в течении 2 недель существенно не менялся.

Таким образом, проведенные нами исследования свидетельствуют, что продолжительность приема могут оказывать существенное влияние на риск развития стойкой ремиссии при ЯК и на результаты качества жизни как личностной и реактивной тревожности.

Список литературы

1. Travis S. P., Dinesen L. Remission in trials of ulcerative colitis: what does it mean? *Pract Gastroenterol* 2010; 30:17-20.
2. Значение иммуногенетических HLA-маркеров в развитии язвенного колита / Д.С. Ставцев, Т.А. Астрелина, О.В. Князев [и др.] // *Клиническая лабораторная диагностика*. – 2014. – № 6. – С. 22-26.
3. Трудности терапии язвенного колита / И.Л. Халиф, И.В. Маев, Д.Т. Дичева [и др.] // *Медицинский вестник МВД*. – 2011. – Т. LIII, № 4. – С. 30-32.
4. Method to Exploit the Structure of Genetic Ancestry Space to Enhance CaseControl Studies [Text] / С.А. Bodea, В.М. Neale, S. Ripke [et al.] // *Am. J. Hum. Genet.* – 2016. – May 5, Vol. 98(5). – P. 857-868. doi: 10.1016/j.ajhg.2016.02.025
5. Денисов, Н.Л. Клинические, иммунологические, генетические и микробиологические аспекты патогенеза синдрома раздраженного кишечника и язвенного колита [Текст] / Н.Л. Денисов, А.В. Иванов, Н.В. Иванова // *Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова*. – 2013. – Т. 8, № 3. – С. 94-98.
6. Омаров, Т.Р. Неспецифический язвенный колит и влияние кандидоза на иммунный статус [Текст] / Т.Р. Омаров, Л.А. Омарова // *Клиническая Медицина Казахстана*. – 2014. – № 4(34). – С. 54-57.
7. Farrokhyar F., Swarbrick E. T., Irvine E. J. A critical review of epidemiological studies in inflammatory bowel disease. *Scand J Gastroenterol* 2001; 36(1):2-15.
8. Marchal J., Hilsden R. Environment and epidemiology of inflammatory bowel disease. In: *Inflammatory bowel disease* / Eds. Satsangi J., Sutherland L. Churchill-Livingstone, 2003: 17-28.

СЕКЦИЯ «ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ»

ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ БЕЗ СНЯТИЯ НАПРЯЖЕНИЯ. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ. БЕЗОПАСНОСТЬ РАБОТНИКОВ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАБОТ БЕЗ СНЯТИЯ НАПРЯЖЕНИЯ

Вебер Дмитрий Александрович

магистрант второго курса,

Красноярский государственный аграрный университет, Россия, г. Красноярск

В современных условиях все более острым становится вопрос о бесперебойном электроснабжении потребителей энергии, даже при проведении работ по ремонту, испытанию электроустановок, как плановых, так и внеплановых. Главная сложность выполнения работ под напряжением заключается в повышенном риске травматизма персонала, выполняющего работы.

Ключевые слова: работа под напряжением, технология производства работ, охрана труда, воздушная линия электропередач.

Определение

Под работой под напряжением понимается такой способ производства работ, при котором не снимается рабочее напряжение с токоведущих частей, на которых будут производиться работы. Безопасное выполнение работ обеспечивается оснащением работников инструментами и приспособлениями изготовленных из изоляционных материалов, предназначенных для разрыва цепи между токоведущими частями находящимися под напряжением и землей.

Требования охраны труда при выполнении работ под напряжением

«При выполнении работы под напряжением на токоведущих частях, безопасность персонала обеспечивается по одной из трех схем:

Первая схема. Токоведущая часть электроустановки под напряжением – изоляция – человек – земля. Схема реализуется в электроустановках до 35 кВ включительно.

Вторая схема. Токоведущая часть электроустановке под напряжением – человек-изоляция-земля. Схема реализуется методом работы под потенциалом.

Третья схема. Токоведущая часть электроустановки под напряжением=изоляция-человек-изоляция-земля» [1].

На рисунке изображена вышка, позволяющая работать под напряжением по второй и третьей схемам.

При производстве работ с изоляцией человека от токоведущих частей не изолируя его от земли предусматривается, что данный работник должен находиться на земле или на заземленной конструкции. Все действия согласно технологии производства работ в электроустановках проводятся с обязательным применением электрозащитных средств. В качестве примера можно привести

элементарную работу по замене предохранителя в распределительном устройстве с применением изолирующих клещей и диэлектрических перчаток.

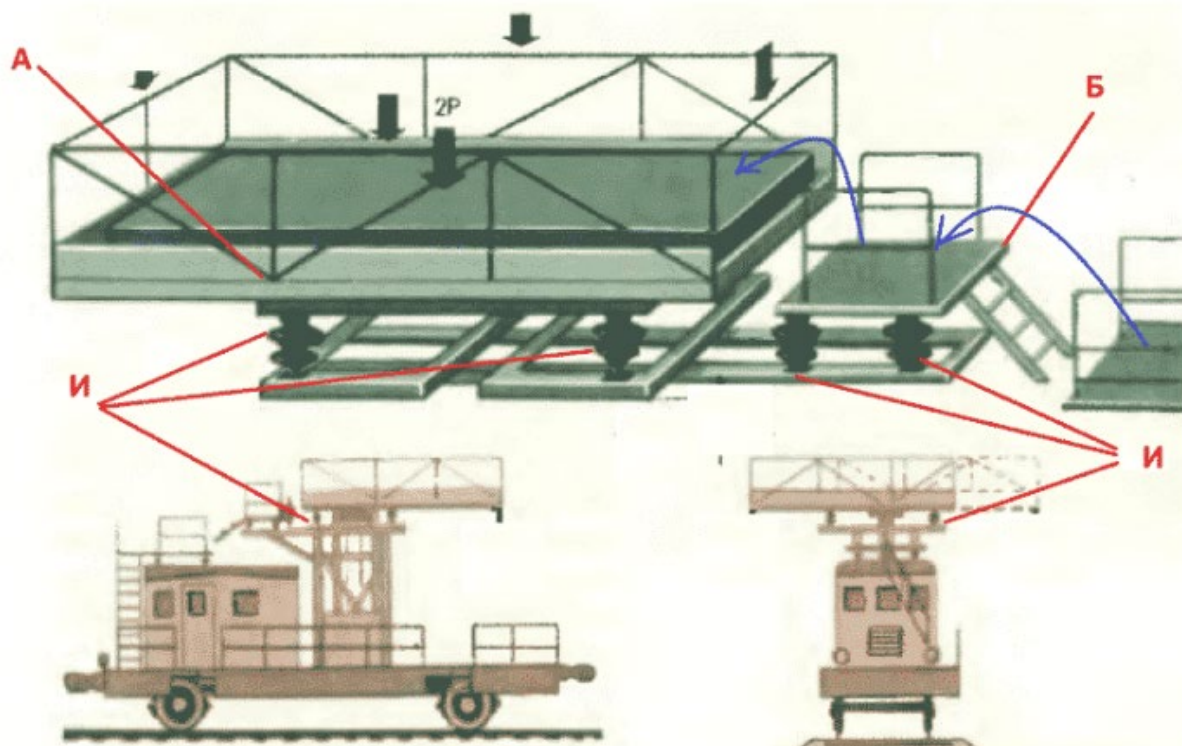


Рис. Изолированная вышка автомотрисы:
А – вышка, Б – переходная площадка, И – изоляторы

Развитие технологии производства работ под напряжением.

Производство работ под напряжением берет свое начало в 1913 году в США. В 1918 году одна из компаний в США начала выпуск инструментов для проведения работ под напряжением. В 1930 годы работы под напряжением начали внедряться в странах Европы и СССР. В 1950-х годах в Европе была разработана Инструкция по производству работ под напряжением для напряжения 35-220кВ. А уже в 1970-х начали появляться международные организации, единственным вопросом которых являлось производство работ под напряжением.

На сегодняшний день в отличие от России технология производства работ под напряжением очень широко распространена в странах Европы и США, поскольку исключает перерыв электроснабжения потребителей на время производства работ.

Россия как правопреемник СССР перестала развивать данные технологии. Только в последние несколько лет, поднимается вопрос по обеспечению бесперебойного электроснабжения потребителей на время ремонтных работ электроустановок, однако до уровня Европейских стран и США еще далеко.

Во многих странах Европы для компаний, занимающихся ремонтом линий электропередач, предусмотрены штрафы, при прекращении подачи электроэнергии потребителям, поскольку главной задачей электросетевой организации, как в России, так и других странах является бесперебойное электроснабжение потребителей.

Все работы по обслуживанию, эксплуатации и ремонту воздушных линий электропередач должны выполняться в соответствии с требованиями «Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» утвержденных приказом Минтруда России от 15.12.2020 N 903н и с обязательным соблюдением минимально допустимых расстояний до токоведущих частей.

Электробезопасность

На совещании по вопросам работы под напряжением, организованным Российской ассоциацией «Коммунальная энергетика» в 2018 году приглашенный специалист из Польши инструктор по проведению работ под напряжением Мартин Фогель привел статистику по снижению электротравматизма при внедрении технологии работ под напряжением.

«Работы под напряжением безопаснее работ на отключенных электроустановках, – подчеркнул польский инструктор. – Согласно мировой практике, больше всего людей – причем очень квалифицированных специалистов, проработавших в энергетике не один год, – гибнет именно при выполнении работ на электроустановках при снятом напряжении.

Причина, по мнению Мартина Фогеля, кроется в ошибках, допускаемых при подготовке объектов к работе, а также в психологической перестройке в сознании: – «всё же отключено, чего опасаться?». А ведь напряжение на электроустановку может быть подано без всякого предупреждения...

Специалисты же, работающие под напряжением, вынуждены сами заботиться о своей безопасности и потому действуют четко, обдуманно и осторожно. Безопасность технологии ПРН основывается на сознательном сосредоточении электромонтера на порученном задании, в котором естественным образом объединены правила безопасной работы с её технологией» [2].

Начиная с 2000 года в энергетических компаниях Польши, в которых широко распространена технология работы под напряжением, не произошло ни единого несчастного случая.

Перспективы в России

На сегодняшний день все крупнейшие электросетевые компании имеют ресурсы и возможности для развития технологии производства работ под напряжением, однако, несмотря на опыт иностранных коллег все еще имеются противоречивые мнения по поводу данной технологии работ. Однако все больше и больше начинается внедряться данная технология в производственные процессы, хоть и в ограниченном диапазоне напряжения (110кВ и выше).

Список литературы

1. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15.12.2020 № 903н "Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок".
2. Электронный ресурс удаленного доступа: Информационно-справочное издание «Новости-электротехники» [Электронный ресурс]. Работы под напряжением безопаснее работ на отключенных электроустановках. – Режим доступа: <http://www.news.elteh.ru/arh/2008/50/18.php>. (дата обращения 05.01.2020).

АВТОМАТИЗАЦИЯ РАСЧЕТОВ ПАРАМЕТРОВ ПОЖАРОВ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТАХ И В ПОМЕЩЕНИЯХ С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА «ОГНЕБОРЕЦ»

Глухов Сергей Владимирович

главный специалист отдела инженерно-технических мероприятий и
охраны окружающей среды, канд. экон. наук,
ООО «ВолгоУралНИПИгаз», Россия, г. Оренбург

Глухов Алексей Владимирович

едущий инженер отдела инженерно-технических мероприятий и
охраны окружающей среды, канд. техн. наук,
ООО «ВолгоУралНИПИгаз», Россия, г. Оренбург

В настоящей работе рассмотрен программный комплекс «Огнеборец» и его возможности по расчету сил и средств для тушения пожаров. Основное назначение программного комплекса – проведение быстрых расчетов сил и средств, необходимых для тушения пожаров, составления карточек тушения пожаров, расстановка сил и средств на месте пожара, исходя из его размеров, характеристик оборудования, машин и стволов для тушения, типов горящих смесей и используемых средств пожаротушения.

Ключевые слова: расчет, средства, тушение пожаров, программный комплекс «Огнеборец».

Определение параметров пожаров и необходимого количества сил и средств для тушения пожара – одни из главных задач при ликвидации пожара и выработке мер по недопущению его распространения. Если данных сил (число пожарных расчетов, единиц техники и т.д.) и средств (тушащие порошки, вода, пенообразователи и т.д.) будет недостаточно, пожар может распространиться на большую территорию и потребовать большее число сил и средств, чем если бы они сразу выделялись адекватно аварийной ситуации. Выделение избыточных сил и средств для тушения пожаров приводит к убыткам, связанным с расходом бензина, времени и т.д. На практике осуществить расчет сил и средств вручную для всех объектов опасного производства – емкостей и эстакад – трудновыполнимая и долгая задача. Зачастую ограничиваются несколькими самыми большими единицами оборудования, и для них составляются карточки тушения пожара. Вручную приходится очень долго определять зоны теплового излучения, в которые попадает оборудование, требующее охлаждения – $12,5 \text{ кВт/м}^2$ и зоны, в которой возможна работа пожарных – $4,2 \text{ кВт/м}^2$ [1, 4].

