

Научная статья

УДК 378.147

DOI: 10.25688/2072-9014.2023.63.1.06

**РАЗРАБОТКА ВИРТУАЛЬНОГО УРОКА МАТЕМАТИКИ
В УСЛОВИЯХ ИНКЛЮЗИИ¹**Эльмира Хатимовна Галямова¹ ✉,Роберт Нафисович Абайдулин²

¹ Набережночелнинский государственный педагогический университет,
Набережные Челны, Россия,
egalyamova@yandex.ru ✉, <https://orcid.org/0000-0002-2988-2911>

² Набережночелнинская школа-интернат «Омет» № 86,
Набережные Челны, Россия,
sunny.rabbit@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3531-1306>

Аннотация. В статье приводятся результаты проектирования в симуляционной среде виртуального урока математики в классе, в котором имеется обучающийся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ). Данный цифровой симулятор педагогической деятельности представляет собой образовательную среду для будущих и действующих учителей математики, обучающихся ведению педагогической деятельности в условиях инклюзии. *Цель исследования:* совершенствование системы подготовки учителей математики по работе с детьми с ОВЗ с помощью цифрового симулятора педагогической деятельности. *Задачи исследования:* создание модели цифрового симулятора педагогической деятельности по работе с детьми с ОВЗ в виртуальном инклюзивном классе, реализация симулятора в программной среде, отработка умений у студентов старших курсов. В статье представлен опыт создания авторской модели симулятора, методологические основы проектирования урока, заложенного в симулятор. Особое внимание уделено разработке содержания виртуального урока и описанию индикаторов, умений, подлежащих оценке после работы студента на цифровом симуляторе.

Ключевые слова: цифровой симулятор; профессиональный стандарт педагога; трудовые действия педагога; виртуальная среда; обучение детей с ограниченными возможностями здоровья; инклюзивное обучение.

¹ Исследование выполнено по проекту «Формирование профессиональных умений будущих педагогов для работы с обучающимися с ОВЗ (лица с нарушениями речи) с применением цифрового симулятора педагогической деятельности» в рамках Соглашения о предоставлении субсидии из федерального бюджета на финансовое обеспечение выполнения государственного задания на оказание государственных услуг (выполнение работ) между Министерством просвещения Российской Федерации и ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет» (дополнительное соглашение № 073-03-2022-102/2 от 01 июня 2022 года к соглашению № 073-03-2022-102 от 14 января 2022 года).

Scientific article

UDC 378.147

DOI: 10.25688/2072-9014.2023.63.1.06

**DEVELOPMENT OF A VIRTUAL MATH LESSON
IN THE CONTEXT OF INCLUSIVE EDUCATION²****Elmira Kh. Galyamova¹** ✉,**Robert N. Abaidulin²**

¹ Naberezhnye Chelny State Pedagogical University,
Naberezhnye Chelny, Russia,
egalyamova@yandex.ru ✉, <https://orcid.org/0000-0002-2988-2911>

² Naberezhnye Chelny boarding school «Omet» № 86,
Naberezhnye Chelny, Russia,
sunny.rabbit@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3531-1306>

Abstract. The article presents the results of designing a virtual math lesson in a simulation environment in a classroom in which there is a student with a limited opportunities of health. This Digital simulator of pedagogical activity is an educational environment for future and current mathematics teachers who are studying teaching activities in the conditions of inclusion. *The purpose of the study* is to improve the system of training mathematics teachers to work with children with limited opportunities of health using a digital simulator of pedagogical activity. *Research objectives:* creating a model of a digital simulator of pedagogical activity for working with children with limited opportunities of health in a virtual inclusive classroom, implementing the simulator in a software environment, working with senior students. The article presents the experience of creating an author's simulator model, methodological foundations of designing a lesson embedded in the simulator. Special attention is paid to the development of the content of the virtual lesson and the description of indicators to be evaluated after the student's work on the digital simulator.

Keywords: digital simulator; professional standard of a teacher; labor actions of a teacher; virtual environment; education of children with limited opportunities of health; inclusive education.

