



«Цифровой биохакинг биологического возраста»

профессор Савостьянов Владимир Владимирович

Кафедра «Физическое воспитание»



ВВЕДЕНИЕ

[/run.bmstu.ru/](http://run.bmstu.ru/)

Кафедра «Физическое воспитание»

Вопрос 1. Что такое биохакинг?

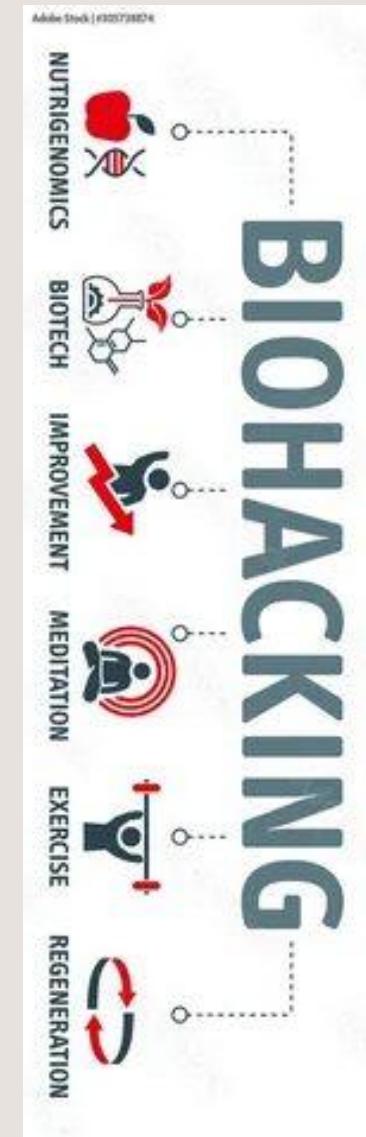
Биохакинг – это набор высокотехнологичных методов (молекулярно-генетических, цифровых и бионических) для «взлома» биологических процессов.

Вопрос 2. Зачем нужен биохакинг?

Биохакинг позволяет индивидуализировать подход к качеству и продуктивности жизни за счёт представления человеческого организма как биологического программно-аппаратного комплекса, который можно взломать и перенастроить.

Вопрос 3. Чем же биохакинг отличается от ЗОЖ?

Цель биохакинга – усовершенствование организма (в том числе, за счёт бионических технологий и различных имплантов), улучшение его функций, реализация максимума возможностей человеческого тела, чтобы обеспечить себе долголетие.





Для достижения своего «счастливого активного творческого долголетия» биохакеры регулярно пользуются разнообразными физиологическими, генетическими и цифровыми тест-системами диагностики здоровья и биологического возраста, занимаются циклическими видами спортом, разрабатывают специальные рационы питания, контролируют и регулируют режим и фазы своего сна, используют разные способы управления стрессом.

Архитектура и преимущества

В качестве конкурентов 'RUN.BMSTU.RU' рассматриваются цифровые здоровьесберегающие экосреды, типа Health от компании Apple, Polar Flow от компании Polar, Zepp Life или Amazfit от компании Xiaomi и пр.

Преимуществом 'RUN.BMSTU.RU' перед этими IT-продуктами является более широкий диапазон регистрируемых показателей здоровья, функционального и адаптационного потенциала человека, которые позволяют строить не только персональные тренировочные треки, но также определять риски преморбидного фона, реализовывать медицинскую предиктивную функцию, а также рассчитывать персонализированные программы физической, психологической и социальной реабилитации, тем самым могут быть использованы более широким кругом пользователей, а не только спортсменами и физкультурниками.

