

Научная статья  
УДК 372.857  
DOI: 10.25683/VOLBI.2023.64.701

**Елена Николаевна Арбузова**  
Doctor of Pedagogy, Associate Professor,  
Professor of the Department of Adaptive and Physical Education,  
Dostoevsky Omsk State University  
Omsk, Russian Federation;  
Professor of the Department of Methods of Teaching Chemistry,  
Biology, Ecology, and Geography,  
State University of Education  
Moscow, Russian Federation  
arbuzova-elena@mail.ru

**Antonina Viktorovna Fortus**  
Deputy director  
for Education and Production  
of the Omsk Medical School of Railway Transport,  
Omsk State Transport University  
Omsk, Russian Federation  
antonina\_rein@mail.ru

**Елена Николаевна Арбузова**  
д-р пед. наук, доцент,  
профессор кафедры адаптивной и физической культуры,  
Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского  
Омск, Российская Федерация;  
профессор кафедры методики преподавания химии, биологии,  
экологии и географии,  
Государственный университет просвещения  
Москва, Российская Федерация  
arbuzova-elena@mail.ru

**Антонина Викторовна Фортус**  
заместитель руководителя  
по учебно-производственной работе  
Омского медицинского училища железнодорожного транспорта,  
Омский государственный университет путей сообщения  
Омск, Российская Федерация  
antonina\_rein@mail.ru

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОДЕЛИ МЕТОДИКИ ИНТЕГРИРОВАННОГО МЕДИАОБРАЗОВАНИЯ В КУРСЕ БИОЛОГИИ С ЦЕЛЬЮ РАЗВИТИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ СТУДЕНТОВ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

5.8.2 — Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования)

**Аннотация.** Статья раскрывает тему проектирования и разработки модели методики интегрированного медиаобразования в курсе биологии для студентов медицинских образовательных организаций среднего профессионального образования (СПО) с целью развития функциональной грамотности. Образовательные результаты являются ключевым индикатором качества образования, так как именно через призму образовательных результатов рассматривается эффективность образовательной политики страны и определяется необходимость реформ в системе образования и их темпов. Одним из диагностических средств, позволяющих оценить уровень совершенствования образовательной системы, является функциональная грамотность.

В работе представлены организационно-педагогические условия интеграции медиаресурсов в образовательный процесс, а также определены цели, задачи и концептуальные (методические) основы интеграции медиаобразования в курс биологии, позволяющие сделать некоторые частные выводы в рамках биологической подготовки обучающихся в системе СПО, представляющие интерес для разработки соответствующей модели методики интегрированного медиаобра-

зования в курсе биологии с целью развития функциональной грамотности студентов СПО.

Методика интегрированного медиаобразования в курсе биологии основывается на применении комплекса средств обучения и электронного дидактического материала в учебном курсе биологии за счет решения студентами авторских интегральных учебно-познавательных задач, кейсов, исследовательских проектов в рамках реализации медиаобразовательной платформы. Итогом служит опыт проектирования раздела «Основы генетики и селекции» с помощью авторского дидактического материала и приемов медиаобразования для обучающихся медицинских образовательных организаций СПО. Статья ориентирована на преподавателей СПО, учителей школ, занимающихся интеграцией ресурсов медиаобразования в курс биологии и стремящихся к развитию и совершенствованию функциональной грамотности обучающихся.

**Ключевые слова:** методика обучения биологии, интегрированное медиаобразование, модель методики, медиаресурсы, биологическая предметная подготовка, развитие функциональной грамотности, комплекс средств обучения, формы учебного процесса, приемы медиаобразования, механизм применения ресурсов медиаобразования в курсе биологии

**Для цитирования:** Арбузова Е. Н., Фортус А. В. Проектирование модели методики интегрированного медиаобразования в курсе биологии с целью развития функциональной грамотности студентов среднего профессионального образования // Бизнес. Образование. Право. 2023. № 3(64). С. 363—367. DOI: 10.25683/VOLBI.2023.64.701.

### Original article

## DESIGNING A METHODOLOGY MODEL FOR INTEGRATED MEDIA EDUCATION IN A BIOLOGY COURSE TO DEVELOP SECONDARY VOCATIONAL EDUCATION STUDENTS' FUNCTIONAL LITERACY

5.8.2 — Theory and methodology of training and education (by areas and levels of education)

**Abstract.** The article reveals the topic of designing and developing a model for the methodology of integrated media education in the course of biology for medical students in secondary vocational education in order to develop their functional literacy.

Educational results are a key indicator of the quality of education, since it is through the prism of educational results that the effectiveness of the country's educational policy is considered and the need for reforms in the education system and their pace

are determined. One of the diagnostic tools to assess the level of improvement of the educational system is functional literacy.

The paper presents the organizational and pedagogical conditions for the integration of media resources into the educational process, and also defines the goals, objectives and conceptual (methodological) foundations for integrating media education into a biology course, which allow drawing some conclusions in the framework of the biological training of students in the system of secondary vocational education that are of interest for the development of an appropriate methodology model of integrated media education in the course of biology in order to develop the functional literacy of students of secondary vocational education.

The methodology of integrated media education in the biology course is based on the use of a set of teaching aids and electronic didactic material in the biology course by solving the author's

integral educational and cognitive tasks, cases, research projects as part of the implementation of the media educational platform. The result is the experience of designing the section "Fundamentals of Genetics and Breeding" with the help of the author's didactic material and media education techniques for students of medical educational institutions of secondary vocational education. This article is aimed at teachers of secondary vocational education, school teachers involved in the integration of media education resources into the course of biology and striving to develop and improve the functional literacy of students.

**Keywords:** biology teaching methodology, integrated media education, methodology model, media resources, biology subject training, development of functional literacy, set of teaching aids, forms of teaching process, media education techniques, the mechanism for using media education resources in a biology course

**For citation:** Arbuzova E. N., Fortus A. V. Designing a methodology model for integrated media education in a biology course to develop secondary vocational education students' functional literacy. *Biznes. Obrazovanie. Pravo = Business. Education. Law.* 2023;3(64):363—367. DOI: 10.25683/VOLBI.2023.64.701.

### Введение

**Актуальность** исследования определена тем, что сегодня главная цель образования ориентирована на формирование нового типа личности во взаимосвязи воспитания, обучения, развития и здоровьесбережения. Новый тип личности основан на идеалах человеческой деятельности, ценностях и идеологии, призванных обеспечить выживание и информационный прогресс человечества, ускоряющееся обновление той искусственно созданной человеком предметной среды, в которой непосредственно протекает его жизнедеятельность [1]. В методике обучения биологии отсутствуют опытно-экспериментальные исследования по проблеме интеграции и внедрения медиаресурсов в образовательный процесс по различным разделам биологии на стадии получения среднего профессионального образования в медицинских учебных организациях. Биологическая предметная подготовка в медицинских учебных организациях играет пропедевтическую роль и выступает в качестве фундамента профессиональных знаний, без которых невозможны освоение последующих дисциплин профессионального учебного цикла и приобретение опыта профессионального деятеля.

**Изученность проблемы.** Основы интегрированного медиаобразования были разработаны профессором, ведущей лабораторией технических средств обучения и медиаобразования Института общего среднего образования РАО Г. С. Зазнобиной и получили дальнейшее развитие применительно к частным методикам в работах Е. А. Бондаренко, М. Н. Фоминова (МХК), С. И. Гудиной (искусство), Т. Г. Жарковской (иностраный язык), А. А. Журина (химия) [2], К. М. Тихомировой (начальная школа) [3].

**Методологические основы** применения в обучении биологии информационных ресурсов и медиатехнологий составляют научные работы отечественных ученых: Е. Н. Арбузовой (2013) [4—6], О. И. Белякова (2000), В. В. Пасечника (1993) [7], О. Г. Петровой (2012), В. А. Смирнова (2000), С. В. Суматохина (1996) [8], Е. В. Титова (2010), Е. А. Филиппова (2001), Г. Г. Швецова (2001), Н. В. Борисовой (2022).

В работе применялись следующие теоретические и эмпирические **методы исследования:** анализ, синтез, обобщение, наблюдение, анкетный опрос, тестирование, моделирование, эксперимент.

**Целесообразность разработки темы.** Комплексное осмысление дидактического потенциала медиаресурсов,

актуальных и совершенствующихся новых цифровых технологий, техники и аппаратуры, а также конкретных способов их применения для достижения педагогических целей биологического образования в медицинских учебных организациях и разрешения актуальных проблем образовательного процесса является ключевой задачей современной методики обучения биологии.

**Научная новизна исследования** заключается в проектировании модели и разработке методики интегрированного медиаобразования, основанной на применении комплекса средств обучения при изучении курса биологии в медицинских учебных организациях среднего профессионального образования (далее — СПО) с целью развития функциональной грамотности студентов.

**Цель исследования:** разработать, научно обосновать и практически реализовать механизм развития функциональной грамотности студентов среднего профессионального образования в курсе биологии средствами интегрированного медиаобразования.

**Задачи исследования:** теоретически обосновать возможность создания и использования модели методики интегрированного медиаобразования в курсе биологии с целью развития функциональной грамотности студентов СПО медицинских учебных организаций, а также экспериментально проверить эффективность разработанной модели; разработать комплекс средств обучения, электронный дидактический материал и учебно-методическое сопровождение с использованием медиаресурсов по общей биологии раздела «Основы генетики и селекции» для развития функциональной грамотности студентов СПО медицинских учебных организаций.

**Теоретическая значимость** состоит в том, что полученные в ходе исследования результаты вносят существенный вклад в решение проблемы повышения уровня развития функциональной грамотности обучающихся с использованием комплекса средств обучения и электронного дидактического материала, основанного на применении медиаресурсов учебного назначения в курсе биологии среднего профессионального образования медицинских учебных организаций.

**Практическая значимость исследования обеспечивается** разработкой и внедрением в образовательный процесс среднего профессионального образования методики развития функциональной грамотности на основе интеграции медиаобразования с курсом биологии (практический аспект).

### Основная часть

Медиаобразование является самостоятельной отраслью научного знания, позволяющей консолидировать возможности информационных и коммуникационных ресурсов в достижении обучающих, развивающих, воспитательных и здоровьесберегающих целей [9]. Использование ресурсов медиаобразования обеспечивает качественно новые возможности для представления учебного материала и видов учебной деятельности [10]. В цифровом образовательном процессе профессионального образования и обучения особое значение приобретают симуляционные комплексы, как обучающие (симуляторы, тренажеры, фантомы, средства дополненной реальности, цифровые датчики, фиксирующие качество отдельного трудового действия и т. д.), так и используемые непосредственно в производственном процессе.

Методико-педагогический механизм развития функциональной грамотности у студентов медицинских учебных организаций СПО при обучении биологии мы планировали изучить в процессе опытно-экспериментальной работы. В опытно-экспериментальной работе задействованы обучающиеся основной образовательной программы (программы подготовки специалистов среднего звена) на базе основного общего образования по специальности 34.02.01 — Сестринское дело трех образовательных организаций: ФГБОУ ВО ОмГУПС СП СПО «Омское медицинское училище железнодорожного транспорта», ФГБОУ ВО «Омская государственная медицинская академия» (колледж) и ГБПОУ Департамента здравоохранения г. Москвы «Медицинский колледж № 1». Общее количество обучающихся принимающих участие в опытно-экспериментальной работе — 287 чел.

На основании теоретического осмысления сущности медиаобразования и понятия «функциональная грамотность» нами была спроектирована модель методики интегрированного медиаобразования в курсе биологии с целью развития функциональной грамотности студентов медицинских учебных организаций СПО. Она представляет собой обобщенный графический образ фрагмента реальной педагогической действительности, необходимый для целенаправленной организации предметной подготовки студентов СПО в условиях интегрированного медиаобразования в курсе биологии [11]. Компоненты модели:

- *целевой*: цель медиаобразования, цель биологического образования, цель интеграции, методологические подходы и принципы, положенные в основу модели при проектировании методики;
- *медиа-дидактический*: структура медиаобразования, интегрированная в курс биологического образования;
- *организационно-технологический*: условия интеграции медиаобразования, формы организации учебно-познавательной деятельности, используемые образовательные технологии, методы и средства обучения;
- *процессуальный*: механизм развития функциональной грамотности при интеграции ресурсов медиаобразования;
- *критериально-оценочный*: уровни развития функциональной грамотности, критерии оценки уровня развития функциональной грамотности.

На основе представленной модели создана соответствующая методика.

Методика развития функциональной грамотности у студентов медицинских учебных организаций СПО при обучении биологии основывается на применении комплекса средств и электронного дидактического материала в учебном курсе биологии за счет решения студентами авторских

интегральных учебно-познавательных задач, кейсов, исследовательских проектов в рамках реализации медиа-образовательной платформы [12]. Под медиа-образовательной платформой мы понимаем открытую систему, задачей которой выступает дополнение дидактического и контрольного фонда, аккумуляция текстовых, иллюстративных и мультимедийных материалов, внедрение системы автоматизированного и персонально-идентичного контроля знаний, а также приведения медиаресурсов к формату прототипических цифровых образовательных материалов [13].

Наиболее значимую роль при этом играют проектные, эвристические, контекстные задачи — особый тип учебных задач, которые обладают рядом специфических характеристик. Во-первых, проектная задача носит командный характер, что позволяет применить уже освоенные предметные умения и навыки в сочетании с более широкими коммуникативными навыками. Во-вторых, эвристическая и контекстная задача нацелена на применение известных знаний, умений и навыков не в стандартной форме учебной деятельности, а в реальных или приближенных к реальным ситуациям, т. е. в открытом социальном контексте [14].

В предложенной модели методической системы этапы развития функциональной грамотности обучающихся осуществляются с использованием различных общих форм учебной деятельности. В качестве основных форм организации учебной деятельности предложены: фронтальная, групповая, индивидуальная, парная, индивидуально-групповая. Использование нескольких форм организации учебной деятельности было выбрано с целью экспериментального подтверждения эффективности и универсальности реализации предложенной методической системы. При организации исследования предпочтение в развитии функциональной грамотности обучающихся посредством интеграции ресурсов медиаобразования отдавалось уроку обобщения и систематизации, уроку-практикуму, проблемному уроку и домашней работе [15].

В рамках реализации процессуального компонента предложенной нами модели детально представлен механизм применения ресурсов медиаобразования в виде поэтапной прогрессивной деятельности с использованием методики интегрированного медиаобразования в курсе биологии с целью развития функциональной грамотности студентов СПО (рис.).

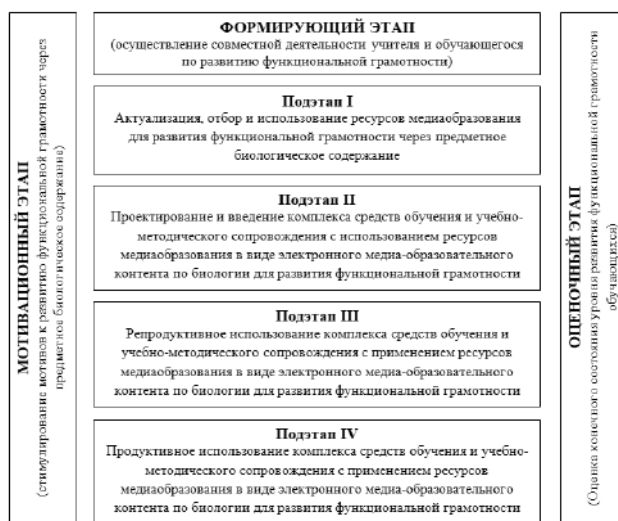


Рис. Механизм применения ресурсов медиаобразования в курсе биологии с целью развития функциональной грамотности студентов СПО

При разработке методики были учтены особенности цифровой трансформации биологического образования, в частности возможность в сжатые сроки решать многоаспектные образовательные задачи: высокоскоростной отбор актуальной предметной и межпредметной информации, анализ, визуализация и модификация больших массивов данных о биологических объектах и процессах; рациональное и системное пользование и управление цифровым оборудованием в рамках учебно-исследовательской дея-

тельности; автоматизация оценки и контроля образовательных результатов по биологии.

В таблице представлены примеры авторского дидактического материала (заданий) и используемых приемов медиаобразования по разделу «Основы генетики и селекции», которые могут быть использованы педагогами в рамках применения методики интегрированного медиаобразования в курсе биологии с целью развития функциональной грамотности студентов.

### Проектирование раздела «Основы генетики и селекции» с помощью авторского дидактического материала и приемов медиаобразования

Тема раздела	Авторский дидактический материал	Приемы медиаобразования
Тема 1.1. История развития генетики	Терминологический словарь; Тестирование на платформе Google Classroom	Работа с материалами из газет, журналов и новостных сайтов
Тема 1.2. Законы Менделя	Кроссенс	Анализ видеосюжетов
Тема 1.3. Неполное доминирование	Интегральная учебно-познавательная генетическая задача	Программированный опрос
Тема 1.4. Сцепленное наследование	Сценарий деловой игры с решением кейсов	Анализ фотоматериалов из сети «Интернет»
Тема 1.5. Генетическое определение пола	Интегральная учебно-познавательная генетическая задача	Работа с материалами из газет, журналов и новостных сайтов
Тема 1.6. Наследственная изменчивость	Интегральная учебно-познавательная генетическая задача	Использование ресурсов медиаобразования в поиске информации об объекте
Тема 1.7. Ненаследственная изменчивость	Дидактические карточки для групповой работы	Анализ видеосюжетов
Тема 1.8. Закономерности модификационной изменчивости	Заполнение пропущенных слов в тексте задания	Работа с материалами из газет, журналов и новостных сайтов
Тема 1.9. Задачи, достижения и основные направления современной селекции. Клонирование	Интерактивная викторина Тестирование на платформе Google Classroom	Анализ этикеток, инструкций к лекарственным средствам, рекламы

### Заключение

Проблема оптимального сочетания традиционных и цифровых технологий медиаобразования в курсе биологии стали предпосылкой к разработке и реализации механизма развития функциональной грамотности студентов СПО в курсе биологии средствами интегрированного медиаобразования. При проектировании и экспериментальной апробации модели методики интегрированного медиаобразования в курсе биологии с целью развития функциональной грамотности студентов СПО медицинских учебных организаций были разработаны комплекс средств обучения и учебно-методическое сопровождение с использованием медиаресурсов по общей биологии раздела «Основы генетики и селекции».

Методические средства и электронный дидактический материал раздела «Основы генетики и селекции», разработанные для реализации методики интегрированного медиаобразования в курсе биологии с целью развития функциональной грамотности студентов СПО (интегральные учебно-познавательные задачи, кейсы, исследовательские проекты по общей биологии с использованием ресурсов медиаобразования, мобильные опросы и викторины, подкасты с помощью мобильных приложений, дидактические материалы по теме «Основы генетики и селекции» на образовательной платформе *Google Classroom*), способствуют развитию естественно-научной и медиаинформационной грамотности и совершенствуют информационную культуру в условиях цифровой образовательной среды в рамках процесса обучения биологии.

### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Arbuzova E. N., Khiryanova I. S., Yaskina O. A. Mobile training of future teachers on the basis of innovative educational and methodological complex (on the example of innovative educational and methodological complex «method for teaching biology») // Science, Technology and Higher Education : materials of the III international research and practice conference, Westwood, Canada, October 16, 2013. Westwood, 2013. Pp. 139—144.
2. Журин А. А. Интеграция медиаобразования с курсом химии средней общеобразовательной школы // Медиаобразование. 2005. № 2. С. 29—51.
3. Тихомирова К. М. Интеграция традиционных и электронных форм обучения в интерактивном наглядном комплексе для начальных классов // Ученые записки Института социальных и гуманитарных знаний. 2016. № 1(14). С. 547—557.
4. Арбузова Е. Н. Рефлексивная система обучения в методической подготовке студентов-биологов в педвузе. Омск : Изд-во ОмГПУ, 2016. 392 с.
5. Арбузова Е. Н., Яскина О. А. Тетрадь для конспектов лекций. Схемы-коллажи : учеб. пособие. Омск : Ом. гос. техн. ун-т, 2007. 120 с.
6. Арбузова Е. Н., Яскина О. А. Методика преподавания управленческих дисциплин : учеб. пособие для вузов. 2-е изд., испр. и доп. М. : Юрайт, 2023. 224 с.

7. Пасечник В. В., Коничев А. С., Крившенко Л. П., Третьяков П. И. Организация учебно-познавательной деятельности учащихся в контексте новой образовательной парадигмы : моногр. М. : МГОУ ; Ярославль : Ремдер, 2018. 128 с.
8. Суматохин С. В. Биологическое образование на рубеже XX—XXI веков. М. : Школьная Пресса, 2021. 416 с.
9. Жилавская И. В. