

Н. И. Томилова<sup>1\*</sup>, Г. Е. Самашова<sup>1</sup>, Ж. А. Даулеткалиева<sup>2</sup>, В. Н. Головачёва<sup>1</sup>

## РАЗВИТИЕ STEM-ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЗДРАВООХРАНЕНИИ ЧЕРЕЗ ОБРАЗОВАТЕЛЬНУЮ КОЛЛАБОРАЦИЮ ВУЗОВ

<sup>1</sup>НАО «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова» (Караганда, Республика Казахстан);

<sup>2</sup>НАО «Медицинский университет Караганды» (Караганда, Республика Казахстан).

\*Надежда Ивановна Томилова – доцент кафедры информационно-вычислительных систем Карагандинского технического университета им. Абылкаса Сагинова (Караганда, Казахстан); e-mail: tomilova\_kstu@mail.ru.

В статье рассматриваются вопросы подготовки STEM-специалистов по реализации совместных образовательных программ (СОП) медицинских и технических университетов в области информационных технологий в здравоохранении. Предлагается модель подготовки СОП через коллаборацию профессиональных стандартов, результатов обучения, требований к специалистам, предъявляемых производственными партнёрами, позволяющих повысить эффективность системы отечественного образования.

*Ключевые слова:* информационные технологии, здравоохранение, совместная образовательная программа, модель подготовки, STEM-специалист.

### ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время уровень населения с высшим образованием за последние 30 лет вырос в несколько раз, а высшее образование граждане в возрасте 25-35 лет имеют около половины, Россия – 41%, Великобритания – 50,8%, Швеция – 47,5%, Франции – 46,6% [4], Казахстан – 36% [5].

И в то же время во всех сферах деятельности Казахстана наблюдается проблема большого дефицита в специалистах. Компаниям, производству сегодня не нужны просто инженера, просто врачи или просто экономисты. Они ищут специалистов с аналитическими способностями, с инженерным мышлением, с организационно-управленческими и гибкими навыками [6] и владеющих дополнительными знаниями по специализированным программам, умениями пользоваться ресурсами интернета.

По данным рейтинга образовательных программ вузов РК НПП «Атамекен» [6] на 2020г. видно, что удовлетворённость работодателей Казахстана качеством и актуальностью образовательных программ составляет 42% (удовлетворяет частично, но требует актуализации) и 6% – не соответствует ожидаемым результатам.

Именно поэтому в мире и возникла прорывная парадигма обучения – STEM-образование. Сегодня STEM специалисты – самые востребованные люди на мировом рынке труда. По про-

гнозам аналитиков Бюро статистики труда США, в ближайшие десять лет потребность в STEM кадрах опередит другие специальности на 76% [7]. Только для американского рынка потребуется около 10 млн. человек, но и при этом дефицит кадров сохранится.

Решению проблемы обучения специалистов будущего посвящены Государственная программа развития образования и науки Республики Казахстан на 2020-2025 годы, международные проекты Эразмус по наращиванию потенциала в области высшего образования [2].

Австралия, Китай, Великобритания, Израиль, Корея, Сингапур, США проводят государственные программы в области STEM-образования [8].

Но в Казахстане, как и в России, STEM-подход обучения специалистов пока еще не распространен, как того требует рынок труда. Так, например, в «Государственной программе развития образования на 2020-2025 годы» слово «STEM» встречается один раз, в предыдущей программе два раза в контексте среднего образования, что и объясняет дефицит в Казахстане современных STEM-специалистов и актуальность темы исследования.

Обзор научных исследований, проведенных в мире, относящихся к исследуемой теме показал, что одним из вызовов четвертой промышленной революции в век глобализации производства, когда цифровые технологии внедрились практически во сферы деятельно-

## Медицинское и фармацевтическое образование

сти человечества, у работодателей резко повысился уровень требований к знаниям и навыкам, которыми должны обладать современные специалисты.

Корпорации ищут специалистов, не только со знанием академических профессиональных знаний и навыков, им нужны специалисты с инженерным мышлением, управленческими и гибкими навыками [8], с дополнительными профессиональными знаниями и умениями, такими как знание специализированных информационных технологий, умения использовать ресурсы интернета. Именно поэтому в мире возник тренд на STEM-образование [9].

В Финляндии институциональная рамка развития STEM была создана в 2009 г., в рамках Плана развития образования Малайзии на 2013-2025 гг. предусмотрена реформа STEM-образования, в Австралии в 2015 году была принята Национальная стратегия развития STEM-образования в школах на 2016-2026 годы (National STEM School Education Strategy). В более 10 странах Европы имеются подобные национальные стратегии и инициативы (Австрия, Германия, Франция, Италия, Нидерланды, Норвегия, Великобритания, Италия, Ирландия, Испания и другие).

В 2014-2019 годы реализована пятилетняя Партнерская программа Великобритании и Казахстана «Ньютон – аль-Фараби» с общим бюджетом в 20 млн. фунтов стерлингов. Цель Программы – взаимодействие двух стран в укреплении научного и инновационного потенциала, обмена кадрами и создании совместных исследовательских центров [1].

Исследованиям по STEM-образованию посвящены работы Имангалиевым Н., Сагадановой Д. и др., в 2020 г. при поддержке компании «Chevron» в рамках проекта «Караван знаний» было проведено прикладное исследование «STEM образование в Казахстане текущее состояние и перспективы развития» [3]. Исследование посвящено развитию школьного образования STEM образования на основе интеграции дисциплин STEM.

Анализ «Основных профессиональных образовательных магистерских программ высшего образования» российского Астраханского государственного университета, Северного (Арктического) университета имени М.В. Ломоносова в области цифровизации медицины и здравоохранения «Информационные технологии в биотехнических системах и комплексах», «Информационные технологии в медицине и социальной среде» показал, что программы разработаны для формирования компетенций,

необходимых для разработки систем и технологий для российского общества, государства и бизнеса; формирования общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования России.

Казахстанские медицинские университеты тоже сделали попытки открытия совместных магистерских образовательных программ в областях цифровизации, менеджмента, медицины и здравоохранения – «Электронное здравоохранение» (КазНМУ им. С.Д. Асфендиярова), «Медико-технический менеджмент» (НАО «Медицинский университет Караганды»), Карагандинский университет Казпотребсоюза.

Но ни одна из указанных образовательных программ не может претендовать на технологию STEM-подготовки специалистов, востребованных и удовлетворяющих потребностям работодателей как в учреждениях здравоохранения, так и областях IT-разработчиков информационных технологий для здравоохранения, технологию исключая выпуск из технических и медицинских университетов специалистов не готовых к решению реальных производственных задач в области информационных технологий в здравоохранении.

**Цель работы** – сформировать модель STEM-подготовки специалистов совместной образовательной программы в области информационных технологий в здравоохранении.

**Задачи:** разработать модель STEM-подготовки специалистов по совместной образовательной программе с использованием коллаборации образовательных программ технического и медицинского вузов по направлениям подготовки специалистов в области информационных технологий в здравоохранении, позволяющих решить социальные, производственные и организационно-экономические проблемы подготовки молодых современных специалистов в данной области:

- стандартным специалистам стать востребованными на рынке труда, как в учреждениях здравоохранения, так и области IT-разработчиков информационных технологий для здравоохранения;

- преодолеть разрыв между фундаментальной подготовкой молодых специалистов и практическим применением полученных ими знаний;

- исключить выпуск из университетов специалистов не готовых к решению реальных производственных задач, которые не умеют применять полученные знания на практике;

– усилить сотрудничество технических, медицинских университетов, промышленных предприятий и медицинских учреждений.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Разработка совместной образовательной программы (СОП) была начата:

- с выбора партнёра, подписания договора о разработке и внедрении совместной образовательной программы;
- с разработки цели и уникальности СОП, эффекта коллаборации именно с этим партнёром;
- с проведения оценки академических и административных ресурсов;
- с решения всех финансовых вопросов;
- с разработки модели подготовки специалистов по СОП.

При разработке СОП необходимо было согласовать:

- квалификационные характеристики выпускника;
- ключевые компетенции обучения;
- планируемые результаты обучения;
- соотношение кредитов/часов, аудиторной нагрузки и самостоятельной работы;
- какие дисциплины будут изучаться в каком вузе, их преемственность;
- периоды мобильности, академический календарь;
- требования к поступающим и процедуру зачисления;
- шкалу оценок, итоговую аттестацию;
- систему внутреннего обеспечения качества.

