

О НЕОБХОДИМОСТИ ВНЕДРЕНИЯ МЕДИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ

©Ю.Г. Герцик

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, 105005, Россия

***Аннотация.** В настоящее время вопросы сохранения, укрепления здоровья человека, в том числе в образовательной среде приобретают первостепенное значение в связи как с экологическими причинами, так и ростом гиподинамии, вызываемой традиционными причинами в сочетании с бурно развивающимися информационными и коммуникационными технологиями. С учетом возможностей для участия в исследованиях и новых разработках, предоставляемых студенту образовательной средой, целесообразно внедрение в нее различных инновационных технологий, в том числе медико-технических.*

***Ключевые слова:** здоровьесберегающие инновационные технологии, медицинская реабилитация, профилактическая медицина, лечебно-оздоровительная физкультура, персонализированная медицина.*

Введение. Целью исследования, результаты которого отражены в настоящей статье, был анализ необходимости, возможности, социально- и технико-экономической эффективности внедрения инновационных изделий и технологий, в том числе медико-технических, в различные сферы образовательной среды: учебу, занятия оздоровительной физической культурой студентами, освобожденными от тяжелых физических нагрузок после воздействия стрессовых факторов, как физических, так психоэмоциональных.

Задачами исследования являются:

- 1) патентно-библиографический обзор материалов по внедрению инновационных технологий и изделий, применяемых с целью сохранения, реабилитации и восстановления физического здоровья человека;
- 2) анализ информационных, физиотерапевтических и механотерапевтических технологий и изделий, применяемых в восстановительной медицине, реабилитации и лечебно-оздоровительной физической культуре;
- 3) анализ социально- и технико-экономической эффективности внедрения инновационных технологий и изделий в образовательную среду.

Термины и терминология образовательных инноваций, задачи образовательного процесса кафедры. Для анализа эффективности внедрения инновационных технологий в образовательную среду необходимо определиться с терминологией в этой области. В общем

случае под инновациями (нововведениями) понимается использование достижений человеческого ума (открытий, патентов на изобретения, научных и конструкторских разработок и т. п.) для повышения эффективности деятельности в той или иной ее сфере [1–4]. К сожалению, и в настоящее время положение в отечественной экономике в сфере медицинской техники можно охарактеризовать преобладанием импорта высокотехнологичных медицинских изделий [5, 6]. В этой связи значимым представляется тот аспект инноваций, который полагает инновационным и внедрение импортных технологий, адаптированных под местные условия [6–7]. Необходимо отметить, что уровень развития ведущих отраслей промышленности сегодня формирует позиции любой страны на мировой арене как в экономическом плане, так и с точки зрения обороноспособности и зависит от научно-технических и экономических заделов [1, 3, 6–8], которые во многом определяются подготовкой специалистов, их интеллектом, профессиональными знаниями и здоровьем, что неизбежно связано с внедрением новых инновационных технологий, в том числе в образовательный процесс [9–12].

Перед кафедрой валеологии, функцией которой было обеспечение учебного процесса по утвержденному учебному плану [13], в 2012/2013 учебном году была поставлена задача реализации учебного процесса со студентами, освобожденными от тяжелых физических нагрузок. В разделы образовательного процесса, в соответствии с проектом нового учебного плана, разработанного заведующим кафедрой валеологии д.м.н., проф. Г.И. Семикиным, д.п.н., проф. Г.И. Мысиной и к.п.н., доц. А.С. Мироновым, входило внедрение в образовательный процесс современных методик обучения, в том числе оснащение его современными техническими средствами. В данной статье на примере обзора, применяемых технологий и медицинских изделий в восстановительной и реабилитационной медицине, технологий и аппаратуры, которыми силами университета и кафедры валеологии оснащена лаборатория психологической поддержки студентов (заведующий лабораторией — к.п.н., доцент Миронов А.С.), проводится сравнительный анализ технологий и технических решений, необходимых для реализации учебного процесса в данном направлении и отвечающих требованиям, предъявляемым к инновационным технике и технологиям. Анализ необходимости, возможности, социальной и технико-экономической эффективности внедрения инновационных технологий и изделий, в том числе медико-технических, в различные сферы образовательной среды, включая учебу, занятия физической культурой, реабилитацию после интеллектуальных и физических перегрузок, проводится на примере оценки перспектив применения методик и устройств информационного обеспечения оценки психофизиологического состояния человека, высокотехнологичных изделий

для физиотерапии и механотерапии, с учетом опыта работы кафедры валеологии Физкультурно-оздоровительного факультета в направлении разработок и внедрения здоровьесберегающих технологий в образовательный процесс [14–16]. При проведении анализа также рассматривались наиболее известные и опробованные в медицине и медицинской технике инновационные проекты в сфере информационных, физиотерапевтических, реабилитационных и профилактических мероприятий.

Особый интерес представляет анализ внедренных в практику учебного процесса на кафедре валеологии МГТУ им. Н.Э. Баумана инновационных технологий и технических решений и аналогичных решений, применяемых в учреждениях здравоохранения с учетом возможности использования их в учебном процессе с привлечением медицинских соисполнителей, специалистов в области лечебно-оздоровительной физической культуры и психологов.

Информационные системы и технологии обеспечения оценки психофизиологического состояния человека. В настоящее время на кафедре наиболее широко внедрены информационные инновационные технологии по тестированию потребления наркотиков и анализу психофизиологического состояния по измерению электросопротивления в акупунктурных точках и зонах (БАТ — биоактивные точки, БАЗ — биоактивные зоны) на базе аппаратно-программного комплекса «ИМЕДИС» [14–16], аппарата для электропунктурной диагностики и электро-, магнито- и светотерапии по БАТ и БАЗ компьютеризированного «Мини-Эксперт-ДТ». Разрабатываются методики использования аппаратно-программного комплекса «Полиграф ЭПОС». Для диагностики и реабилитации психологического состояния в лаборатории психологической поддержки студентов используется психодиагностический комплекс «МУЛЬТИПСИХОМЕТР».

В результате проведенного патентно-библиографического поиска представляется целесообразным использование опыта персонализированной медицины [17–20] для оценки психофизиологического состояния пациента с целью выработки лечебных и профилактических мероприятий. В многочисленных статьях также подчеркивается значимость роли здорового образа жизни и экологии в обеспечении здоровья человека, что отражается и в работах специалистов МГТУ им. Н.Э. Баумана [13–16, 21]. При занятиях со студентами, освобожденными по разным медицинским показаниям от тяжелых физических нагрузок необходим учет их индивидуальных возможностей, что определяет и медико-технические требования к технологиям и техническим средствам, применяемым в данном случае. Естественно, профессиональная подготовка специалистов, занятых в учебном процессе, должна

соответствовать требованиям нормативных документов по таким специальностям и определяться должностными инструкциями специалистов кафедры и лаборатории психологической поддержки студентов.

На этапе выработки рекомендаций студенту, имеющему врачебную справку об освобождении от тяжелых физических нагрузок, по проведению оздоровительных мероприятий по восстановлению и сохранению здоровья в лаборатории с применением вышеуказанных технических средств психологами проводится дополнительное исследование возможностей его физического и психофизиологического состояния, в том числе с использованием вышеуказанной инновационной техники для психодиагностики с целью выявления необходимости релаксации, аутотренинга, воздействия тех или иных оздоровительных процедур или занятий на специализированных тренажерах (механотерапия).

Подтверждением возможности использования оценки состояния здоровья человека с помощью оценки электросопротивления БАТ является использование метода электропунктурной диагностики «Прогноз» [18] для определения психофизиологического состояния человека. При этом выявление динамичной составляющей психофизиологического состояния осуществляется путем сопоставления результатов электропунктурного исследования до и после функциональной пробы с физической нагрузкой. С учетом проведенных комплексных исследований по обнаружению акупунктурных точек как контактными, так и неконтактными методами [22, 23] в процессе исследований по изучению психофизиологического статуса возможно повторение цикла этих работ с учетом ранее полученных результатов на новом технологическом уровне с применением современной элементной базы и программного обеспечения. Таким образом, могут быть реализованы инновационные технологии [14–16, 18–20, 24–27] с привлечением заинтересованных студентов в части исследования и анализа психофизиологического состояния. Причем инновационные решения могут быть сформированы как в области создания новых информационных психологических тестов, так и в сфере разработки новых технических решений и программного обеспечения для оценки психофизиологического состояния человека. Кроме того, не менее актуальным является и разработка бесконтактных технологий для оценки медико-биологических параметров в процессе реабилитации, восстановительной медицины и лечебно-оздоровительной физкультуры.

Технологии и аппаратура реабилитационного физиотерапевтического воздействия. В настоящее время для сохранения и укрепления здоровья в восстановительной и реабилитационной медицине широко применяются аппараты для физиотерапии [29, 30]. При реализации учебного процесса со студентами, освобожденными от тяжелых физических нагрузок, ведется работа по освоению устройств

для ионотерапии/ароматерапии и устройства для ароматизации воздуха «Вента», предназначенных для укрепления иммунной системы. Для индивидуального использования по назначению врача в лаборатории могут быть использованы малогабаритные аппликаторы и массажеры. К инновационным решениям в сфере музыкальной и световой терапии относится и аудиовизуальный комплекс (АВК) «Диснет» В4. Комплекс создан для применения в кабинетах и комнатах психологической разгрузки, обеспечивает эффективное воздействие на психоэмоциональное состояние человека. «Диснет» состоит из современной высококачественной аудио-, видеоаппаратуры и компьютерной системы. В состав программно-методического обеспечения входит реализация сеансов аудиотерапии, светотерапии, аутогенные и видеосеансы. Компьютерная система позволяет проводить редактирование базы аутогенных, видео- и аудио- сеансов, администрирования, протоколирования пройденных сеансов и тестов, статистической обработки в формате MS Excel, возможна комплектация комплекса с воздушно-пузырьковыми стеновыми панелями, которые в этом случае меняют свою подсветку синхронно с изменением видеоизображения.

Технологии и аппаратура для механотерапии. Рассмотрим одну из наиболее эффективных и широко применяемых лечебно-оздоровительных технологий — механотерапию. Механотерапия (mechanotherapy) — метод лечебной физкультуры, включающий выполнение регулируемых движений, осуществляемых с помощью механотерапевтических аппаратов, облегчающих движения или наоборот требующих дополнительных усилий для их выполнения. В настоящее время число студентов, имеющих нарушения здоровья и в силу этого освобожденных от тяжелых физических нагрузок, как показала диспетчеризация, проведенная кафедрой «Валеология» МГТУ им. Н.Э. Баумана, достаточно велико. В связи с распространением новых инфекционных и неинфекционных заболеваний [14–20] встает задача подготовки организма к сопротивлению этим заболеваниям, в решении которой огромное значение имеет укрепление иммунной системы человека, в том числе путем целенаправленных занятий лечебной физической культурой, допустимыми по состоянию здоровья видами спорта, фитнесом, включающими составной частью механотерапию. По результатам проведенных патентно-библиографических исследований [14–27] можно сделать вывод, что особенно важны такие занятия для студентов с нарушениями деятельности тех или иных органов или систем организма при наличии врачебных показаний.

Патентно-библиографический анализ также показал, что механотерапия, как один из методов диагностики, лечения и лечебно-физической культуры имеет более чем столетнюю историю. Исходя

из материалов [28, 33], основателем научного направления «врачебная механотерапия» и разработчиком аппаратов для механотерапии, внедрившим их в клиническую практику, был шведский физиотерапевт, академик Шведской Академии наук — Ионас Густав Вильгельм Цандер (1835—1920 гг.). Будучи студентом, он разработал и внедрил в клиническую практику аппараты для «медико-механической гимнастики». В 1865 г. основал в Стокгольме Медико-механический институт, в клинические задачи которого входило восстановление функций опорно-двигательной системы после перенесенных травм и заболеваний. Кроме того, указывалось и на изучение возможностей применения механотерапии для лечения пациентов с нарушениями обмена веществ. В основном в аппаратах Цандера использовался механический принцип рычага, когда при небольшом усилии воздействия на одном плече можно было реализовать усилие, значительно превышающее исходное. Аппараты для механотерапии по инициативе автора появились и в России: так, в 1902 г. был открыт Цандеровский институт механотерапии в Эссентуках, где функционировало более 60 аппаратов разработки Цандера. В 1908 г. в Петербурге начала вести научно-исследовательскую и клиническую работу Первая механическая лечебница Цандеровского института. В России механотерапия получила свое развитие усилиями И.В. Заблудовского [28, 34, 35, 38]. В основе механотерапии лежит использование дозированных, ритмически повторяющихся физических упражнений. Целью таких упражнений было восстановление подвижности в суставах, реализовывалось достижение цели при применении аппаратов маятникового типа, где также использовался принцип рычага. Облегчение движений и укрепление мышечных тканей в соответствии с этим принципом достигалось посредством применения технических систем, создающих необходимые усилия блочно-рычажной конструкцией. Повышение общей работоспособности реализовывалось путем тренировок на тренажерах (велотренажеры, тредмилы и т. п.). Причем процесс механотерапии включал использование устройств как для активной, так и для пассивной механотерапии. При активной механотерапии — движения на тренажерах выполнялись самим тренирующимся. В настоящее время основной функцией такой механотерапии, выполняемой по назначению врача под контролем медперсонала, является последовательное обучение навыкам естественных движений — от примитивных до сложных, с целью их нейрорефлекторного закрепления во время упражнений, а также для восстановления трофики мышц, суставов, связок, костей и, как следствие, функционирования тела в целом. Так как местное воздействие при механотерапии ограничено, то, как отмечается специалистами, целесообразно применять ее в качестве дополнения к лечебно-оздоровительной физкультуре.

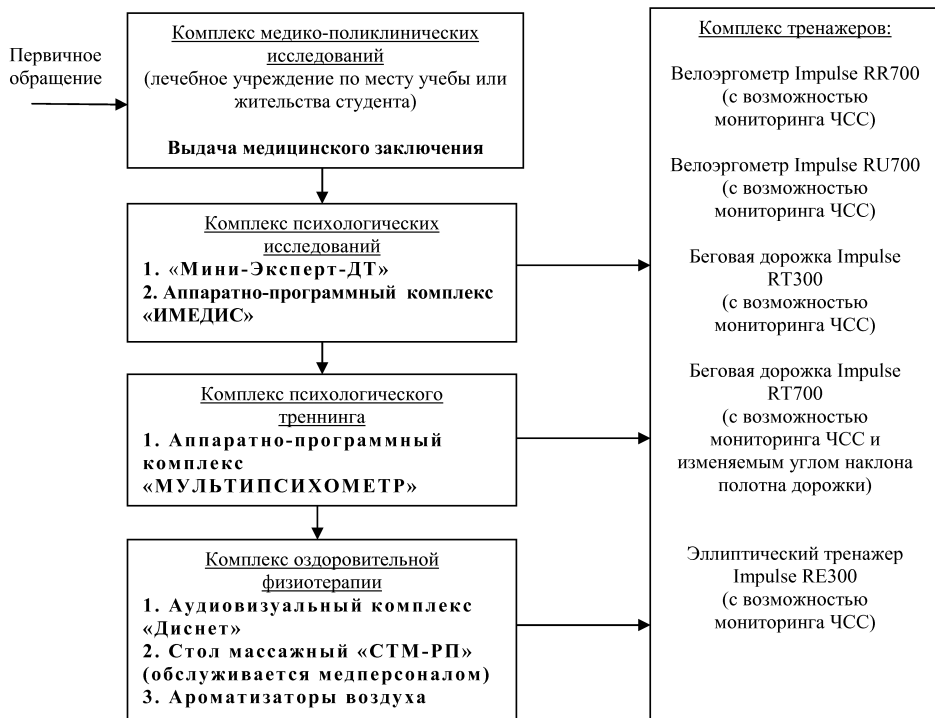
Механотерапия достаточно часто включает комплексные индивидуальные занятия пациента с применением методик кинезотерапии и лечебной физкультуры. Кинезотерапия (кинезио — движение) — лечебный метод, в основе которого лежит движение. Современные технологии медицины (эндопротезирование суставов, артроскопия) и разработанные инновационные высокотехнологичные медицинские изделия для механотерапии позволяют начинать реабилитационные мероприятия практически в начале послеоперационного периода. Во время курса пассивной механотерапии при реализации двигательной активности за счет энергии аппарата суставы пациента как бы «привыкают» к движениям и, когда пациент уже делает движения сам, то они уже не так затруднительны для него. Наиболее признанной [36] в настоящее время является следующая классификация аппаратов для механотерапии: диагностические; фиксирующие/поддерживающие — позволяющие выделять отдельные фазы произвольных движений; тренировочные аппараты/тренажеры — позволяющие дозировать механическую нагрузку при выполнении движений и упражнений; комбинированные аппараты — позволяющие моделировать не только отдельные движения, но и целостные локомоторные акты, в том числе с использованием стабیلографических платформ и биологической обратной связи. Весьма существенным является соответствие тренажеров требованиям эргономики и дизайна [37]. В реабилитационной и восстановительной медицине находят применение роботизированные комплексы механотерапии [38–42], аппараты для механотерапии позвоночника [43]. В последние годы значительное внимание уделяется анализу проведения тренировочного процесса посредством диагностики состояния функциональных систем человека с помощью технических средств [44]. Кроме того, широко применяются: *тренажеры для развития выносливости*, обеспечивающие реабилитацию и тренировку сердечно-сосудистой, опорно-двигательной и дыхательной систем человека. Реабилитацию и тренировку данных систем могут обеспечивать многофункциональные, релаксационные тренажеры, велотренажеры, тредмилы и т. д. Одними из показателей интенсивности нагрузки сердечно-сосудистой и дыхательной систем является пульс, как функция артериального давления, и сама величина артериального давления. Для каждого человека методики и технические устройства измерения величины артериального давления и пульса определяются индивидуально, в зависимости от возраста, состояния здоровья и целей занятий на тренажере. И если в области регистрации и анализа пульса имеется значительное количество эффективных методик и аппаратно-программных решений, то, к сожалению, методики и техника измерения артериального давления допускают существенные