Показатели здоровья и функционального, адаптационного потенциала человека, которые определяет только 'RUN.BMSTU.RU'

PowerReserve	CyberHealth		CyberConstructor
Диагностика адаптационного потенциала и здоровья	Диагностика патологических функциональных деформаций		Диагностика общей и специальной функциональной подготовленности
1) Диагностика биологического возраста; 2) Запас здоровья; 3) Риски преморбидного фона; 4) Адаптационный потенциал; 5) Базовый метаболизм; 6) ЧСС _{max} для занятий спортом	1) АДсис 2) АДдия 3) ЧСС 4) ЧД 5) МОСбкк 6) МОСмкк 7) УОлж 8) УОпж 9) ОПСС бк	10) ОПСС мк 11) ОЦК 12) ИССА 13) ИЛА 14) ИЭМО 15) КАБМ 16) КЯД 17) КСД 18) ОДВ	1) Real Biological Age; 2) Фитнес-возраст; 3) Состояния аэробной, анаэробной и креатинфосфатной систем; 4) ПАНО (порог анаэробного обмена); 5) Уровни функциональной подготовленности; 6) Превентивная диагностика "утомления" и "перенапряжения"; 7) Коррекции персональных тренировочных программ; 8) Выведение в "суперкомпенсацию"

НОВЫЕ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАКОНЫ В ОСНОВЕ РАЗРАБОТКИ

/RUN.BMSTU.RU/

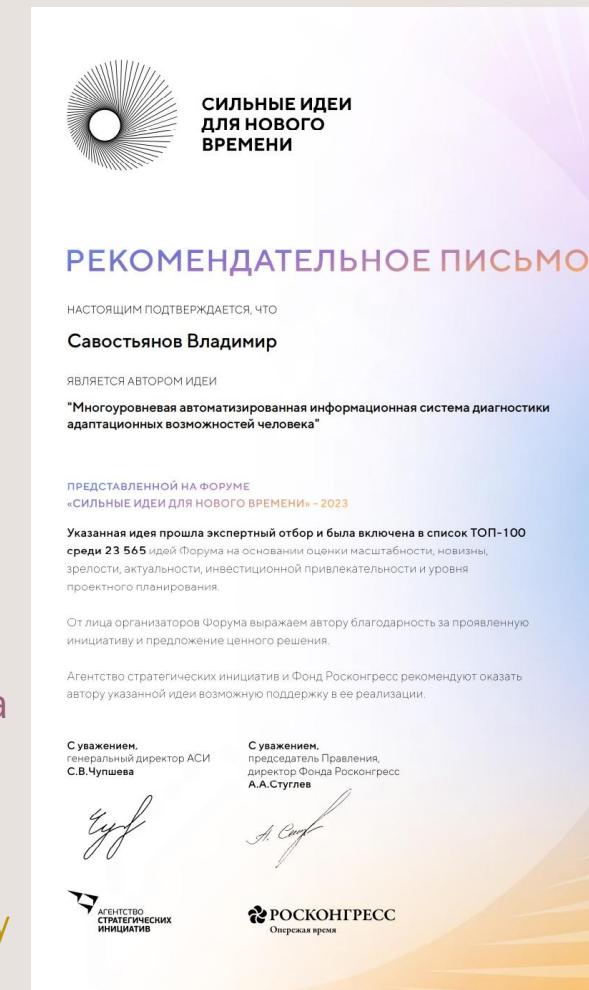
- 1) Запас здоровья характеризует резистентность (сопротивляемость) биологической системы к разнообразным стрессам
- 2) Чем меньше «объем тела», тем меньше нагрузка на сердце («тоньше талия – дольше жизнь»)
- 3) Сердце создает систолическое и диастолическое давление через рост и вес, ЧСС (пульс) и частоту дыхания
- 4) Выходящее за пределы нормы показатели диастолического давления ведут к изменению частоты сердечных сокращений, что ухудшает кардиоваскулярный риск
- 5) Адаптация к меньшему потреблению кислорода приводит к увеличению продолжительности жизни биологической системы в условиях перманентных атак разнообразных стрессов
- 6) Чем реже частота дыхания, тем эффективнее адаптация газотранспортной функции кровообращения биологической системы (кислород – яд для биологических мембран)
- 7) Выходящее за пределы нормы (как выше, так и ниже) показатели систолического давления ведут к ухудшению статического балансирования и позы Ромберга (затруднённое кровоснабжение головного мозга)
- 8) Избыточно высокое или низкое систолическое давление ведет к страданию газотранспортной функции системы кровообращения
- 9) Избыточно высокое или низкое диастолическое давление ведет к ухудшению работы сердца (закон Франка-Старлинга)
- 10) Максимальная частота пульса для спорта говорит о реактивности (скорости реагирования) биологической системы в противостоянии разнообразным стрессам
- 11) Частота сердечных сокращений (пульс) зависит от частоты дыхания
- 12) Основной обмен зависит от частоты дыхания и тяжести эндокринно-метаболического риска
- 13) Высокая частота пульса в покое повышает тяжесть кардиореспираторного риска

