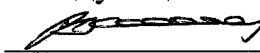



БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ СПОРТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ  
КАФЕДРА «СПОРТИВНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ»

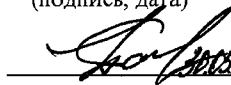
ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ  
Заведующий кафедрой СИ  
 В.Е. Васюк  
«4» 06 2018 г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ  
«РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ОЦЕНКИ БИОМЕХАНИЧЕСКИХ  
ПАРАМЕТРОВ ТЕХНИКИ ВЫПОЛНЕНИЯ БРОСКА С ЗАМАХОМ В  
ХОККЕЕ»


Специальность 1-60 02 01 «Техническое обеспечение спортивных технологий»  
Обучающийся  
группы 11903114

 17.05.18 А.Б. Ципан  
(подпись, дата)

Руководитель

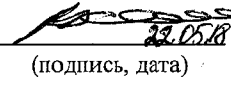
 Н.А. Парамонова  
(подпись, дата) к.б.н., доцент

Консультант

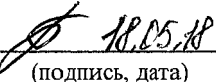
 Н.Т. Минченя  
(подпись, дата) к.т.н., доцент

Консультанты

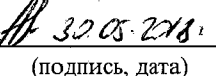
по методическому разделу

 В.Е. Васюк  
(подпись, дата) к.п.н., доцент


по экономическому разделу

 18.05.18 Е.С. Третьякова  
(подпись, дата)

по разделу «Охрана труда»

 30.05.2018 Г.Л. Автушко  
(подпись, дата)

Ответственный за нормоконтроль

 Н.А. Парамонова  
(подпись, дата) к.б.н., доцент

Объем проекта:

расчетно-пояснительная записка – 60 страниц;

графическая часть – 11 листов;

магнитные (цифровые) носители – 1 единица.

Минск 2018

## РЕФЕРАТ

Пояснительная записка содержит 60 с., 14 рис., 12 табл., 39 источников, 1 приложение.

**ХОККЕЙ, БРОСОК С ЗАМАХОМ, ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВЛЕННОСТЬ, ДИНАМОМЕТРИЧЕСКАЯ ПЛАТФОРМА, АЛГОРИТМ, АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ВЕРТЕС, ОПОРНЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ, СИЛА РЕАКЦИИ ОПОРЫ, РЕЗУЛЬТИРУЮЩИЙ ВЕКТОР**

Цель данной дипломной работы – разработка алгоритма оценки биомеханических параметров техники выполнения броска с замахом в хоккее.

В процессе работы выявили содержательные признаки двигательных способностей спортсменов-хоккеистов. Дали характеристику биомеханических параметров техники выполнения броска с замахом, а также разработали алгоритм оценки биомеханических параметров техники выполнения броска с замахом в лабораторных условиях с использованием динамометрической платформы.

Разработанный алгоритм был апробирован на трех квалифицированных спортсменах. По данным динамометрической платформы были получены следующие биомеханические параметры: данные о поперечной ( $F_x$ ), продольной ( $F_y$ ) и вертикальной ( $F_z$ ) составляющих силы реакции опоры от времени, а также рассчитана величина и направление результирующего вектора ( $R$ ) реакции опоры в момент броска для каждого спортсмена. У Д.Д. значения этих величин составили -98, -120, 1302 и 1311 Н, у Ч.И. -17, 88, 708 и 714 Н, а у К.В. -67, 76, 842 и 848 Н соответственно.

Регистрируемые в ходе исследования и обрабатываемые по разработанному алгоритму биомеханические параметры позволяют дать объективную оценку биомеханических параметров, характеризующих технику выполнения броска с замахом.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Твист, П. Хоккей: теория и практика / П. Твист. – М.: Астрель, 2005. – 288 с.
2. Шестаков, М.П. Специальная физическая подготовка хоккеистов / М.П. Шестаков. – М.: СпортАкадемПресс, 2000. – 141 с.
3. Верхошанский, Ю.В. Основы специальной силовой подготовки в спорте / Ю.В. Верхошанский М.: Физкультура и спорт, 1970. – 255 с.
4. Зациорский, В.М. Физические качества спортсмена: основы теории и методики воспитания / В.М. Зациорский. – 3-е изд. – М.: Советский спорт, 2009. – 200 с.
5. Холодов, Ж.К. Теория и методика физического воспитания и спорта: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Ж.К. Холодов, В. С. Кузнецов. – М.: Академия, 2000. – 480 с.
6. Биомеханическая характеристика выносливости [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fkis.ru/page/1/142.html>. – Дата доступа: 10.05.2018.
7. Платонов, В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения / В.Н. Платонов. – Киев: Олимпийская литература, 2004. – 808 с.
8. Павлов, С.Е. Секреты подготовки хоккеистов / С.Е. Павлов. – М.: Физкультура и спорт, 2008. – 224 с.
9. Васильев, Е.П. Исследование гибкости и экспериментальное обоснование средств и методов ее воспитания: автореф. дис. ... канд. пед. наук / А.В. Вастильев. – М., 1966. – 21 с.
10. Надшили, А.В. Активная и пассивная гибкость у спортсменов различной специализации / А.В. Надшили // Теория и практика физической культуры. – 1982. – № 2. – С. 51–52.
11. Техника игры в хоккее с шайбой [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://izhstal.udm.ru/technics.html>. – Дата доступа: 12.03.2018.
12. Техника игры в хоккее [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://avangard-hockey.blogspot.com.by/p/blog-page\\_18.html](http://avangard-hockey.blogspot.com.by/p/blog-page_18.html). – Дата доступа: 22.03.2018.
13. Халл, Б. Моя игра – хоккей / Б. Халл. – М.: Физкультура и спорт, 1971. – 256 с.
14. Савин, В.П. Теория и методика хоккея / В.П. Савин. – М.: Академия, 2003. – 400 с.