разбросы измеряемых параметров и, соответственно, определяют значительную неопределенность измерений. Эта ситуация ставит задачу разработки новых и усовершенствования существующих методик и приборов для измерения артериального давления, особенно при проведении измерения давления в динамических условиях проведения лечебно-оздоровительного процесса и тренировок. Крайне важной является научно-практическая задача разработки инновационных технологий и технических решений помехоустойчивых систем измерения артериального давления и для повышения эффективности механотерапии.

Релаксационные тренажеры. В современном понятии релаксация — это отдых для восстановления жизненных сил, тренировки человеческого организма, снятия физических и психоэмоциональных переутомлений, что обеспечивается в том числе применением релаксационных тренажеров. Эти и другие тренажеры достаточно полно представлены отечественными разработками, в частности, [45–48].

Необходимо также отметить, что в области разработки и применения технологий и устройств для механотерапии доказательством возможности отнесения направления к инновационному служит значительное количество патентов, отражающих уровень защиты интеллектуальной собственности разработчиков [49–52] и сайтов предприятий разработки и внедрения технологий и технических средств для механотерапии [45–48, 53–57].

Реализация здоровьесберегающих технологий в учебном процессе кафедры валеологии МГТУ им. Н.Э. Баумана. С учетом имеющегося опыта реализации здоровьесберегающих технологий в МГТУ им. Н.Э. Баумана [14–16] и данных по эффективному использованию разработки «автоматизированная экспертно-консультационная система, объединяющая диагностический (экспертный) и корректирующий (консультационный) блоки» [17, 18] можно отметить целесообразность применения такого подхода и в учебном процессе со студентами, освобожденными от тяжелых физических нагрузок. На данном этапе реализация занятий по предложенной (Семикин Г.И., Мысина Г.А., Миронов А.С.) схеме учебного процесса состоит из цикла теоретических занятий и в зависимости от состояния здоровья студента определяемом при медицинском и психологическом обследовании (психодиагностика), включает психо-релаксационную терапию, оздоровительные физиотерапевтические процедуры и занятия лечебно-оздоровительной физкультурой на тренажерном комплексе. Современные инновационные технологии и технические решения, используемые в данном случае в учебном процессе, могут быть представлены структурной схемой на рисунке.



Структурная схема применения инновационных здоровьесберегающих технологий и технических решений в учебном процессе занятий со студентами, освобожденными от тяжелых физических нагрузок

Социальная и технико-экономическая эффективность внедрения инновационных технологий и технических решений в образовательный процесс. В настоящее время в МГТУ им. Н.Э. Баумана, кроме вышеназванных доказательств целесообразности внедрения инноваций в учебный процесс по проведению занятий со студентами, освобожденными от тяжелых физических нагрузок, уже имеются многочисленные примеры внедрения инновационных технологий и технических решений в образовательную среду. О возможностях и перспективах такого внедрения, в том числе и в сфере биомедицинской техники и здоровьесберегающих технологий, говорится, например, в публикациях «Бауманца» [58, 59], где подчеркивается значимость использования инновационных технических решений в образовательном процессе. В своей работе [59] лауреат премии Правительства России в области образования, доцент кафедры РК-6 Дмитрий Михайлович Жук отмечает важность участия студентов в образовательном процессе, включающем самые последние инновационные тематики по эндопротезам, по биомеханике, в том числе актуальным является направление «... — human life cycle and health management systems» (системы управления жизненным циклом и здоровьем человека). Важность внедрения инновационных технологий в практику здравоохранения от-