Успехи и достижения

В 2023 году проект прошёл экспертный отбор и был включён в список ТОП-100 среди 23565 идей Форума «СИЛЬНЫЕ ИДЕИ ДЛЯ НОВОГО ВРЕМЕНИ» на основании оценки масштабности, новизны, зрелости, актуальности инверсионной привлекательности и уровня проектного планирования

Результаты использования разработанных на базе
‘RUN.BMSTU.RU’ технологий цифровой диагностики COVID-19
позволили разобраться в патогенезе постковидного синдрома и
создать методы эффективной физической реабилитации этого
неоднозначного осложнения

Сегодня ‘RUN.BMSTU.RU’ аттестована в МГТУ имени Н.Э. Баумана как Высокотехнологичная интеллектуальная автоматизированная информационная система комплексного научно-методического обеспечения спортивной подготовки и учебно-тренировочного процесса профессиональной команды университета по волейболу и студенческих сборных спортивных команд





МЕТОДОЛОГИЯ

[/run.bmstu.ru/](http://run.bmstu.ru/)

Кафедра «Физическое воспитание»

Скрининг здоровья и биологического возраста

"Неважно, как ты упал. Важно, как ты поднялся".
Доктор В. Савостьянов

03.04.2024, 17:04:47

Рост

177 см

Вес

80 кг

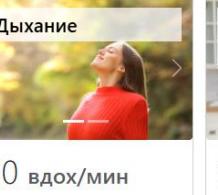
Возраст

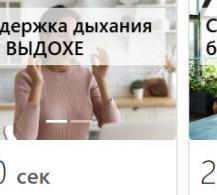
23 года

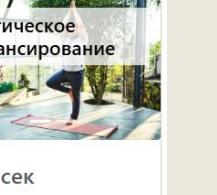
Простой функциональный тест 1

Пульс

84 уд/мин

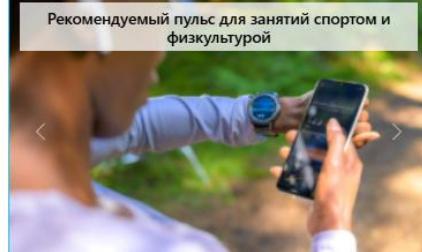
Дыхание

10 вдох/мин

Задержка дыхания на ВЫДОХЕ

30 сек

Статическое балансирование

26 сек

Биологический возраст
48 лет

Адаптационный потенциал
Снижение функциональных возможностей организма

Рекомендуемый пульс для занятий спортом и физкультурой

160 уд/мин

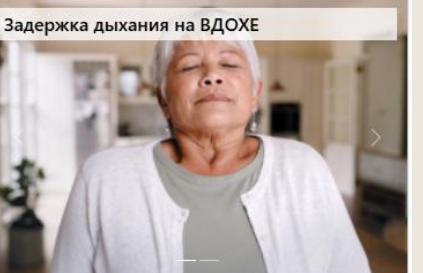
Основной обмен

1664 ккал/день

Простой функциональный тест 2

Артериальное давление

121/73 мм рт. ст.