В соответствии с изложенным, основой СОП является модель подготовки специалистов. Возможно два подхода разработки СОП, первый – на основе существующих программ, который ориентирован больше на дисциплины, чем на результаты обучения, и второй – уникальная СОП «с нуля». В основе второго подхода лежит STEM технология подготовки специалистов, то есть технология, ориентированная на компетенции, результаты обучения, требований работодателей, рынка труда.

Разработка модели STEM-подготовки специалистов по совместной образовательной программе, создаваемой «с нуля» для технического и медицинского вузов по направлениям подготовки специалистов в области информационных технологий в здравоохранении, проводилась в последовательности решения задач следующих этапов:

1) Исследование и анализ STEM технологии подготовки специалистов в области информационных технологий в здравоохранении:

- определение принципов STEM-подготовки специалистов в области информационных технологий в здравоохранении;

- определение профессиональных компетенций, предъявляемых к выпускникам высшего образования технических и медицинских учебных заведений.

*Метод решения задачи:* исследование и анализ национальных и международных стратегий и практик подготовки STEM-специалистов, профессиональных стандартов ИКТ (Приказ Заместителя Председателя Правления Национальной палаты предпринимателей Республики Казахстан «Атамекен» № 171 от 17 июля 2017 года, № 259 от 24.12.2019 г.), анализ профессиональной деятельности служб здравоохранения.

*Результат исследований:* разработана квалификационная характеристика выпускника:

а) *Сфера профессиональной деятельности:*

- проектирование/ организация производственных процессов по внедрению и сопровождению IT-технологий в сфере здравоохранения;
- управление ресурсами информационных технологий в сфере здравоохранения;
- разработка и модернизация систем и подсистем малого и среднего масштаба, и сложности для сферы здравоохранения;
- управление работами по созданию/модификации, сопровождению информационных технологий, автоматизирующих бизнес-процессы и задачи организационного управления в сфере здравоохранения;
- научно-производственная и консультационно-управленческая деятельность в сфере здравоохранения в соответствии со специализацией;

б) *Объекты профессиональной деятельности:*

- цифровизация сферы здравоохранения: электронные центры учреждений здравоохранения, больницы, поликлиники, центры здоровья, специализированные центры;
- управление сферой здравоохранения: автоматизация процессов обмена медицинскими данными, электронные паспорта здоровья, сигнальная система выявления заболеваний, управление заболеваниями, электронные медицинские сервисы;
- хранилища статистических, аналитических и финансовых данных;

в) *Виды профессиональной деятельности:*

Производственно-технологическая деятельность: создание компонентов информационных систем, производство программ и программных комплексов для сферы здравоохранения; тестирование и отладка программных комплексов информационных систем и web-технологий для сферы здравоохранения; наполнение и ведение контента хранилища данных; инсталляция, конфигурирова-

## Медицинское и фармацевтическое образование

ние и администрирование сетевых служб вычислительных сетей сферы здравоохранения;

Организационно-управленческая деятельность: управление проектом создания, внедрения и сопровождения информационных систем и Web-технологий, архитектуры хранилища данных; выбор технологии, инструментальных средств при организации процесса разработки и внедрения объектов профессиональной деятельности; – организация отдельных этапов процесса разработки объектов профессиональной деятельности с заданным качеством в заданный срок; обучение персо-

нала в рамках принятой организации процесса разработки объектов профессиональной деятельности; внедрение и сопровождение информационных систем и web-технологий для сферы здравоохранения; организация доступа к Глобальной сети.

Проектно-конструкторская деятельность: разработка требований и спецификаций отдельных компонентов объектов профессиональной деятельности сферы здравоохранения на основе анализа запросов пользователей, моделей предметной области и возможностей технических средств; проектирование IT-инфраструктуры,