мечалась автором в ряде публикаций и на конференциях различного уровня [8, 12, 60–65]. Внедрение в учебный процесс при проведении занятий со студентами, освобожденными от тяжелых физических нагрузок, вышеперечисленных инновационных технологий и технических изделий обеспечивает увеличение социально-экономической значимости образовательных проектов. Квалифицированные консультации психолога и методиста по лечебно-оздоровительной физкультуре с применением инновационных реабилитационных технологий и технических устройств позволяют сократить сроки реабилитации студентов, освобожденных от тяжелых физических нагрузок, и увеличить сроки ремиссии, в случае длительного процесса восстановления здоровья. Инновационные технологии обеспечивают также возможность статистической обработки эффективности результатов занятий на тренажерах, учитывать психофизиологические возможности студентов при занятиях на тренажере за счет применения специальных программ тренировок, устанавливаемых на тренажере, и специальных программ процедур психологической диагностики и реабилитации.

К технико-экономическим показателям эффективности внедрения инновационных технологий и техники в образовательный процесс необходимо отнести возможность ознакомления студентов различных специальностей (практически всех, по которым проводится учебный процесс в МГТУ им. Н.Э. Баумана) и различных курсов (от первого до четвертого) с основами технических решений и технологий, которые используются для реабилитации и восстановления их здоровья. С целью реализации такой возможности целесообразно дополнить теоретическую часть проекта учебного плана по валеологии для занятий со студентами, освобожденными от тяжелых физических нагрузок, материалом, раскрывающим основные принципы работы используемых инновационных технологий и технических решений на базе знаний, полученных в средней школе по курсам физики, математики и биологии. Такое знакомство студентов с инновационной техникой и технологиями позволило бы в дальнейшем формировать творческие коллективы студентов и специалистов различных кафедр по направлению технического обеспечения здоровьесберегающих технологий с целью привлечения их к участию в конкурсах, в качестве исходных данных для подачи заявки на конкурс могут служить материалы, представленные в данной работе [66]. Результатом такого участия могут стать научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, технико-экономическая эффективность которых может быть определена экономическими методами, изложенными в материалах [67, 68] с внесением коэффициентов, учитывающих экономический эффект от повышения квалификации будущих специалистов, имеющих

возможность изучать, а в дальнейшем принимать участие в разработках, имеющих непосредственное отношение к излечению заболеваний, последствия которых им достаточно хорошо известны. Многие разработки в сфере здоровьесберегающих технологий и медицинской техники [32–35] были начаты и получили дальнейшее развитие по инициативе студентов.

Выводы. В клинической практике для диагностики, терапии и профилактики находят широкое применение инновационные технологии реализации информационных систем психологической диагностики, физиотерапии и механотерапии. Целесообразна разработка и внедрение аналогичных специализированных систем в учебно-методический комплекс занятий со студентами, освобожденными по медицинским показаниям от тяжелых физических нагрузок.

При разработке механотерапевтической части комплекса необходимо предусмотреть возможность бесконтактного съема физиологической информации, в частности, о биоэлектрической активности акупунктурных точек, мышечных тканей в зоне возможных спастических состояний конечностей и создание помехоустойчивого датчика артериального давления, что может найти отражение в студенческих курсовых и дипломных работах.

Социальная эффективность внедрения медико-технических инновационных технологий в образовательный процесс заключается в обеспечении возможности студентам в процессе учебы осваивать основные положения сохранения здоровья, что расширит их социальные и профессиональные возможности. Техничко-экономическая эффективность внедрения обуславливается не только в реализации изучения непосредственно в учебном процессе современных инновационных комплексных инженерных решений на стыке технических, естественных, медико-биологических и социальных наук, но и в выработке навыков оценки перспективы их применения, используя современные достижения экономики. Указанные факторы позволят в дальнейшем провести более быструю адаптацию выпускника технического вуза к научно-производственному процессу в сфере освоения одного из приоритетных направлений развития промышленности, направленного на сохранение и укрепление здоровья человека, в том числе и в МГТУ им. Н.Э. Баумана.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Анисимов С.Н. Проектирование интегрированных производственно-корпоративных структур: эффективность, организация, управление. С.Н. Анисимов, А.А. Колобов, И.Н. Омельченко и др.; А.А. Колобов, А.И. Орлов ред. М., Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006, 728 с.

- [2] Афонин И.В. Инновационный менеджмент. Учеб. пособие. И.В. Афонин, М. Гардарики, 2005, 224 с.
- [3] Садовская Т.Г. Организационно-экономическое проектирование бизнеса наукоемких предприятий. Учеб. Пособие. Т.Г. Садовская, В.А. Дадонов, П.А. Дрогвоз, А.Г. Попович; под ред. Т.Г. Садовской, М., Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011, 51 с.
- [4] Герцик Ю.Г. Охрана прав на интеллектуальную собственность как фактор экономического и технологического развития фармацевтической и медицинской промышленности. Ю.Г. Герцик, В.И. Семенов, Г.Я. Герцик. *Вестник Росздравнадзора*, 2012, № 3, с. 64–70.
- [5] Опимах И.В. Развитие медицинской промышленности: новые направления и перспективы. *Вестник Росздравнадзора*, 2011, № 5, с. 8–12.
- [6] Официальный сайт Министерства промышленности и торговли РФ — Проект стратегии развития медицинской промышленности Российской Федерации до 2020 года. URL: <http://www.minpromtorg.gov.ru/ministry/strategic/sectoral/14>. Дата последнего обращения: 14.10.2012 г.
- [7] Группа компаний Бюро: локализация производства и промышленная сборка медицинской техники в России. URL: www.burogroup.ru. Дата последнего обращения: 24.10.2012 г.
- [8] Герцик Ю.Г. Влияние внедрения инновационных технологий в сфере медицины и медицинской техники на эффективность реализации социально-значимых медико-технических проектов. Ю.Г. Герцик. *Инновации*, 2011, № 6 (152), с. 74–81.
- [9] Семикин Г.И. Инновационные процессы в социально-образовательной среде. Г.И. Семикин, Ю.Г. Герцик, Г.А. Мысина, Г.Я. Герцик. *Менеджмент качества в сфере здравоохранения и социального развития*, 2011, № 1(07), с. 150–153.
- [10] Герцик Ю.Г. Переподготовка и повышение квалификации кадров как основа формирования экономической эффективности деятельности предприятий медико-технического профиля. Ю.Г. Герцик, С.А. Кайдалов, Г.Я. Герцик. *Вестник Росздравнадзора*, 2010, № 2, с. 67–70.
- [11] Герцик Ю.Г. Повышение квалификации инженерных кадров по разработке, производству, техническому обслуживанию, ремонту и контролю качества медицинских изделий в МГТУ им. Н.Э. Баумана. Ю.Г. Герцик, А.И. Труханов, Г.Я. Герцик. *Вестник Росздравнадзора*, 2013, № 1, с. 40–42.
- [12] Герцик Ю.Г. Инновационные проекты в повышении квалификации специалистов медико-технического профиля. Ю.Г. Герцик. Материалы юбилейной конференции с Международным участием, посвященной 45-летию ЦКБВЛ ФМБА России: 18–19 апреля 2013 г. В.В. Уйб, В.Г. Митьковский, А.В. Кочетков, ред. М., Федеральное медико-биологическое агентство (ФМБА России). Центральная клиническая больница восстановительного лечения (ФГБУЗ ЦКБВЛ ФМБА России), 2013, с. 19–21.
- [13] Семикин Г.И. Валеология. Г.И. Семикин, Г.А. Мысина, А.С. Миронов, Ю.Г. Герцик. Программа учебной дисциплины «Валеология» в соответствии с основной образовательной программой подготовки ВПО МГТУ им. Н.Э. Баумана (специалиста, бакалавра, магистра). М., МГТУ им. Н.Э. Баумана, Регистрационный номер: МУ № 0051, 2011, с. 1–7.
- [14] Семикин Г.И. Системный подход в реализации комплексной программы «Здоровьесберегающие технологии в образовательной среде МГТУ им. Н.Э. Баумана». Г.И. Семикин, Г.А. Мысина. Материалы научно-практической конференции «Аддиктивное поведение: профилактика и реабилитация», М., МГППУ, 2012, с. 45–56.
- [15] Семикин Г.И. Психологический мониторинг здоровьесберегающими средствами наркопотребления молодежи. Учеб. пособие: рекомендовано редсоветом МГТУ им. Н.Э. Баумана. Г.И. Семикин, Г.В. Варламов, В.М. Крук, Г.А. Мысина. М., МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010, 30 с.

- [16] Семикин Г.И. Профилактика асоциальных явлений и формирование здорового образа жизни молодежи. Монография. Г.И. Семикин, Г.А. Мысина, З.Н. Калинина, Е.Г. Близнюк, А.С. Миронов, В.М. Крук. Тула, ТГПУ им. Л.Н. Толстого, 2009, 270 с.
- [17] Бобровницкий И.П. Принципы персонализации и предсказательности в восстановительной медицине. И.П. Бобровницкий, А.М. Василенко. *Вестник восстановительной медицины*, 2013, № 1(53), с. 2–6.
- [18] Яковлев М.Ю. Применение диагностического программного модуля мониторинга функциональных резервов организма для оценки эффективности оздоровительно-реабилитационных мероприятий. М.Ю. Яковлев, И.П. Бобровницкий, О.Д. Лебедева. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*, 2011, № 5, с. 25–29.
- [19] Auffray C. Editorial: Systems Biology and Personalized Medicine – the Future is Now. C. Auffray, L. Hood. *Biotechnology J.*, 2012 Aug; 7(8):938-9. DOI: 10.1002/biot.201200242.
- [20] Sobradillo P. P4 Medicine: the Future around the Corner. P. Sobradillo, F. Pozo, A. Agustí A. *Arch Bronconeumol*, 2011 Jan; 47(1):35-40. DOI: 10.1016/j.arbres.2010.09.009.
- [21] Омельченко И.Н. Эколого-экономические критерии выбора регионов для строительства Федеральных центров высоких медицинских технологий. И.Н. Омельченко, Ю.Г. Герцик. *Вестник машиностроения*, 2007, № 4, с. 74–79.
- [22] Семикин Г.И. Иммунная система и ВИЧ-инфицирование. Учеб. пособие: рекомендовано редсоветом МГТУ им. Н.Э. Баумана. Семикин Г.И., Герцик Ю.Г. М., МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007, 24 с.
- [23] Семикин Г.И. Перспективы применения нанотехнологий в диагностике и терапии социально опасных инфекционных заболеваний. Учеб. пособие: рекомендовано редсоветом МГТУ им. Н.Э. Баумана. Г.И. Семикин, Ю.Г. Герцик, О.С. Нарайкин. М., МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008, 38 с.
- [24] Герцик Г.Я. Методики и устройства для вспомогательного исследования акупунктурных точек и меридианов. Герцик Г.Я., Орлов Ю.Н., Lee S.M., Yon G.W., Герцик Ю.Г. и др. *Биомедицинские технологии и радиоэлектроника*, 2001, № 6, с. 24–27.
- [25] Герцик Г.Я. Оптический метод поиска акупунктурных точек и зон. Г.Я. Герцик, Г.Н. Змиевской, В.И. Иванцов, Санг Мин Ли, Ю Бьонг Ким, Гил Вон Юн. *Медицинская техника*, 2001, № 3, с. 29–35.
- [26] Gertzik G.Ya. Optic Method of Searching for Acupuncture Points and Channeles. G.Ya. Gertzik, G.N. Zmiyevskoi, V.I. Ivantsov, Sang Min Li, Yu Byng Kim, Gil Von Yun. *Biomedical Engineering*, 2001, № 3, p. 29–35.
- [27] Пат. № 2444286 Российская Федерация, МПК С 2. Способ определения психофизиологической конституции человека. Разумов А.Н., Василенко А.М., Розанов А.Л., Усупбекова Б.Ш.; заявитель и патентообладатель — авторы, заявка № 2009123207/14, приоритет от 18.06.2009 г.
- [28] Разумов А.Н. Обзор состояния робототехники в восстановительной медицине. А.Н. Разумов, В.Ф. Головин, М.В. Архипов, В.В. Журавлев. *Вестник восстановительной медицины*, 2011, № 4, с. 79–101.
- [29] Герцик Ю.Г. Пути повышения конкурентоспособности отечественных физиотерапевтических медицинских изделий. Ю.Г. Герцик, Т.А. Федущак, В.Ф. Федущак, Г.Я. Герцик. *Вестник восстановительной медицины*, № 5, 2012, с. 64–78.
- [30] URL: <http://www.fizioterapiya.info>. Дата последнего обращения: 14.05.2013 г.
- [31] Парашин В.Б. и др. Робот для капиллярного массажа головы. В.Б. Парашин и др. *Медицинская техника*, 2013, № 1(277), с. 13–17.
- [32] Лошилов В.И. Инструкция по применению аппарата для магнитотерапии «МАГНИТЕР-АМТ-01». В.И. Лошилов, И.Н. Данилова, Г.Я. Герцик, Е.Л. Белоусов и др. Министерство здравоохранения СССР, 1987, 7 с.