15. Бондарчук, А.С. Управление тренировочным процессом спортсменов высокого класса / А. С. Бондарчук. – М.: Олимпия пресс, 2007. – 272 с.
16. Чеснова, Е.Л. Педагогическое физкультурно-спортивное совершенствование / Е.Л. Чеснова. – М.: Директ-Медиа, 2013. – 223 с.
17. Технологии для 3D анализа движений QUALISYS AB [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.avten.by/catalog/2d-i-3d-analiz-dvizheniy/analiz-biomekhaniki-dvizheniy/tekhnologii-dlya-3d-analiza-dvizheniy-qualisys-ab-shvetsiya/>. – Дата доступа: 28.03.2018.
18. Motion Capture краткая история [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://geexfiles.com/chudesamotioncapture/>. – Дата доступа: 28.03.2018.
19. Технологии видеоанализа движений «Dartfish» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.dartfish.com/>. – Дата доступа: 28.03.2018.
20. Технологии видеоанализа движений «Kinovea» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.kinovea.org/>. – Дата доступа: 28.03.2018.
21. Динамометрическая платформа «Vertec» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://bertec.com/>. – Дата доступа: 28.03.2018.
22. СанПиН. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений № 33. – Введ. 30.04.13, Министерство здравоохранения Республики Беларусь. – Минск, 2013. – 20 с.
23. СанПиН. О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения. – Введ. 28.10.11, Министерство здравоохранения Республики Беларусь. – Минск, 2011. – 77 с.
24. СНБ 4.02.01-03. Отопление, вентиляция, кондиционирование воздуха / Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь. – Официальное издание. – Введен впервые (с отменой в Республике Беларусь СНиП 2.04.05-91). – Минск, 2003. – 78 с.
25. Расчет системы вентиляции в помещении. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://venteler.ru/ventilyaciya/kak-vypolnyaetsya-raschet-sistemy-ventilyacii-v-pomeshhenii.html>. – Дата доступа: 10.04.2018.
26. Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки: Санитарные правила и нормы СанПиН № 115 от 16.11.2011: утверждены постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 16.11.2011 № 115. – Минск, 2011. – 9 с.
27. Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки: Санитарные правила и нормы СанПиН № 115 от 16.11.2011: утверждены постановлением

Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 16.11.2011 № 115. – Минск, 2011. – 9 с.

28. СанПиН. Требования к производственной вибрации, вибрации в жилых помещениях, в административных и общественных зданиях. – Введ. 26.12.13, Министерство здравоохранения Республики Беларусь. – Минск, 2013. – 29 с.

29. ТКП 45-2.04-153-2009 (02250). Естественное и искусственное освещение. Строительные нормы проектирования / Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь. – Официальное издание. – Введен впервые (с отменой СНБ 2.04.05-98). – Минск, 2009. – 104 с.

30. ГОСТ 12.1.030-81. ССТБ. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление. – Введ. 01.07.82, Государственный комитет СССР по стандартам, 1982. – 4 с.

31. ТКП 45-2.02-142-2011 (02250). Здания, строительные конструкции, материалы и изделия. Правила пожарно-технической классификации / Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь. – Официальное издание. – Введен впервые (с отменой СНБ 2.02.01-98). – Минск, 2011. – 31 с.

32. ПШБ РБ 01-2014. Правила пожарной безопасности Республики Беларусь. – Введ. 01.07.14. «Научно-исследовательский институт пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций» Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь. – Минск, 2014. – 163 с.

33. ТКП 45-2.02-22-2006 (02250). Здания и сооружения. Эвакуационные пути и выходы. Правила проектирования / Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь. – Официальное издание. – Введен впервые. – Минск, 2006. – 46 с.

34. Агарков, А.П. Экономика и управление на предприятии / А.П. Агарков [и др.]. – М.: Дашков, 2013. – 400 с.

35. Бабук, И.М. Экономика промышленного предприятия / И.М. Бабук, Т.А. Сахнович. – М.: ИНФРА-М, 2013. – 439 с.

36. Баскакова, О.В. Экономика предприятия / О.В. Баскакова, Л.Ф. Сейко. – М.: Дашков, 2013. – 372 с.

37. Горфинкель, В.Я. Экономика предприятия / В.Я. Горфинкель. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2013. – 663 с.

38. Клочкова, Е.Н. Экономика предприятия / Е.Н. Клочкова, В.И. Кузнецов, Т.Е. Платонова. – М.: Юрайт, 2014. – 448 с.

39. Средство математического моделирования «Matlab» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://matlab.ru/>. – Дата доступа: 10.04.2018. \*