Данных недостатков лишен подход, заложенный в программный комплекс (ПК) «Огнеборец», разработанный авторами данной работы. В ПК «Огнеборец» достаточно один раз занести в базу данных характеристики оборудования (рис. 1), обращающиеся в нем вещества, расположение оборудования на масштабной карте, и программа с предельной точностью укажет то обо-

рудование, которое требует охлаждения во время пожара. При этом учитывается площадь оборудования, которая попадает в зону возможного излучения от горящего аппарата, случаи, когда охлаждать требуется только часть стены здания или эстакады. Для расчетов необходимо указать горящий аппарат, расход горящего вещества, который можно определить по высоте и типу факела (компактная или распыленная струя). Далее для окончания расчетов остается набрать стволы для осуществления каждого из видов тушения и охлаждения соседнего оборудования. Программа автоматически определит требуемый расход огнетушащих веществ и требуемое количество средств для тушения (локализация факела, тушение факела, тушение разлития) и охлаждения, стволов каждого из типов, а также число автомобилей определенных классов, для тушения пожара и защиты соседнего оборудования.

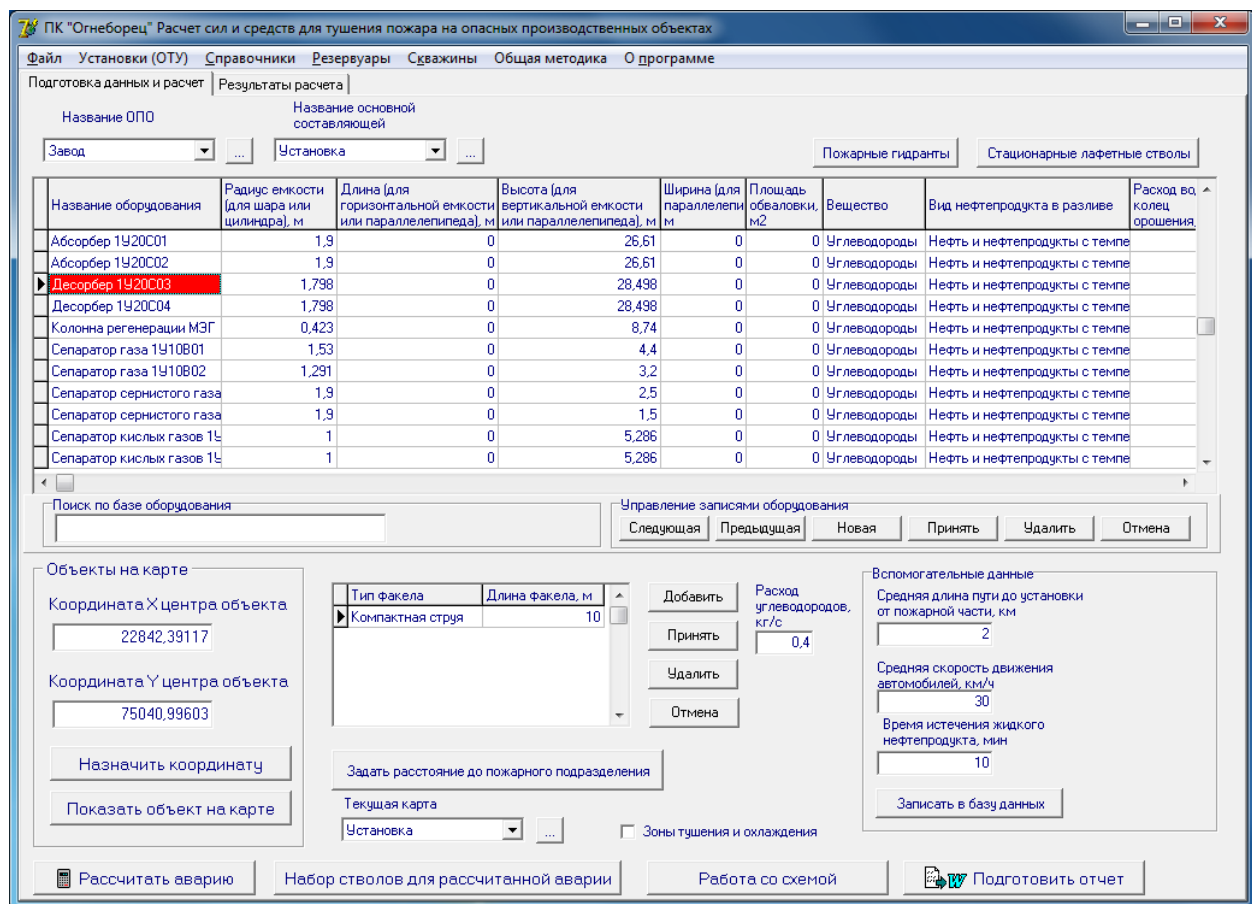


Рис. 1. Главное окно ПК «Огнеборец», в котором задаются или выбираются характеристики объектов для тушения и их координаты

В расчетах учитываются расходы колец орошения и расход стационарных лафетных стволов. Данный подход является универсальным, так как при появлении новых типов стволов, достаточно ввести их характеристики в встроенные справочники и характеристики новых пенообразователей или порошков [2, 3]. На рис. 2 представлено графическое изображение результатов расчета размеров зон с плотностями теплового потока при пожаре на одной из установок газоперерабатывающего производства и схема ликвидации пожара.

При расчете сил и средств при тушении и охлаждении резервуаров в программном комплексе реализовано не только тушение резервуаров различными типами пенообразователей при тушении на поверхности и в слой, но и тушение разлития, что также требуется в практических расчетах. В качестве веществ, находящихся в резервуарах, могут быть углеводороды или спирты (рис. 3). Также ПК «Огнеборец» позволяет на основе расчетов определить мероприятия по спасанию людей из многоэтажных зданий: способ спасания (при помощи автолестницы, выносом на руках и т.д.), время спасания первого и последнего человека, необходимое количество пожарных-спасателей. Оперативно определяются тактические возможности противопожарных расчетов: прогнозное время тушения, предполагаемая площадь тушения и т.д.