- [33] URL: <http://www.medical-enc.ru/12/mehanoterapia.shtml>. Дата последнего обращения: 14.05.2013 г.
- [34] URL: <http://www.nadezhda-kmv.ru/mehano.php>. Дата последнего обращения: 14.05.2013 г.
- [35] URL: medicalrobot.narod.ru. Дата последнего обращения: 14.05.2013 г.
- [36] Довгань В.И. Механотерапия. В.И. Довгань, И.Б. Темкин. М., Медицина, 1981, 128 с.
- [37] Мысина Г.А. Эргонометрические и биотехнические аспекты разработки и применения тренажерных систем. Учеб. пособие. Допущено учебно-методическим объединением вузов по университетскому политехническому образованию для студентов высших учебных заведений. Г.А. Мысина, Г.Я. Герцик, Ю.Г. Герцик. М., МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008, 26 с.
- [38] Иванова Г.Е. Использование терапевтических тренажеров MOTomed (RECK-Technik, Германия) в клинической практике. Методические рекомендации. Г.Е. Иванова, Б.А. Поляев, О.А. Лайшева, Е.А. Ковражкина, А.Ю. Суворов, В.Л. Миронов, В.В. Дидль. Москва–Германия, 2008, 41 с.
- [39] Даминов В.Д. Роботизированные технологии восстановления функции ходьбы в нейрореабилитации. В.Д. Даминов, Е.В. Зимина, Н.В. Рыбалко, А.Н. Кузнецов. М., РАЕН, 2010, 128 с.
- [40] Jones, Kenny C. Development a Massage Robot for Medical Therapy. Jones, Kenny C., Du, Winncy. Proceedings of the IEEE/ASME International Conference on Advanced Intelligent Mechatronics (AIM'03) July 23–26, 2003, Kobe, Japan, pp. 1096–1101.
- [41] Rehabilitation robotics. Proceedings IARP, Workshop on medical robotics. Hidden Valley, Pennsylvania. USA, 2004.
- [42] Falgarone, G. How to define a Minimal Clinically Individual State (MCIS) with Pain VAS in Daily Practice for Patients Suffering from Musculoskeletal disorders. G.G. Falgarone, D. Zerkak, C. Wessow, M. Dougados. Clin. Exper. Rheumatol, 2005, v. 23, p. 235–238.
- [43] Мысина Г.А. Проектирование биотехнических систем для массажа мышц спины и вытяжения позвоночника. Учеб. Пособие. Г.А. Мысина, Г.И. Семикин. М., МГТУ, 2005, 24 с.
- [44] Анищенко Л.Н. Разработка технологии и программно-аппаратного комплекса биорадиолокационного мониторинга двигательной активности, дыхания и пульса. Автореф. дисс. к.т.н. Л.Н. Анищенко. МГТУ им. Н.Э. Баумана, М., 2009, 177 с.
- [45] URL: www.ormed.ru. Дата последнего обращения: 14.05.2013 г.
- [46] URL: http://www.belmapo.by/downloads/sport_med/2011/mechanical_teropy.pdf. Дата последнего обращения: 14.05.2013 г.
- [47] URL: <http://www.profigym.ru>. Дата последнего обращения: 14.05.2013 г.
- [48] URL: <http://vp-sport.ru/sportivnye-trenazhery>. Дата последнего обращения: 14.05.2013 г.
- [49] Электронная библиотека российские патенты (Патенты РФ). Патентный поиск. URL: <http://ru-patent.info>. Дата последнего обращения: 14.10.2011 г.
- [50] Электронная библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. URL: <http://library.bmstu.ru>. Дата последнего обращения: 14.10.2011 г.
- [51] Электронная библиотека патентов Google. URL: <http://www.google.ru/patents>. Дата последнего обращения: 14.10.2011 г.
- [52] German patent information system (DEPATIS). URL: <http://depatinet.dpma.de>. Дата последнего обращения: 14.10.2011 г.
- [53] Сайт компании «Бека РУС»: оборудование для физиотерапии и реабилитации. URL: <http://www.beika.ru>. Дата последнего обращения: 14.10.2011 г.
- [54] Логунов А.Т., Сухачев В.И. и др. Пат. № 2143938. Российская Федерация, МКИ А63 В 21/00. Многофункциональный тренажер. Заявитель и патентообладатель СКБ ЭО ИМБП АН РФ от 10.01.2000 г.