Для цитирования: Галямова, Э. Х., Абайдулин, Р. Н. (2023). Разработка виртуального урока математики в условиях инклюзии. *Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования»*, 1(63), 68–78. DOI: 10.25688/2072-9014.2023.63.1.06

For citation: Galyamova, E. Kh., & Abaidulin, R. N. (2023). Development of a virtual math lesson in the context of inclusive education. *MCU Journal of Informatics and Informatization of Education*, 1(63), 68–78. <https://doi.org/10.25688/2072-9014.2023.63.1.06>

² The study was carried out under the project «Formation of professional skills of future teachers to work with students with disabilities (persons with speech disorders) using a digital simulator of pedagogical activity» within the framework of the Agreement on the provision of subsidies from the federal budget for financial support of the state task for the provision of public services (performance of works) between the Ministry of Education of the Russian Federation and the Federal State Educational Institution Naberezhnye Chelny State Pedagogical University (Supplementary Agreement No. 073-03-2022-102/2 dated June 01, 2022 to agreement No. 073-03-2022-102 dated January 14, 2022).

Введение

Наступивший XXI век и пришедшие вместе с ним цифровизация общества, информационная открытость, развитие социальной ответственности общества оказали существенное влияние на развитие системы образования во всем мире. Согласно принятым международным документам обучение людей с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) должно проводиться на принципах равноправия со здоровыми людьми. Российская Федерация как ответственный участник мировых отношений идет в ногу со временем. Все большее внимание уделяется совершенствованию системы обучения детей с ОВЗ [1].

Подтверждением тому является разработанный федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования обучающихся с ОВЗ, адаптированные основные общеобразовательные программы, отвечающие требованиям федеральных государственных образовательных стандартов основного общего образования и среднего общего образования. По всей стране идет оснащение школ современным оборудованием и методическими пособиями для работы с детьми с особыми образовательными потребностями, создание архитектурных условий доступной среды, расширение штата профильных специалистов.

Особенно важной задачей, стоящей перед системой образования, является создание реально действующей и эффективной инклюзивной образовательной среды в массовых школах. Практика показывает, что она реализуется с переменным успехом. Безусловно, создать архитектурную среду, оснастить учреждения можно, имея необходимое финансирование. Но при этом особенно остро стоит вопрос методической и психологической готовности педагогических кадров работать в условиях инклюзии. Педагог, не владеющий приемами работы с детьми с ОВЗ в таких условиях, в лучшем случае не даст качественного образования ученику, не сможет оказать семье ребенка с ОВЗ необходимой психолого-педагогической помощи.

Вышеуказанная проблема решается разными путями. Институтом коррекционной педагогики РАО, являющимся базовой организацией по развитию специального образования в нашей стране, на регулярной основе проводятся методические семинары для педагогов и родителей, выпускаются многочисленные методические сборники. Важную роль играет и изменение программы подготовки студентов вузов, а также курсов повышения квалификации действующих педагогов в рамках непрерывного образования. Набережночелнинский государственный педагогический университет активно решает данную проблему через разработку современных средств подготовки педагога.

В то же время в современных исследованиях по проблемам цифровизации системы профессиональной подготовки будущих педагогов обозначены роль и место цифровых симуляторов. Реалии времени таковы, что цифровые

технологии обучения необходимы для отработки профессиональных умений и навыков обучающихся педагогических вузов.

Цифровые симуляторы профессиональной деятельности в разных профессиях применяются достаточно давно и успешно [2–3]. В подготовке будущих учителей в России также происходят изменения, связанные с новыми требованиями к информационной образовательной среде педагогического вуза [4–6].

В Набережночелнинском государственном педагогическом университете разрабатывается авторская модель цифрового симулятора педагогической деятельности. В соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования симулятор проектируется в целях формирования у будущих учителей следующих компетенций: ОПК-3 «Способен организовывать совместную и индивидуальную учебную и воспитательную деятельность обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов»; ОПК-6 «Способен использовать психолого-педагогические технологии в профессиональной деятельности, необходимые для индивидуализации обучения, развития, воспитания, в том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями»; ПК-2.3 «Выбирает и демонстрирует способы оказания консультативной помощи родителям (законным представителям) обучающихся по вопросам воспитания, в том числе родителям детей с особыми образовательными потребностями»³.