Задержка дыхания на ВДОХЕ

26 сек

Ваш Запас Здоровья
60 %

Преморбидный фон

Кардиоваскулярный риск

Лёгкая степень

Кардиореспираторный риск

Тяжёлая степень

Эндокринно-метаболич. риск

Лёгкая степень

Интерфейсы PowerReserve



ЭКСПЕРИМЕНТ

[/run.bmstu.ru/](http://run.bmstu.ru/)

Кафедра «Физическое воспитание»

В ходе эксперимента были сформированы исследовательские группы по признаку «состояние здоровья» на основании данных медицинских заключений Медицинского центра университета:

- 1) «Основные» (n=116) – студенты основных и подготовительных учебных групп, не имеющих ограничений для занятий физкультурой;
- 2) «Спецмед» (n=100) – студенты специальных медицинских учебных групп, имеющие ограничения для занятий физкультурой по состоянию здоровья.



Антropометрические и физиологические показатели, используемые для цифрового скрининга адаптации и биологического возраста – модуль «PowerReserve»

Группа	Рост (см)	Вес (кг)	АДс(ммHg)	АДд(ммHg)	ЧСС(bpm)	ЧД(rpm)
Основные (n=116)	178,8±8,4	71,5±12,2	119,2±15,8	72,2±9,9	76,4±10,1	16,6±4,6
Спецмед (n=100)	174,0±10,7	66,8±17,4	113,9±15,3	72,3±9,1	80,6±11,8	17,4±4,4
Стьюдент	t=3,7	t=2,3	t=2,5	t=0,1	t=2,8	t=1,2
Ошибка	p<0,01	p<0,05	p<0,05	p>0,05	p<0,01	p>0,05

t-критерий		Отлично
p≤0,05	p≤0,01	Хорошо
1,96	2,58	Удовлетворительно Неудовлетворительно

Субъективная оценка здоровья и Функциональные пробы – модуль «PowerReserve»

Группа	Ответы «Да»	Проба Генчи (с)	Статическое балансир. (с)	Проба Штанге (с)	Условная проба Ромберга (с)
Основные (n=116)	4,9±3,9	31,9±12,1	39,0±9,1	65,7±22,4	43,8±13,8
Спецмед (n=100)	8,2±4,9	31,0±9,2	34,6±33,0	58,8±17,3	40,9±13,5
Стьюодент	t=5,5	t=0,6	t=1,2	t=2,5	t=1,5
Ошибка	p<0,01	p>0,05	p>0,05	p<0,05	p>0,05

t-критерий			Отлично
p≤0,05	p≤0,01		Хорошо
1,96	2,58		Удовлетворительно Неудовлетворительно

Биологический возраст, ЧСС_{max} для занятий спортом и адаптационный потенциал – модуль «PowerReserve»

Группа	Календарный возраст (лет)	Биологический Возраст (лет)	Группа риска по БВ (баллы)	ЧСС _{max} (bpm)	Адаптационный потенциал (баллы)
Основные (n=116)	19,1±1,0	39,0±9,1	0,8±1,2	166,0±7,6	1,4±1,0
Спецмед (n=100)	18,9±0,9	42,4±8,2	0,44±0,8	163,8±7,0	0,89±0,9
Стьюдент	t=1,9	t=2,8	t=2,7	t=2,2	t=3,9
Ошибка	p>0,05	p<0,01	p<0,01	p<0,05	p<0,05

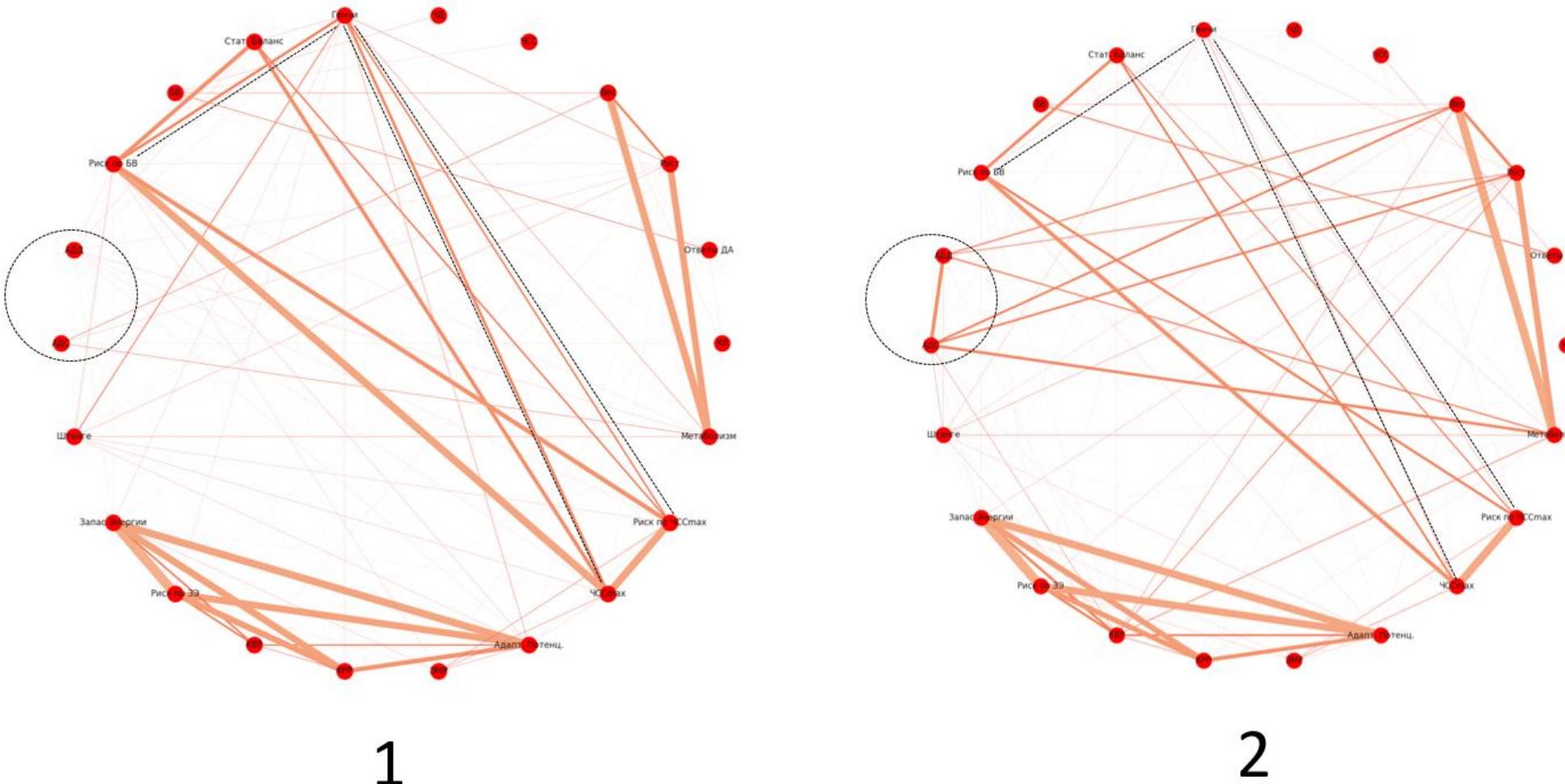
t-критерий		Отлично
p≤0,05	p≤0,01	Хорошо
1,96	2,58	Удовлетворительно Неудовлетворительно

Индивидуальный запас здоровья, Риски преморбидного фона и Базовый метаболизм –
модуль «PowerReserve»

Группа	Запас Энергии (%)	Риск по ЗЭ (баллы)	Кардио- васкулярный риск (баллы)	Кардио- респираторный риск (баллы)	Эндокринно- метаболический риск (баллы)	Базовый метаболизм (ккал/день)
Основные (n=116)	68,7±16,0	3,1±1,1	3,4±0,9	2,3±1,3	3,6±1,0	1638±156,8
Спецмед (n=100)	60,9±16,4	2,6±1,1	2,9±1,1	1,9±1,4	3,5±1,1	1544±219,7
Стьюдент	t=3,5	t=3,4	t=3,7	t=2,2	t=0,9	t=3,6
Ошибка	p<0,01	p<0,01	p<0,01	p<0,05	p>0,05	p<0,01

t-критерий			Отлично
p≤0,05	p≤0,01		Хорошо
1,96	2,58		Удовлетворительно Неудовлетворительно