- [55] Сайт компании «Спортвей»: велоэргометры и велотренажеры, магнитные и электромагнитные велоэргометры. URL: <http://www.sportway.ru>. Дата последнего обращения: 14.10.2011 г.
- [56] Сайт компании medica Medizintechnik GmbH, Германия. URL: <http://www.thera-trainer.de>. Дата последнего обращения: 15.10.2012 г.
- [57] Сайт компании RECK MOTomed GmbH, Германия. URL: http://www.motomed.de/medizin_01_gb/themen_01_gb/start_01/fset_start_01.html. Дата последнего обращения: 15.10.2012 г.
- [58] Бакланова Д. Шагать через ступеньку. Бауманец, 2013, № 4(3524) от 22 апреля, с. 3.
- [59] Подольский В. Работа на гарантированный результат. Бауманец, 2013, № 1(3521) от 25 января, с. 3.
- [60] Герцик Ю.Г. Биотехнические, психофизиологические и экономические аспекты проведения занятий по физической культуре и подготовке спортсменов в системе образования. Ю.Г. Герцик, А.М. Карпов. Научно-практическая конференция «Психолого-педагогические основания формирования ценности здоровья, культуры, здорового и безопасного образа жизни в системе образования». Сб. трудов международного конгресса «Образование: стандарты и ценности». МГУ технологий и управления им. К.Г. Разумовского, 2013, с. 14–17.
- [61] Дубров В.Э. Новые возможности функциональной оценки и тестирования, моторной реабилитации при поражении опорно-двигательной системы. Программа Международного научно-образовательного семинара «Клиническая и спортивная реабилитация». 19–20 апреля 2012 г.: Федеральное медико-биологическое агентство России (ФМБА России). В.Э. Дубров, Ю.Г. Герцик. Москва, 2012, с. 1–3.
- [62] Герцик Ю.Г. К вопросу об эффективности санаторно-курортного обслуживания с использованием инновационных методов реабилитации. Материалы научно-практической конференции, посвященной 75-летию ФГУ «Клинический санаторий «Барвиха» УДП РФ» (24 марта 2010 г.). Ю.Г. Герцик. Москва, 2010, с. 60–61.
- [63] Герцик Ю.Г. Социально-экономическая эффективность разработки и применения тренажерных устройств для спорта и восстановительной медицины. *Вестник восстановительной медицины*, 2007, № 2, с. 24–28.
- [64] Герцик Ю.Г. Инновационные проекты в сфере высоких медицинских технологий. *Вестник института экономики РАН*, 2008, № 4, с. 42–44.
- [65] Герцик Ю.Г. Управление здоровьем, как экономический фактор, определяющий благополучие общества. Материалы XII Международной конференции «Современные технологии восстановительной медицины и реабилитации» (11–15 апреля 2010 г.). Сочи, ЦКС им. Дзержинского ФСБ РФ, 2010, с. 63–64.
- [66] Герцик Ю.Г. Разработка и внедрение в клиническую практику лечебно-профилактических учреждений Вооруженных сил Российской Федерации и других профильных медицинских учреждений роботизированных медицинских изделий активно-пассивной механотерапии отечественного производства для реабилитации пациентов с нарушениями двигательной активности, являющихся следствиями, в том числе ранений, полученных в районах со сложной оперативной обстановкой и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. Регистрационный номер заявки на участие в НИР: ml2012_047_Valeologia. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Заявка подана каф. валеологии, 15.11.2012, 21 с.
- [67] Герцик Ю.Г. Контроллинг как фактор управления рисками в проектном финансировании при реализации инвестиционных проектов в области здравоохранения. *Контроллинг*, 2010, № 34, с. 54–62.
- [68] Chappels R. Financially Focused Project Management. J. Ross Publishing. R. Chappels, M. Thomas, 2004, 312 p.

Статья поступила в редакцию 01.07.2013

Ссылку на эту статью просим оформлять следующим образом:

Герцик Ю.Г. О необходимости внедрения медико-технических инновационных технологий в образовательной среде. *Гуманитарный вестник*, 2013, вып. 11. <http://hmbul.bmstu.ru/catalog/prmed/hidden/129.html>

Герцик Юрий Генрихович — канд. биол. наук, доцент, докторант кафедры «Валеология» Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана. Область научных интересов: экономические и биологические аспекты здоровьесберегающих и реабилитационных технологий. e-mail: ygerzik@bmstu.ru