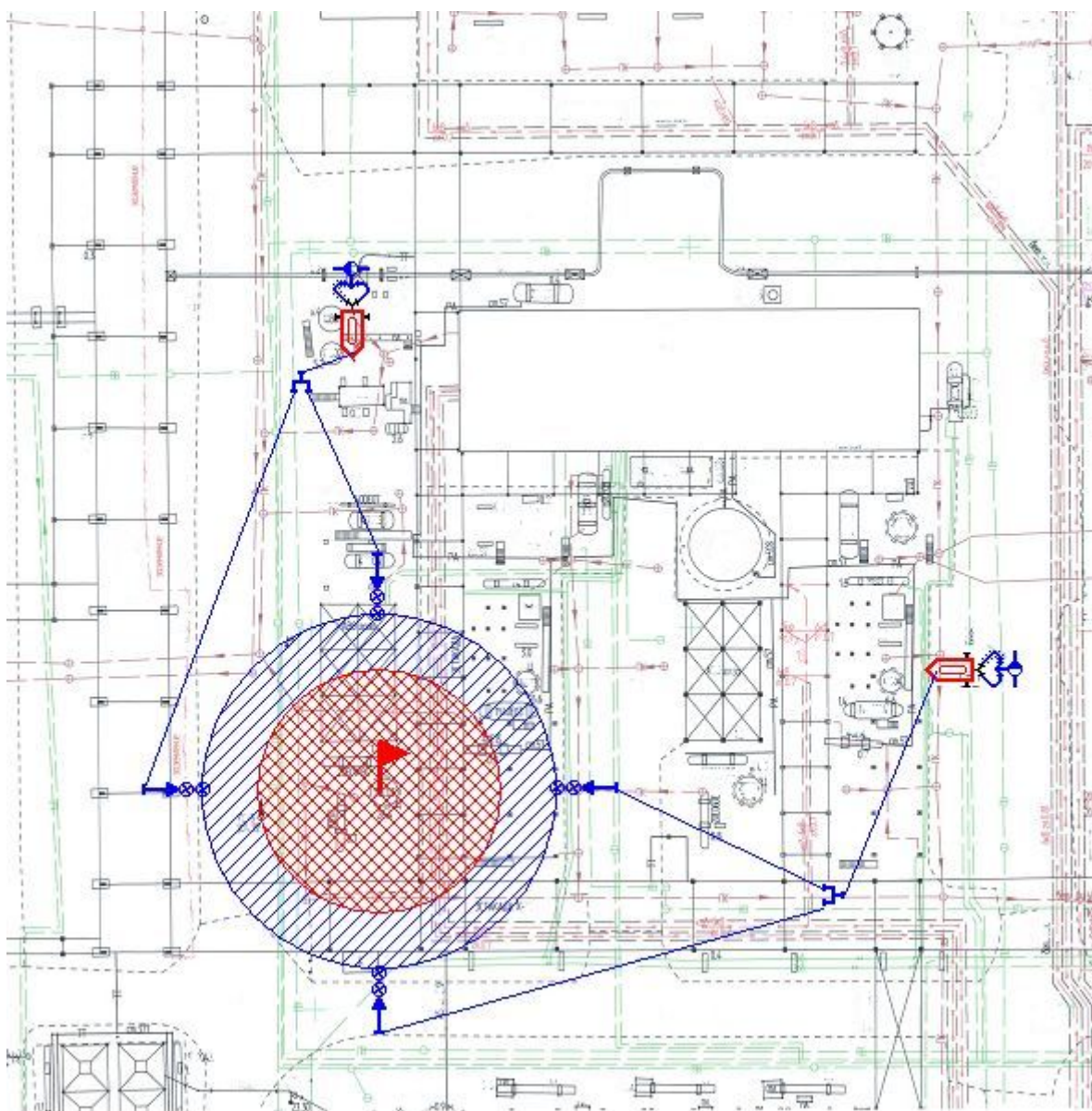


Рис. 2. Зоны с характерными значениями плотностей теплового потока и схема ликвидации пожара, построенные в ПК «Огнеборец». Красным флажком обозначено местоположение факела пламени горящего оборудования. Внешняя граница красного круга соответствует плотности теплового потока $12,5 \text{ кВт/м}^2$, внешняя граница синего кольца – плотности теплового потока $4,2 \text{ кВт/м}^2$

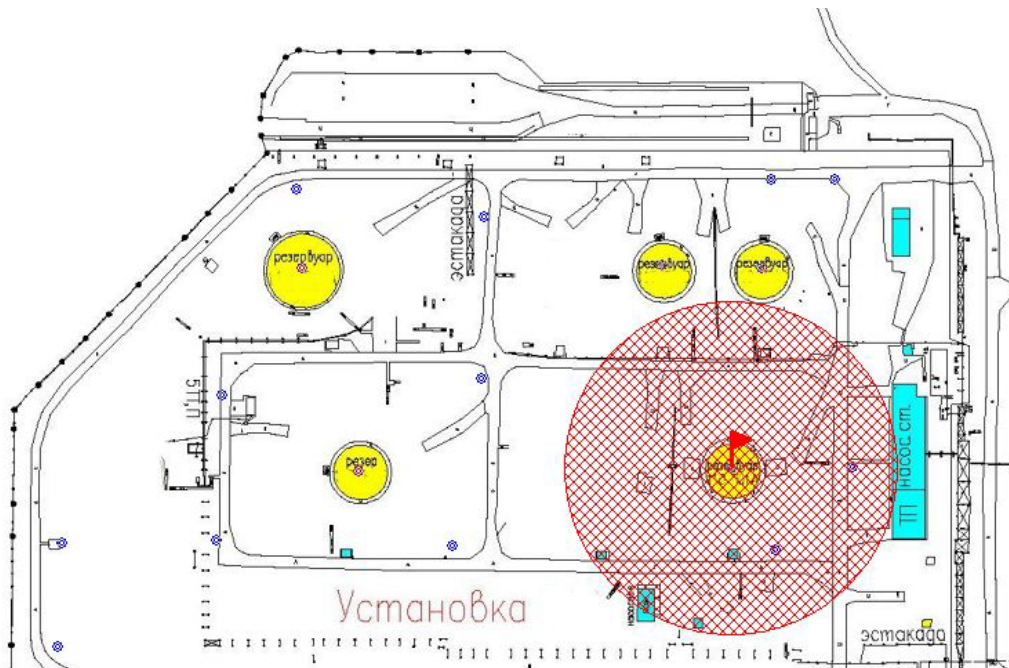


Рис. 3. Зона с характерным значением плотности теплового потока при горении аппарата в резервуарном парке, рассчитанная в ПК «Огнеборец»