«Общий» граф, сгенерированный по результатам выполненного педагогического эксперимента



1 – исследовательская группа «Основные»; 2 – исследовательская группа «Спецмед»

Кардиореспираторный риск

- это вероятность возникновения острый и хронических заболеваний вследствие нарушения механизмов долговременной адаптации, реализуемых через аэробный гликолиз. Причём кардиореспираторный риск реализуется через механизмы адаптации, ответственные за возникновение синкопальных состояний в виде кратковременной переходящей потери сознания, связанной со снижением или прекращением кровоснабжения головного мозга. И именно синкопальные состояния приводят к внезапной сердечно-сосудистой смерти молодых людей в ходе занятий спортом и физкультурой.

Вывод первый:

- обследование студентов 1-3 курсов МГТУ имени Н.Э. Баумана модулем «PowerReserve» [AIC /RUN.BMSTU.RU/](http://AIC.RUN.BMSTU.RU/) выявило их крайне неудовлетворительные адаптационные возможности практически по всем показателям. У студентов специальных медицинских учебных групп по физкультуре эти показатели достоверно хуже.

Основная гипотеза о корреляционной связи между адаптационными возможностями студентов

УЧЕБНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

1) Микроэкономика; 2) Теоретическая механика; 3) Основы теории вероятностей; 4) Физика; 5) Информационные технологии; 6) Кратные интегралы; 7) Основы производства; 8) Операционные системы; 9) Разработка интернет-приложений

Средний биологический возраст студентов данной исследовательской выборки составил **$43,1 \pm 5,9$ лет**, а средняя успеваемость за прошедшую зимнюю сессию по ведущим учебным дисциплинам – **$3,9 \pm 0,6$ баллов**

В результате статического анализа были зарегистрированы надёжные сильные отрицательные корреляционные связи между биологическим возрастом студентов и их учебной успеваемостью на уровне $p < 0,01$ при значении коэффициента корреляции **$r = -0,44$ (методом Пирсона)** и $p < 0,05$ при значении коэффициента корреляции **$rs = -0,28$ (методом ранговой корреляции Спирмена)**.

Вывод второй:

- успеваемость студентов, по состоянию здоровья составляющих специальные медицинские учебные группы по физкультуре сильно обратно корреляционно связана с их Биологическим возрастом (на уровне ошибке не менее $p<0.05$), что даёт посыл к созданию новой образовательной парадигмы на кафедре «Физическое воспитание», постулирующей, что движение студентов по треку **«спецмедгруппа – подготовительная группа – основная группа – сборная спортивная студенческая команда»** должно способствовать повышению их успеваемости в университете во всех аспектах: **учёба, наука, общественная работа**.



ИТОГИ ЭКСПЕРИМЕНТА

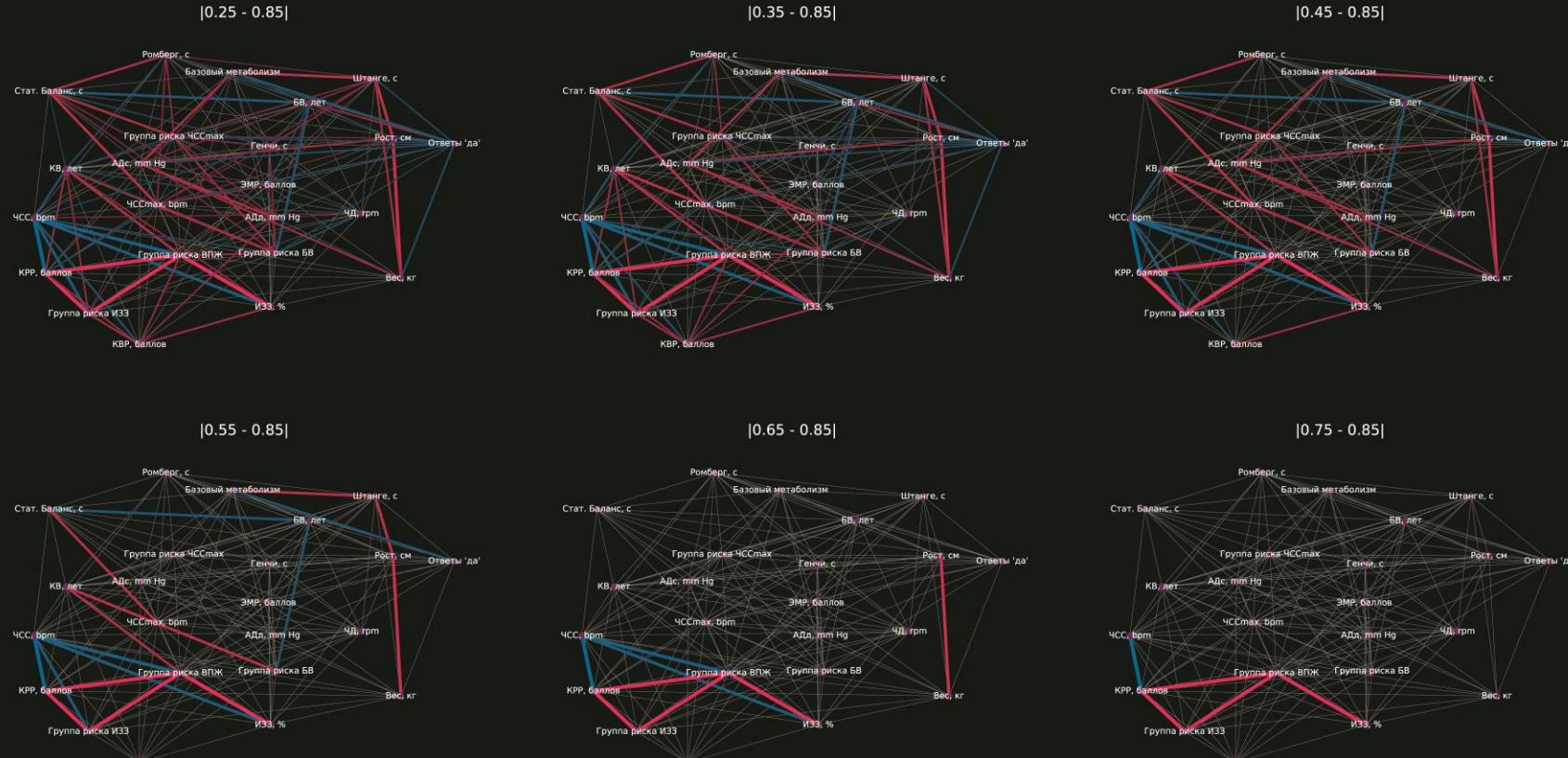
[/run.bmstu.ru/](http://run.bmstu.ru/)

Кафедра «Физическое воспитание»

Инновационная педагогическая система управляемой самостоятельной работы по физической подготовке

Необходимые практические навыки и индивидуальные тренировочные (реабилитационные или психологические) треки будут предлагаться профессорско-преподавательским составом кафедры «Физическое воспитание» студентам непосредственно в ходе учебных занятий по физкультуре за счёт диагностики их персональных адаптационных возможностей с помощью **АИС /run.bmstu.ru/**, после чего полученные практические рекомендации будут реализовываться студентами самостоятельно в свободное от учебных занятий время под контролем персональных «умных» устройств (фитнес-браслеты, умные часы, фитнес-трекеры), информация с которых нарастающим итогом будет проверяться их преподавателями с перманентной эффективной корректировкой персонифицированных учебных программ по физвоспитанию, разработанных для них на основе данных диагностики **/run.bmstu.ru/**

БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!



«Вселенная адаптационного синдрома Ганса Селье»

сконструирована по результатам педагогического эксперимента на базе теории графов