Таблица 1 – Ключевые компетенции СОП

Код	Ключевые компетенции
K1	Применять в профессиональной деятельности основные положения Конституции и законодательства РК в сфере противодействия коррупции и принципов рационального природопользования
KK2	Производить расчеты при проектировании/ организации производственных процессов
KK3	Организовывать производственный процесс, понимая физические процессы, систему сохранения жизни и здоровья работников
KK4	Осуществлять анализ, планирование и ведение предпринимательской деятельности хозяйствующих субъектов
KK5	Проводить научные исследования по направлению разработка и сопровождение информационных технологий в системе здравоохранения
KK6	Управлять ресурсами информационных технологий в системе здравоохранения
KK7	Создавать и сопровождать технические задания на разработку и модернизацию систем и подсистем малого и среднего масштаба и сложности для системы здравоохранения
KK8	Проектировать концептуальные, функциональные и логические модели информационных систем среднего и крупного масштаба и сложности для системы здравоохранения
KK9	Осуществлять и управлять работами по реализации/модификации, сопровождению информационных технологий, автоматизирующих бизнес-процессы и задачи организационного управления в системе здравоохранения
KK10	Управлять информационными ресурсами системы здравоохранения
KK11	Осуществлять сетевое администрирование и сбор, обработку, анализ больших данных для регламентирования процессов функционирования подразделений здравоохранения
KK12	Описывать проблемы, цели и методы основных областей науки о здоровье с использованием собранных данных и результатов анализа, полученных с помощью информационных технологий
KK13	Использовать социально-поведенческие аспекты здоровья при решении проблем охраны здоровья с помощью информационных технологий

архитектуры компонентов информационных систем; проектирование человеко-машинного интерфейса аппаратно-программных комплексов; проектирование математического, лингвистического, информационного, программного и технического обеспечения информационных систем и web-технологий на основе современных методов, средств и технологий проектирования, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

г) *Направления профессиональной деятельности:*

– разработка, внедрение и эксплуатация информационных систем и web-технологий для сферы здравоохранения: информационно-поисковых систем, информационных управляющих систем, организационных систем;

– управление работами по созданию/модификации, сопровождению информационных технологий и web-технологий, автоматизирующих бизнес-процессы и задачи организационного управления, ЗОЖ в сфере здравоохранения;

– управление ресурсами информационных технологий в сфере здравоохранения;

– сетевое администрирование и сбор, обработку, анализ больших данных для регламентирования процессов функционирования подразделений здравоохранения.

2) Разработка мер по реализации СОП STEM-подготовки специалистов в области информационных технологий по направлениям подготовки ИКТ и здравоохранения: определение академических требований и ожидаемых результатов обучения образовательных программ по направлениям подготовки здравоохранения на основе результатов анализа деятельности медицинских учреждений, и в соответствии с дидактическими принципам STEM-образования;

– определение STEM-компетенций специалистов СОП, в соответствии с аналитическими, организационно-управленческими способностями и гибкими навыками.

*Метод решения задачи:* определение компетенций и умений подготовки специалистов посредством использования сравнительного анализа и методов классификации, дидактических принципов STEAM образования.

*Результаты исследований:* ключевые компетенции, результаты обучения, классификатор профилирующих дисциплин и модулей СОП с учётом отечественного и зарубежного экспертных мнений, и академических требований к обучающимся STEM образования (табл. 1).

Разработка модели развития STEM-подготовки специалистов в области информационных технологий в здравоохранении через коллаборацию образовательных программ:

– разработка учебной программы и образовательного контента СОП;

– разработка электронных средств обучения СОП.

*Результаты исследований:* рабочая учебная программа, образовательный контент СОП, электронные средства обучения, с учётом коллаборации образовательных программ по направлениям подготовки ИКТ и здравоохранения и принципов STEM подготовки.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В 2019 году кафедра информационно-вычислительных систем «Карагандинского технического университета имени Абылкаса Сагинова» совместно со школой общественного здоровья и фармации Медицинского университета Караганды открыли совместную образовательную программу (СОП) «IT-медицина» (шифры ОП по направлениям подготовки здравоохранения – 6В10111, ИКТ – 6В06103).

Набор обучающихся по данной совместной образовательной программе за 2019-2022 годы составил 81 человек.