На рис. 4 представлено окно, изображающее площадь, в которой может распространяться пожар (помещение, лесной массив и т.д.). Красной точкой обозначен очаг пожара. Синей штриховкой показана часть площади пожара, доступная для тушения в зависимости от глубины тушения пожарных стволов. Желтой штриховкой обозначена оставшаяся часть площади пожара, недоступная для тушения. Очаг пожара можно задавать в любой точке возможной площади горения, тогда как в рекомендованных справочниках руководителей тушения пожаров [1] приводятся лишь частные случаи – очаг пожара либо в центре прямоугольной площади, либо в вершинах прямоугольника, либо в центрах сторон прямоугольника. В зависимости от площади тушения программа выдает количество стволов, необходимых для локализации пожара.

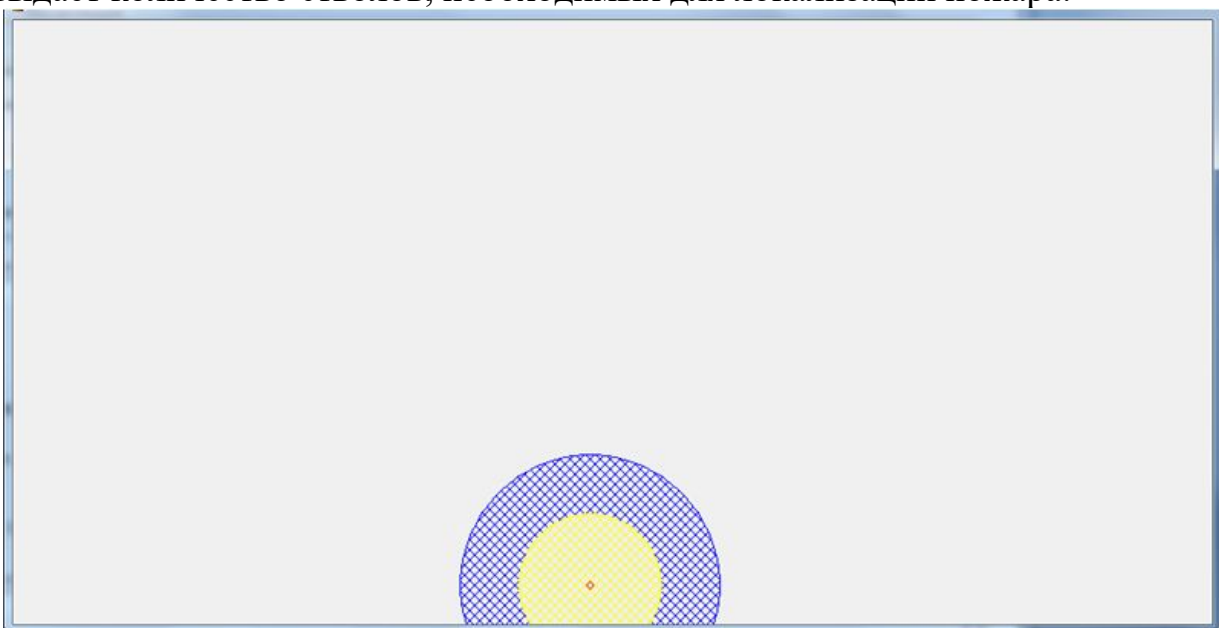
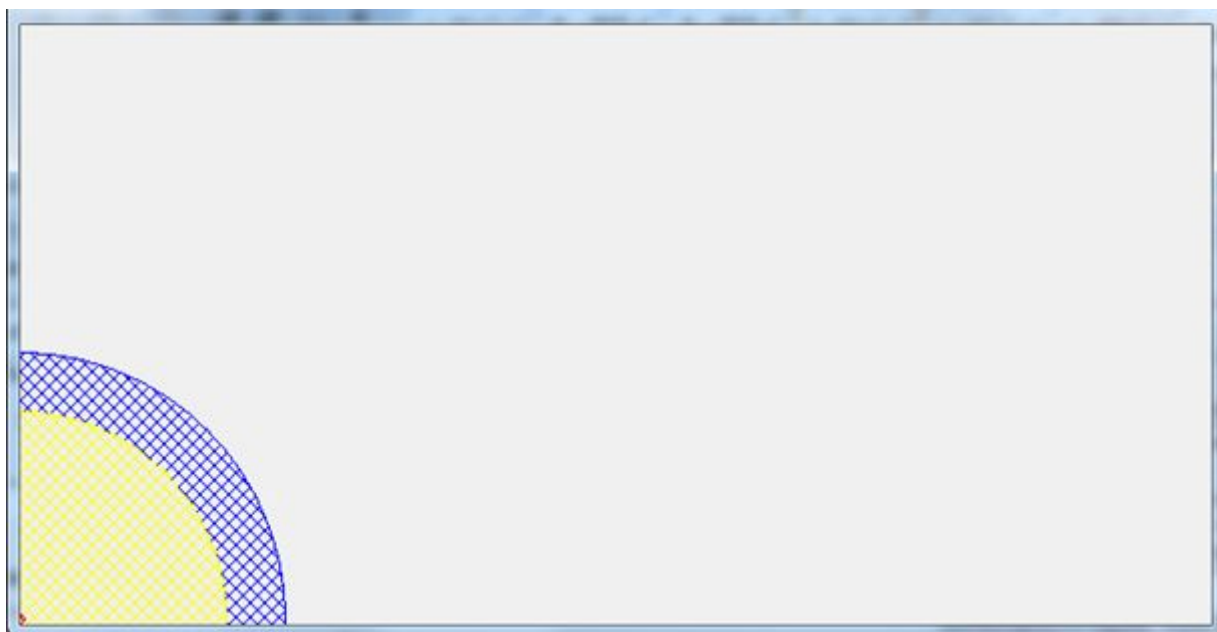
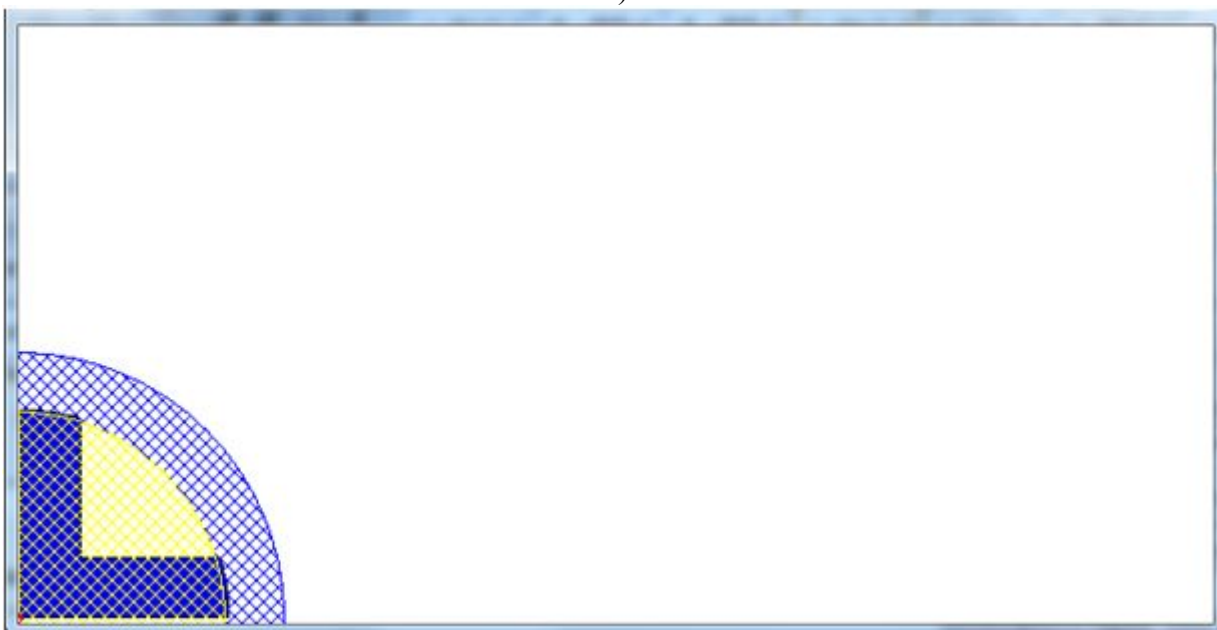


Рис. 4. Схема распространения пожара на момент прибытия первых пожарных подразделений

Можно выбирать схему тушения: по фронту пожара, когда пожарная команда может бороться с распространением огня изнутри помещения, не производя разбор внешних стен, и по периметру пожара – производится разбор стены, и тушение осуществляется как изнутри, так и извне помещения (рис. 5).



а)



б)

Рис. 5. Схемы тушения пожара в помещении:
а) по фронту пожара, б) по периметру пожара

Представленный подход по расчету сил и средств для тушения пожаров с помощью разработанного авторами статьи программного комплекса «Огнеборец» позволяет в кратчайшие сроки определять необходимые количества единиц техники и личного состава для ликвидации пожаров, составлять планы тушения пожаров практически для любых видов опасных объектов нефтегазовой промышленности и помещений.

Список литературы

1. Иванников В.П, Ключ П.П. Справочник руководителя тушения пожара. – М: Стройиздат, 1987. – 288 с.
2. Повзик Я.С. Пожарная тактика. – М.: ЗАО «Спецтехника», 2004. – 416 с.
3. Терехнев В.В. Справочник руководителя тушения пожара. Тактические возможности пожарных подразделений. – М.: Пожкнига, 2004. – 248 с.
4. Указания по тушению пожаров на открытых технологических установках по переработке горючих жидкостей и газов. – М.: ГУПО МВД СССР, 1981.

АНАЛИЗ БЕЗОПАСНОСТИ И ЭКОЛОГИЧНОСТИ НА ОЧИСТНОЙ СТАНЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ ПО ПОЛУЧЕНИЮ СИНТЕТИЧЕСКОГО КАУЧУКА

Девушкина Александра Андреевна

студентка, Воронежский государственный технический университет,
Россия, г. Воронеж

*Научный руководитель – доктор технических наук, профессор
Куприенко Павел Сергеевич*

Анализ безопасности и экологичности на очистной станции предприятия по получению синтетического каучука.

Ключевые слова: сточные воды, технологическая линия, электрический ток, химические компоненты, сырьё, пожарные риски.

Сточные воды производства каучука выделяются в процессе коагуляции, аппаратурное оформление которого различно и на каждом промышленном комплексе существуют свои особенности в конструкциях аппаратов и режимах именно поэтому в данной работе мы рассмотрим, как безопасность, так и экологичность.

Технологическая линия и оборудование должны быть спроектированы с учетом требований охраны труда и экологической безопасности.

Компоновка оборудования должна быть выполнена с соблюдением необходимых правил безопасного обслуживания аппаратов, удобства в эксплуатации, рациональным расстоянием между сооружениями.

К физическим опасным и вредным факторам относятся:

- поражение электротоком;
- повышение температуры, влажности и подвижности воздуха;
- недостаточный уровень освещенности;
- повышенный уровень шума и вибрации и др.

Характерными физическими опасными факторами (ОПВФ) на производстве являются следующие факторы (табл. 1).

Характеристика физических ОПВФ и защитные меры

Фактор	Значения параметров		Защитные меры
	в условиях производства	нормативные	
Напряжение электрического тока	220 В, 50Гц	-	- заземление ($R_z=4$ Ом) - применение кабелей с виниловой изоляцией - защитное отключение - спецодежда
Производственный: - шум - вибрация	100 дБА, 100 Гц	90 БА, 90 Гц	- звукозащитные кожухи - виброгасящие коврики - применение средств индивидуальной защиты. К средствам индивидуальной защиты (противошумам) относят вкладыши, наушники и шлемы

Учитывая, что производственный процесс в течении смены непрерывный, и постоянного наблюдения не требует, можно сделать вывод, что категория работ Пб. Наиболее распространенными и эффективными средствами обеспечения допустимых параметров микроклимата воздуха рабочей зоны является промышленная вентиляция и отопление.

Освещение производственных помещений составляет боковое и общее искусственное освещение. Показатели освещенности в производственных помещениях соответствуют нормам.

Все помещения объекта, а также наружные установки по степени поражения людей электротоком относят к категории особо опасных. Для защиты людей от поражения электрическим током в условиях производства применяются следующие меры: контролируется изоляция; обеспечивается недоступность токоведущих частей; применяется защитное заземление, зануление; применяется защитное отключение и защитные средства. Все работники должны обеспечиваться сухой и чистой обувью, а также спецодеждой [1, с. 39-47].

Химические вредные факторы

Все вредные производственные факторы в первую очередь связаны с тем, что основным сырьем является загрязненная вода, содержащая в своем составе токсичные соединения. Также опасность представляют образующиеся в процессе биологической очистки газы – оксид углерода, сероводород, аммиак, которые могут скапливаться в закрытых емкостях и при проведении каких-либо работ с этими емкостями рабочие могут получить отравления. Вдыхание этих газов может вызвать отравление организма с длительной потерей трудоспособности, а при больших концентрациях привести к смертельному исходу. Вредные вещества могут проникать в организм человека через дыхательные пути, пищеварительный тракт и кожу. Наиболее распространенный и опасный путь через легкие. Вредные и опасные вещества, проникая в организм человека в небольших количествах, вызывают нарушения его физиологиче-

ских функций, которые при определенных условиях может перейти в отравление. Химически загрязненные стоки пищевого предприятия содержат: взвешенные вещества, нефтепродукты, растворимые в воде органические соединения (БПК) [2, с. 49].

Таблица 2

Характеристика загрязняющих веществ, выделяющихся в воздух рабочей зоны при биологической очистке сточных вод

Вещество	Агрегатное состояние	ПДК, мг/м ³	Класс токсичности	Воздействие на организм человека
Сероводород	Газ	0,1	2	При отравлениях возникает жжение и боль в горле, конъюнктивит, одышка, головная боль, слабость, рвота, тахикардия, возможны судороги.
Аммиак	газ	20	4	Действует как острый раздражитель

Безопасность в чрезвычайных ситуациях

На очистных сооружениях возможны такие чрезвычайные ситуации, как пожары. Пожарная профилактика является наиболее важной частью организационных и технических мероприятий по предупреждению и локализации пожаров и взрывов. Источниками возгорания являются применяемые в производстве и получаемые в его процессе ЛВЖ (нефтепродукты в сточных водах, горюче-смазочные материалы для технического обслуживания оборудования и т.д.). Взрыв или возгорание газообразных, или смешанных горючих химических веществ наступает при определенном содержании этих веществ в воздухе, что приводит к разрушению и повреждению здания и сооружений, технологических установок, емкостей и трубопроводов [4, с. 66].

Так как в помещении установлены насосы, компрессоры, то оценивают возможность образования горючей концентрации в помещении при нормальных условиях работы. В качестве профилактических мер уменьшают утечки, оборудуют местные отсосы, вводят газоуравнительные обвязки.

Определяют условия возникновения пожара:

- отсутствие противопожарных преград в помещениях;
- отсутствие автоматических установок тушения пожаров или их неисправность.

Для тушения пожара на территории цеха и в помещениях (на рабочих местах) установлены следующие средства пожаротушения:

- а) углекислотные огнетушители ОУ-2, ОУ-5, ОУ-8;
- б) пенные огнетушители ОХП-10;
- в) пожарные гидранты;
- г) пожарные краны;
- д) ящики с песком;

В целях соблюдения техники безопасности и предупреждения пожаров и загорания на очистных сооружениях предусмотрены следующие мероприятия:

- 1) территорию необходимо держать в чистоте, не допускать загрязнения ее продуктами производства, не курить;
- 2) дороги и проходы должны быть освещены и исправны. Применяется электроосветительное оборудование во взрывозащищенном исполнении;
- 3) оборудование, коммуникации и арматура должны быть герметичными; не допустима утечка продуктов производства в рабочие помещения.
- 4) применяется электроосветительное оборудование во взрывозащищенном исполнении.

Категория производства по пожароопасности определяется по характеристике веществ, находящихся в рабочей зоне очистных сооружений. Иловые насосные станции, воздуходувные станции, насосная станция перекачки загрязненных стоков принадлежат к категории производства Б [5, с. 47].

В таблице 3 представлены показатели качества сточных вод, поступающих на очистку, а также нормативы ПДК для водоемов рыбохозяйственного значения, которым должна соответствовать вода после очистки.

Таблица 3

Качество сточных вод до и после очистки

№№	Показатель	Ед. изм.	Содержание в воде до очистки, мг/дм	ПДК рыбхоз (содержание после очистки)
1	Температура	°С	12-14	-
2	Взвешенные вещ-ва	мг/дм ³	325	5
3	рН	ед.	6,5-8,5	6,5-8,5
4	Ион аммония (по N)	мг/дм ³	40	0,5
5	БПК полное	мгО ₂ / дм ³	375	3,0
6	Фосфаты (по Р)	мг/дм ³	3,59	0,2
7	СПАВ	мг/дм ³	12,5	0,5

В процессе БОСВ НПЗ образуются следующие виды твердых отходов:

- осадок песколовки (минеральные примеси, 4 класс опасности), складировается на песковых площадках, может применяться в строительстве дорог,
- флотопена – отход 3 класса опасности, хранится в герметичных емкостях, исключающих попадание на почву, сдается специализированным организациям на утилизацию, может подвергаться термическим методам переработки,
- избыточный активный ил – хранится на иловых площадках, может использоваться как органическое удобрение,
- отработанный адсорбент – подвергается термическим методам утилизации, может использоваться как наполнитель саженеполненных каучуков [6, с. 234].

Список литературы

1. Способ очистки сточных вод гальванических производств с использованием ферритизированного гальваношлама : Пат 2301777 РФ. МПК С02F1/62 [Текст] / В.А. Мишин, В.В. Семенов, И.Г. Лейбель, О.И. Лейбель.
2. Способ адсорбционной очистки сточных вод от нефтепродуктов и ионов металлов : Пат 2 187459 РФ. МПК С 02 F 1/28 [Текст] / Е.И. Вялкова, А.А. Большаков.
3. Тимонин, А.С. Инженерно-экологический справочник [Текст] / А.С. Тимонин. – Калуга: Издательство Н. Бочкаревой, 2003. – 884 с.

4. СНиП 23-03-2003. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. – М.: Госстрой России, 2003. – 5 с.
5. ГН 2.2.5.1313-03. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны. – М.: Минздрав России, 2003. – 10 с.
6. СанПин 2.2.1/2 1.1.1274-03. Гигиенические требования естественному, искусственному и совершенному освещению жилых зданий [Текст] / https://www.ledit.ru/pdf/SanPiN_221_111278_03.pdf.
7. Баутин, В.М. Бизнес-план [Текст] / В. М. Баутин, М. В. Филатова. – Воронеж: ВГТА, 2010. – 32 с.

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Оруджев Иман Новруз

магистрант второго курса направления подготовки «Компьютерная инженерия»,
Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности,
Азербайджан, г. Баку

Салимов Вагиф Гасан

доцент кафедры автоматизации процессов,
Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности,
Азербайджан, г. Баку

Что такое параллельное программирование? Это использование нескольких ресурсов, в данном случае процессоров, для решения проблемы. Этот тип программирования берет проблему, разбивает ее на серию более мелких шагов, предоставляет инструкции, а процессоры выполняют решения одновременно. Многие компьютеры, такие как ноутбуки и персональные настольные компьютеры, используют это программирование в своем оборудовании, чтобы обеспечить быстрое выполнение задач в фоновом режиме. Использование параллельного программирования на языке С важно для повышения производительности программного обеспечения.

Ключевые слова: параллельное программирование, параллельные вычисления, языки С, разделение работы.

Введение

OpenMP – это библиотека для параллельного программирования в модели SMP (симметричные мультипроцессоры или процессоры с общей памятью). При программировании с OpenMP все потоки разделяют память и данные. OpenMP поддерживает C, C++ и Fortran. Функции OpenMP включены в заголовочный файл с именем omp.h.

Структура программы OpenMP: Программа OpenMP имеет последовательные разделы и параллельные разделы. Обычно программа OpenMP начинается с последовательного раздела, в котором она устанавливает среду, инициализирует переменные и так далее.

При запуске программа OpenMP будет использовать один поток (в последовательных разделах) и несколько потоков (в параллельных разделах).

Существует один поток, который запускается от начала до конца, и он называется основным потоком. Параллельные секции программы приведут к созданию дополнительных потоков. Они называются *slave threads*.

Раздел кода, который должен выполняться параллельно, помечен специальной директивой (`omp pragma`). Когда выполнение достигает параллельного раздела (отмеченного `omp pragma`), эта директива приведет к формированию подчиненных потоков. Каждый поток выполняет параллельный раздел кода независимо. Когда поток заканчивается, он присоединяется к мастеру. Когда все потоки заканчиваются, мастер продолжает работу с кодом, следующим за параллельным разделом.

К каждому потоку прикреплен идентификатор, который можно получить с помощью функции библиотеки времени выполнения (называемой `omp_get_thread_num ()`). Идентификатор основного потока равен 0.

MPI и параллельные вычисления

Основные характеристики MPI:

Программы передачи сообщений обычно запускают один и тот же код на нескольких процессорах, которые затем взаимодействуют друг с другом посредством библиотечных вызовов [1], которые подразделяются на несколько общих категорий:

- Звонки для инициализации, управления и завершения связи;
- Вызывает связь между двумя отдельными процессами (точка-точка);
- Призывы к общению между группой процессов (коллективом);
- Звонки для создания пользовательских типов данных.

Интерфейс передачи сообщений (MPI) – это протокол связи для параллельного программирования. MPI специально используется для обеспечения параллельной работы приложений на нескольких отдельных компьютерах, соединенных сетью.

Реализации MPI:

- *Intel MPI*

Эта реализация имеет поддержку нескольких сетей (TCP / IP, Infiniband, Myrinet и т. Д.) – по умолчанию вначале пробуются лучшая сеть.

«Обертки» компилятора вокруг набора компиляторов Intel (`mpiifort`, `mpiicc`, `mpiicpc`) и компиляторов GNU (`mpif90`, `mpicc`, `mpicxx`)

- *MVAPICH2*

Эта реализация работает на InfiniBand.

- *MPICH 2*

Переносимая реализация стандартного интерфейса передачи сообщений (MPI), созданная Аргоннской национальной лабораторией.

MPICH создан специально для данной комбинации сетевого интерфейса и компилятора. Кластер UB CCR имеет три внутренние сети: Gigabit Ethernet, Q-Logic Infiniband и Mellanox Infiniband. Компиляторы GNU, Intel и PGI.

- *OPENMPI*

Реализация MPI с открытым исходным кодом, разработанная и поддерживаемая консорциумом, состоящим из исследователей из научных кругов и промышленности.

Эта реализация поддерживает сеть, поэтому она автоматически выберет сетевой интерфейс.

OPENMPI построен специально для конкретного компилятора.

Распространенные проблемы параллельного программирования

Параллельность в C дает много преимуществ, но могут возникнуть и проблемы параллелизма [2]. И эти ошибки могут поставить под угрозу вашу программу – и привести к угрозам безопасности.

Использование нескольких потоков помогает получить больше от одного процессора. Но тогда этим потокам необходимо синхронизировать свою работу в общей памяти. Это может быть сложно сделать правильно – и еще труднее обойтись без проблем с параллелизмом [3].

Традиционные методы тестирования и отладки вряд ли позволят выявить эти потенциальные проблемы. Вы можете запустить тест или отладчик один раз – и не увидеть ошибок. Но при повторном запуске обнаруживается ошибка. На самом деле вы можете продолжать тестирование и все равно не найти проблему.

Вот два распространенных типа проблем с многопоточностью [4], которые может быть сложно найти с помощью только тестирования и отладки.

Условия гонки (включая гонку данных)

Состояния гонки возникают, когда поведение программы зависит от последовательности или времени неконтролируемых событий.

Гонка данных – это разновидность состояния гонки. Гонка данных возникает, когда два или более потока обращаются к общим данным и пытаются изменить их одновременно – без надлежащей синхронизации.

Этот тип ошибки может привести к сбоям или повреждению памяти.

Заключение

Известные приложения для параллельной обработки (также известной как параллельные вычисления) включают вычислительную астрофизику, геообработку (или сейсмическую съемку), моделирование климата, оценки сельского хозяйства, управление финансовыми рисками, цветокоррекцию видео, вычислительную гидродинамику, медицинскую визуализацию и открытие лекарств.

Список литературы

1. Геренсер Т. Параллельные вычисления и их современное использование. 2019.
2. Пачеко А. Концепции параллельного программирования. 2018.
3. Готтлиб А., Джордж С. Высокпараллельные вычисления. 1989.
4. Воеводин В.В., Воеводин Вл.В. Параллельные вычисления. 2002. – СПб: БХВ-Петербург.