Во всех указанных компетенциях отдельное внимание уделяется навыкам работы с детьми с особыми образовательными потребностями.

Методы исследования

Проблема исследования. Практика показывает, что инклюзивное обучение детей с ОВЗ в массовых школах реализуется с переменным успехом. Трудности связаны не столько с отсутствием архитектурной среды, сколько с вопросом методической и психологической готовности педагогических кадров работать в условиях инклюзии. В то же время владение этими трудовыми навыками — необходимое качество педагога в современном мире. Наше исследование направлено на решение данной проблемы.

Цель исследования: совершенствование системы подготовки учителей математики по работе с детьми с ОВЗ с помощью цифрового симулятора педагогической деятельности.

Задачи исследования: создание модели цифрового симулятора педагогической деятельности по работе с детьми с ОВЗ в виртуальном инклюзивном

³ *Гарант.* (2017, 13 июля). Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 9 февраля 2016 г. № 92). С изм. и доп. от 13.07.2017. URL: <https://base.garant.ru/71344998/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/> (дата обращения: 12.03.2023).

классе, реализация симулятора в программной среде, отработка необходимых умений со студентами старших курсов.

Методы и методики исследования: общенаучные методы теоретического исследования (анализ, синтез, формализация, моделирование, классификация, обобщение, изучение литературы); методы эмпирического исследования.

Результаты исследования

Авторская модель симулятора была разработана в соответствии с требованиями профессионального стандарта педагога к формированию трудовых действий педагогов⁴.

Симулятор предусматривает отработку трудового действия «планирование и проведение учебных занятий» из раздела 3.1.1 «Общепедагогическая функция. Обучение»⁵. Предлагаемая в данной статье модель виртуального урока математики в инклюзивном классе опирается на авторскую модель и дополняет ее особенностями педагогических подходов к обучению детей с ОВЗ, в частности рассматривается вариант обучения ребенка с речевыми нарушениями в условиях массовой школы.

Основу симулятора составляет сценарий урока математики по теме «Изменение длины ломаной» с использованием задачно-проблемного подхода [7–8]. В модели заложена симуляция следующих компонентов урока:

- подготовительного этапа, на котором студент выбирает планируемый результат, наглядные средства в соответствии с возрастом учеников и особенностями восприятия ребенка с ОВЗ, а также формы организации работы в классе с учетом наличия инклюзии;
- постановки учебной задачи при помощи выбора действий; опроса школьников на предмет понимания условий математической задачи;
- решения учебной задачи обучающимися, обсуждения способов решения задачи;
- рефлексии, диагностики и контроля уровня усвоения знаний школьниками.

Симулятор позволяет оценить деятельность студента не только на этапе проектирования урока, но и на этапах проектирования и проведения урока вместе. Это сделано целенаправленно, так как в случае наличия большого числа методических ошибок уже на этапе проектирования нецелесообразно проводить оценку процесса ведения урока.

⁴ *Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации.* (2013, 18 октября). Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)» (с изменениями и дополнениями). Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013 г. № 544н. URL: <http://www.rosmintrud.ru/docs/mintrud/orders/129> (дата обращения: 01.10.2020).

⁵ Там же.

Симулятор спроектирован таким образом, что, если пользователь не знаком с принципами деятельностного построения урока, невозможно понять, какая опция оценивается максимально, а какая может привести к отрицательному результату. Вариативность выбираемых действий позволяет использовать симулятор для отработки и рефлексии компетенций по планированию и проведению учебного занятия и определить уровень сформированности умений у будущих педагогов.

Пользователь (студент) находится в позиции виртуального учителя, который выбирает в программе различные предложенные действия по планированию и проведению учебного занятия (рис. 1).



Рис. 1. Выбор действий пользователем в виртуальном классе

Среди предложенных действий есть типизированные действия из реального поведения учителя на уроке. Проходя отдельные этапы урока и учебные ситуации, будущий учитель выбирает форму взаимодействия с учениками, формулировку постановки учебной задачи, принимает решение об опросе школьников, о выборе дидактических средств, а также контролирует затраты времени на уроке. Выбор той или иной опции приводит к правильным или ошибочным действиям студента и оценивается после завершения симуляции.

Цифровой симулятор представляет среду, копирующую реальный класс не только визуально, но и по содержанию обратной связи. В виртуальном классе находятся десять учеников, один из которых — ребенок с ОВЗ, и их ответы по решению практической задачи отражают в процентном соотношении реальные ответы учеников массовой школы на проведенном уроке по решению конкретной математической задачи. На виртуальном уроке, так же как и в реальном классе, некоторые ученики демонстрируют неприятие одноклассника с ОВЗ; часть школьников принимают учебную задачу и начинают работать; есть дети, которые демонстрируют желание помочь ученику с ОВЗ. Виртуальный учитель заранее не знает, кто и какие затруднения будет испытывать в общении с таким ребенком.

Среда позволяет виртуальному учителю ознакомиться с дополнительным материалом об ограничениях ученика с ОВЗ, методическими материалами по работе с детьми этой нозологии, опираясь на которые он должен спроектировать планируемые результаты и в дальнейшем проектировать урок математики. Пользователь может включать ребенка с ОВЗ в работу совместно с учащимися класса или же выбрать индивидуальный обучающий маршрут. Также имеется возможность подбора разных наглядных и дидактических материалов для класса и ребенка с ОВЗ. Однако пользователь может отказаться от этих действий и вести урок как обычно или все внимание уделять особенному ребенку. Все решения виртуального учителя оцениваются с учетом его выбора. Это будет влиять как на ход событий, так и на оценку результатов испытуемого.

В процессе работы на симуляторе будущий учитель принимает следующую учебную ситуацию:

Для освоения нового способа измерения длины ломаной вы предлагаете учащимся решить практическую задачу: «Данил переехал с родителями жить в новый дом. Помогите ему выбрать самый короткий путь в школу из предложенных путей».

Сюжет задачи позволяет осуществить привязку к двум различным темам, одна из которых относится к начальной школе, а вторая входит в содержание курса математики основной школы. Такая двойственность дает возможность познакомить будущего учителя основной школы с результатами обучения в начальной школе, а будущим учителям начальных классов показать перспективы материала в 5-м классе. Выбор планируемых результатов проектируемого урока пользователем зависит от его предыдущих решений. Реакции виртуальных детей на вопросы из предложенного списка соответствуют планируемым результатам с учетом выбранного возраста. Если проследить сюжетные линии модели симулятора, то можно увидеть преимущество содержания с учетом возраста при общей дидактической линии урока. Математическая модель в виде дерева вариантов позволила реализовать симулятор как систему учебных заданий с изменяющимся набором исходных данных, начиная со второго этапа принятия решения.

Работа пользователя на симуляторе сводится к выбору определенных действий из заданного списка, анализу данных и результатов действий, поиску возможных вариантов и оптимального набора педагогических решений.

Таким образом, структура сценария урока позволяет учителю или студенту педагогического вуза осуществить переход от теории к практике, продемонстрировав умение реализации учебной задачи через проектирование способов ее решения.

По окончании работы на симуляторе перед пользователем программы появляется слайд с оценками (рис. 2). Оценка методических умений представлена в виде следующих критериев: умение соотносить возраст учащихся с наглядными средствами; умение правильно выбрать форму работы в классе;

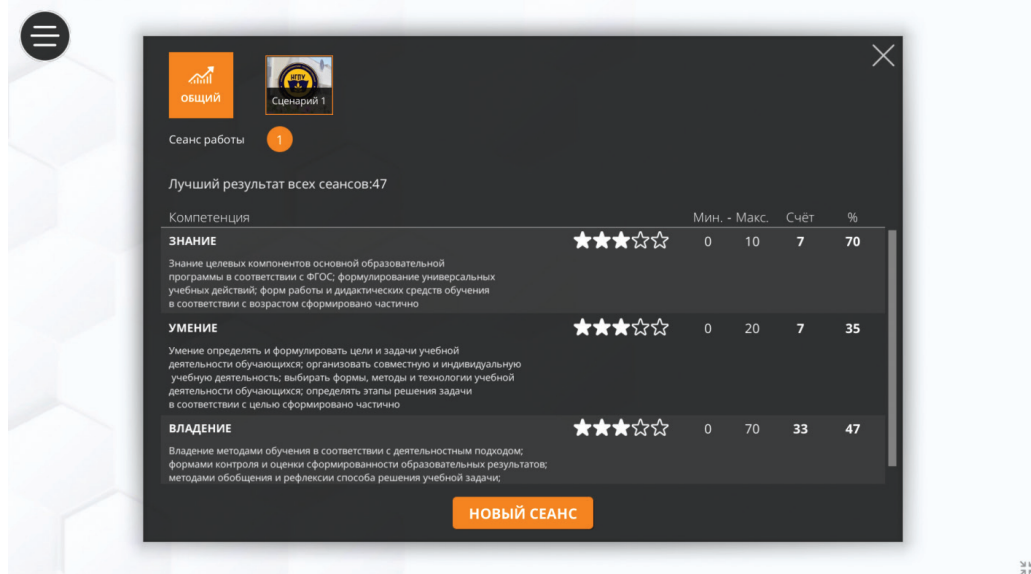


Рис. 2. Итоговые оценки работы на симуляторе

умение определить планируемые результаты, а также действия учителя на этапе постановки учебной задачи, умение работать в условиях инклюзии, умение учитывать особые образовательные потребности ребенка с ОВЗ.

На экран выводится максимальный балл, который мог бы получить пользователь по каждому из критериев, и его собственный результат в процентном отношении к правильному. Оценка действий в конце работы помогает определить педагогические дефициты студента на всех этапах работы. Такая оценка позволяет как самому студенту, так и преподавателю вуза построить индивидуальную траекторию по отработке трудовых действий у будущего педагога.

Отметим, что использование цифровых симуляторов педагогической деятельности в процессе обучения не предполагает отмену прохождения реальной производственной практики в школе для формирования полноценного практического опыта будущего учителя [5]. Опыт работы на симуляторе поможет студенту ориентироваться на этапе постановки учебной задачи, сформировать уверенность в принимаемых решениях по выбору дидактических средств на начальных этапах урока, в том числе при работе с детьми с ОВЗ.

Как видим, процесс создания цифрового симулятора педагогической деятельности требует командной работы. В проекте участвовали педагоги школ, в том числе педагоги школ для детей с ОВЗ, дефектологи, методисты, преподаватели вуза, владеющие информационными компетенциями и деятельностными технологиями обучения.

Цифровой симулятор применяется и как тренажер для отработки профессиональных умений, и как диагностический инструмент для определения уровня сформированности умения студента.

Заключение

Симуляция педагогической деятельности на виртуальном уроке математики в инклюзивном классе позволяет:

- формировать и развивать трудовые действия будущих педагогов в соответствии с профессиональным стандартом педагога, в том числе по работе с детьми с ОВЗ;
- развивать навыки самостоятельной работы, самоанализа, рефлексии своих действий на уроке;
- формировать умение анализировать свои успехи и неудачи без возможных ошибок в реальном классе;
- эффективно формировать у бакалавров и магистров навыки самоконтроля, оценки правильности принятых решений;
- ускорить процесс приобретения будущим учителем профессионального опыта работы в условиях инклюзии;
- реализовать массовость практической готовности каждого учителя работать с ребенком с ОВЗ.

Использование цифрового симулятора педагогической деятельности в классе с обучающимся с ОВЗ возможно не только для отработки методических умений будущих педагогов в предметной области «Математика», но и для изучения самого метода симуляции деятельности в дисциплинах по общей педагогике (раздел «Дидактика»), специальной педагогике; изучения принципов деятельностного подхода в любой предметной области (необязательно математики); для составления индивидуального профиля методических умений студентов и адресной помощи преподавателя вуза при составлении индивидуальной образовательной траектории будущего педагога.

В перспективе реализации проекта будет продолжено проектирование виртуальных уроков с учетом особенностей детей с ОВЗ разных нозологий.

Список источников

1. Аглямзянова, Г. Н., Абайдулин, Р. Н. (2018). Дистанционное обучение в практике современного образования и пути его совершенствования. *Проблемы современного педагогического образования*, 60–1, 6–10.
2. Дудырев, Ф. Ф., Максименкова, О. В. (2020). Симуляторы и тренажеры в профессиональном образовании: педагогические и технологические аспекты. *Вопросы образования*, 3, 255–276.
3. Ключко, В. И., Кушнир, Н. В., Матяж, А. С., Жуков, В. А. (2016). Технологии виртуальной реальности: современные симуляторы и их применение в медицине. *Научные труды КубГТУ*, 15, 94–104.
4. Бажина, П. С., Жигалова, О. П. (2018). Концептуальная модель симулятора «Управляй классом» для студентов педагогического вуза. *Мир науки, культуры, образования*, 3(70), 242–244.
5. Жигалова, О. П. (2021). Учебные симуляторы в системе профессионального образования: педагогический аспект. *Азимут научных исследований: педагогика и психология*, 10, 1(34), 109–112.

6. Матвеев, С. Н., Галямова, Э. Х., Киселев, Б. В. (2021). О статистической оценке внедрения обучающих математических тренажеров-симуляторов в обучение. *Проблемы современного педагогического образования*, 71–1, 249–255.
7. Львовский, В. А., Санина, С. П. (2018). Проблемно-задачный подход к обучению в школе и вузе. *Современное образование в мегаполисе: векторы развития*. Сборник статей (вып. 1, с. 75–88). Москва: Экон-Информ.
8. Давыдов, В. В. (1996). *Теория развивающего обучения*. Москва: ИНТОР. 544 с.

References

1. Aglyamzyanova, G. N., & Abaydulin, R. N. (2018). Distance learning in the practice of modern education and ways to improve it. *Problems of modern pedagogical education*, 60–1, 6–10. (In Russ.).
2. Dudyrev, F. F., & Maksimenkova, O. V. (2020). Simulators and simulators in professional education: pedagogical and technological aspects. *Questions of education*, 3, 255–276. (In Russ.).
3. Klyuchko, V. I., Kushnir, N. V., Matyazh, A. S., & Zhukov, V. A. (2016). Virtual reality technologies: modern simulators and their application in medicine. *Scientific works of KubSTU*, 15, 94–104. (In Russ.).
4. Bazhina, P. S., & Zhigalova, O. P. (2018). A conceptual model of the simulator «Manage the classroom» for students of a pedagogical university. *The world of science, culture, education*, 3(70), 242–244. (In Russ.).
5. Zhigalova, O. P. (2021). Educational simulators in the system of vocational education: pedagogical aspect. *Azimuth of scientific research: pedagogy and psychology*, 10, 1(34), 109–112. (In Russ.).
6. Matveev, S. N., Galyamova, E. H., & Kiselev, B. V. (2021). On the statistical evaluation of the introduction of teaching mathematical simulators into training. *Problems of modern pedagogical education*, 71–1, 249–255. (In Russ.).
7. Lvovsky, V. A., & Sanina, S. P. (2018). Problem-based approach to learning at school and university. *Modern education in the metropolis: vectors of development*. Collection of articles (Issue 1, pp. 75–88). Mjscow: Ekon-Inform. (In Russ.).
8. Davydov, V. V. (1996). *Theory of developmental learning*. Moscow: INTOR. 544 p. (In Russ.).

Статья поступила в редакцию: 08.09.2022;
одобрена после рецензирования: 17.10.2022;
принята к публикации: 05.12.2022.

The article was submitted: 08.09.2022;
approved after reviewing: 17.10.2022;
accepted for publication: 05.12.2022.

Информация об авторах / Information about authors:

Эльмира Хатимовна Галямова — кандидат педагогических наук, доцент, заведующая кафедрой математики, физики и методик их обучения, Набережночелнинский государственный педагогический университет, Набережные Челны, Россия,

Elmira Kh. Galyamova — Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Mathematics, Physics and Methods of Their Teaching, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia.

egalyamova@yandex.ru ✉, <https://orcid.org/0000-0002-2988-2911>

Роберт Нафисович Абайдулин — директор Набережночелнинской школы-интерната «Омет» № 86 для детей с ограниченными возможностями здоровья, Набережные Челны, Россия.

Robert N. Abaidulin — Principal of the Naberezhnye Chelny boarding school «Omet» № 86 for children with disabilities, Naberezhnye Chelny, Russia.

sunny.rabbit@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3531-1306>

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.