Основными факторами, мотивирующими открытие СОП «IT-медицина» по STEM-подготовке специалистов в области прикладных информационных технологий в здравоохранении, является:

– полномасштабная информатизация деятельности всех служб системы здравоохранения, повышающих качество предоставляемых медицинских услуг: управление сферой здравоохранения, электронные медицинские сервисы, хранилища статистических, аналитических и финансовых данных, для работы в которых востребованы выпускники со STEM-подготовкой медицинских университетов и профессиональными компетенциями специалистов в области информационных технологий;

– востребованность сферы здравоохранения в новых информационных технологиях, повышающих уровень автоматизации её производственных процессов: web-технологии в сфере здравоохранения, системы информационной безопасности, системы автоматизации коммуникационных процессов медицинских учреждений со структурами государства, для разработки и внедрения которых востребованы IT-специалисты и специалисты в области здравоохранения;

– современный этап характеризуется повышенным спросом на STEM-специалистов как в сфере здравоохранения, так и на рынке труда

## Медицинское и фармацевтическое образование

IT-разработчиков информационных технологий для системы здравоохранения (Государственная программа развития образования и науки Республики Казахстан на 2020-2025 годы, Цифровой Казахстан).

Социально-экономический эффект СОП заключается:

- в повышении востребованности и снижении дефицита кадров на рынке труда, как в учреждениях здравоохранения, так и области IT-разработчиков информационных технологий для здравоохранения;

- в повышении трудоустройства выпускников по направлениям подготовки ИКТ и здравоохранения;

- снижения числа безработных в регионах страны и в масштабе всего Казахстана;

- в подготовке специалистов международного уровня и в повышении их конкурентоспособности на мировом рынке труда.

Экономические и социальные показатели качества STEM-подготовки специалистов в области информационных технологий в здравоохранении повысятся за счёт:

- преодоления разрыва между фундаментальной подготовкой молодых специалистов и практическим применением полученных ими знаний;

- исключения выпуска из университетов специалистов не готовых к решению реальных производственных задач, которые не умеют применять полученные знания на практике.

Экономическая и производственная образовательная заинтересованность внедрения СОП ВУЗаами РК и СНГ, заключается:

- в повышении количества набора студентов, за счёт популярности и современности STEM-специалистов;

- в поднятии рейтинга ВУЗа, за счёт повышения процента трудоустройства;

- в усилении междисциплинарного сотрудничества технических и медицинских университетов, синергии знаний и умений области IT-технологий и системы здравоохранения;

- в расширении сотрудничестве университетов, промышленных IT-предприятий и медицинских учреждений по направлению определения требуемых профессиональных компетенций STEM-специалистов;

- в использовании средств и контента разработанной технологии STEM-подготовки специалистов в области информационных технологий в здравоохранении.

### ВЫВОДЫ

Системность и полнота STEM-подготовки специалистов, осуществляется исходя

из единой цели современного образования и запросов потенциальных работодателей, синергии профессиональных компетенций IT-специалистов и специалистов в области здравоохранения, как новой образовательной парадигмы.

Единая система подготовки STEM-специалистов по направлению подготовки информационных технологий в здравоохранении для медицинских и технических университетов предоставляет возможность обучающему, как будущему специалисту раскрыть свой потенциал, выпускнику повысить конкурентоспособность, быть востребованным на рынке высококвалифицированного труда сразу после окончания высшего учебного заведения.

Предложенный новый подход решения проблемы по повышению уровня знаний и навыков современных специалистов по преодолению разрыва между фундаментальной подготовкой и практическим применением полученных ими знаний в области разработки и применения информационных технологий в здравоохранении, заключающийся в коллаборации образовательных программ по направлениям подготовки ИКТ и общественного здравоохранения и открытие, на его основе, СОП в ВУЗах РК по направлениям подготовки ИКТ и здравоохранения ориентировочно обеспечат:

- повышение востребованности специалистов на 15-20 %;

- снижение дефицита в кадрах на 5-20 % кадров;

- повышение трудоустройства выпускников на 20-30 %.

Результаты исследований позволили получить как теоретические знания, так и практическую реализацию новой инновационной совместной образовательной программы, образовательного контента, электронных средств обучения, которые могут быть с успехом использованы в других областях знаний теоретических основ подготовки STEM-специалистов и практического их внедрения.

Опыт открытия совместной образовательной программы в медицинском и техническом университетах Казахстана показал препятствия как на законодательном уровне, так и в организации порядка разработки и реализации модульных образовательных программ, рабочих учебных программ.

**Авторы выражают благодарность профессорско-преподавательскому составу кафедры информационно-вычислительных систем Карагандинского техни-**

*ческого университета имени Абылкаса Сагинова и Школы общественного здоровья Медицинского университета Караганды за разработку образовательного контента совместной образовательной программы «IT-медицина».*

### ЛИТЕРАТУРА

1 Бум на STEM-образование: 5 онлайн-форматов для подготовки востребованных специалистов. Интернет ресурс. Режим доступа: <https://vc.ru/u/63806-sore-konstruktor-onlayn-kursov/206947-bum-na-stem-obrazovanie-5-onlayn-formatov-dlya-podgotovki-vostrebovannyh-specialistov>

2 Государственная программа развития образования и науки Республики Казахстан на 2020 – 2025 годы, постановление Правительства Республики Казахстанот 27 декабря 2019 года № 988. Интернет ресурс. Режим доступа: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P1900000988>

3 Имангалиев Н. В 2020 г. при поддержке компании «Chevron» в рамках проекта «Караван знаний» было проведено прикладное исследование «STEM образование в Казахстане текущее состояние и перспективы развития». Интернет ресурс. Режим доступа: <http://www.caravanofknowledge.com/>

4 Ковалева Т. Только 36% работоспособного населения в Казахстане имеет высшее образование. Интернет ресурс. Режим доступа: <https://www.zakon.kz/4845953-tolko-36-rabotosposobnogo-naselenija-v.html>

5 Мамонов Е. Знания в приоритете, Российская газета №129 (8480), июнь, 2021г. Интернет ресурс. Режим доступа: <https://rg.ru/2021/06/15/kolichestvo-rossiian-s-vysshim-obrazovaniem-prevysilo-31-procent.html>

6 Образование. Рейтинг программ вузов РК НПП «Атамекен». Приложение к республиканскому деловому еженедельнику «Курсив». Интернет ресурс. Режим доступа: [https://kursiv.kz/sites/default/files/users/user24/kursiv\\_guide\\_obrazovanie.pdf](https://kursiv.kz/sites/default/files/users/user24/kursiv_guide_obrazovanie.pdf)

7 РБК Тренды. Интернет ресурс. Режим доступа: <https://trends.rbc.ru/trends/education/5f6399a69a79471ec02bfe4f>

8 STEM-образование в мире и Казахстане. Интернет ресурс. Режим доступа: <http://otbasym.kz/news/obrazovanie/2018-05-18/stem-obrazovanie-v-mire-i-kazahstane>

9 STEM-образование. Интернет ресурс. Режим доступа: <https://mel.fm/blog/valery-leventsov/10832-stem-obrazovaniye>

10 The Influence of Project-Based STEM (PjBL-STEM) Applications on the Development of 21st-Century Skills /M. Baran, M. Baran, F. Karakoyun, A. Maskan //Journal of Turkish Science Education. – 2021. – V. 18 (4), pp. 798-815. DOI: 10.36681/tused.2021.104.

koyun, A. Maskan //Journal of Turkish Science Education. – 2021. – V. 18 (4), pp. 798-815. DOI: 10.36681/tused.2021.104

### REFERENCES

1 Bum na STEM-obrazovanie: 5 onlajn-formatov dlja podgotovki vostrebovannyh specialistov. Internet resurs. Rezhim dostupa: <https://vc.ru/u/63806-sore-konstruktor-onlayn-kursov/206947-bum-na-stem-obrazovanie-5-onlayn-formatov-dlya-podgotovki-vostrebovannyh-specialistov>

2 Gosudarstvennaja programma razvitija obrazovanija i nauki Respubliki Kazahstan na 2020 – 2025 gody, postanovlenie Pravitel'stva Respubliki Kazahstanot 27 dekabnja 2019 goda № 988. Internet resurs. Rezhim dostupa: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P1900000988>

3 Imangaliev N. V 2020 g. pri podderzhke kompanii «Chevron» v ramkah proekta «Karavan znaniij» bylo provedeno prikladnoe issledovanie «STEM obrazovanie v Kazahstane tekushhee sostojanie i perspektivy razvitija». Internet resurs. Rezhim dostupa: <http://www.caravanofknowledge.com/>

4 Kovaleva T. Tol'ko 36% rabotosposobnogo naselenija v Kazahstane imeet vysshee obrazovanie. Internet resurs. Rezhim dostupa: <https://www.zakon.kz/4845953-tolko-36-rabotosposobnogo-naselenija-v.html>

5 Mamonov E. Znaniija v prioritete, Rossijskaja gazeta №129 (8480), ijun', 2021g. Internet resurs. Rezhim dostupa: <https://rg.ru/2021/06/15/kolichestvo-rossiian-s-vysshim-obrazovaniem-prevysilo-31-procent.html>

6 Obrazovanie. Rejting programm vuzov RK NPP «Atameken». Prilozhenie k respublikanskomu delovomu ezhenedel'niku «Kursiv». Internet resurs. Rezhim dostupa: [https://kursiv.kz/sites/default/files/users/user24/kursiv\\_guide\\_obrazovanie.pdf](https://kursiv.kz/sites/default/files/users/user24/kursiv_guide_obrazovanie.pdf)

7 RBK Trendy. Internet resurs. Rezhim dostupa: <https://trends.rbc.ru/trends/education/5f6399a69a79471ec02bfe4f>

8 STEM-obrazovanie v mire i Kazahstane. Internet resurs. Rezhim dostupa: <http://otbasym.kz/news/obrazovanie/2018-05-18/stem-obrazovanie-v-mire-i-kazahstane>

9 STEM-obrazovanie. Internet resurs. Rezhim dostupa: <https://mel.fm/blog/valery-leventsov/10832-stem-obrazovaniye>

10 The Influence of Project-Based STEM (PjBL-STEM) Applications on the Development of 21st-Century Skills /M. Baran, M. Baran, F. Karakoyun, A. Maskan //Journal of Turkish Science Education. – 2021. – V. 18 (4), pp. 798-815. DOI: 10.36681/tused.2021.104.

Поступила 28.02.2023 г.

## Медицинское и фармацевтическое образование

---

*N. I. Tomilova<sup>1</sup>, G. Ye. Samashova<sup>1</sup>, Zh. A. Dauletkalieva<sup>2</sup>, V. N. Golovachyova<sup>1</sup>*

### **DEVELOPMENT OF STEM TRAINING OF SPECIALISTS IN THE FIELD OF INFORMATION TECHNOLOGY IN HEALTHCARE THROUGH EDUCATIONAL COLLABORATION OF UNIVERSITIES**

<sup>1</sup>«Karaganda technical university named Abylkas Saginov» NP JSC (Karaganda, Republic of Kazakhstan);

<sup>2</sup>«Karaganda medical university» NP JSC (Karaganda, Republic of Kazakhstan).

The article discusses the issues of training STEM specialists in the implementation of joint educational programs (JEP) of medical and technical universities in the field of information technology in healthcare. A model of JEP training is proposed through the collaboration of professional standards, learning outcomes, requirements for specialists imposed by production partners, which allow to increase the efficiency of the domestic education system.

*Key words:* information technology, healthcare, joint educational program, training model, STEM specialist.

*Н. И. Томилова<sup>1</sup>, Г. Е. Самашова<sup>1</sup>, Ж. А. Дәулетқалиева<sup>2</sup>, В. Н. Головачева<sup>1</sup>*

### **ЖОҒАРЫ ОҚУ ОРЫНДАРЫНЫҢ БІЛІМ БЕРУ ҮНТҮМАҚТАСТЫҒЫ АРҚЫЛЫ ДЕНСАУЛЫҚ САҚТАУДАҒЫ АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР САЛАСЫНДАҒЫ МАМАНДАРДЫ STEM-ДАЯРЛАУДЫ ДАМУ**

<sup>1</sup>«Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті» КеАҚ (Қарағанды, Қазақстан Республикасы);

<sup>2</sup>«Қарағанды медицина университеті» КеАҚ (Қарағанды, Қазақстан Республикасы).

Мақалада денсаулық сақтаудағы ақпараттық технологиялар саласындағы Медициналық және техникалық университеттердің бірлескен білім беру бағдарламаларын (ББББ) іске асыру бойынша STEM-мамандарды даярлау мәселелері қарастырылады. Отандық білім беру жүйесінің тиімділігін арттыруға мүмкіндік беретін кәсіби стандарттарды, оқыту нәтижелерін, өндірістік серіктестер қоятын мамандарға қойылатын талаптарды бірлесіп әзірлеу арқылы ББББ даярлау моделі ұсынылады.

*Кілт сөздер:* Ақпараттық технологиялар, денсаулық сақтау, бірлескен білім беру бағдарламасы, дайындық моделі, STEM-маман.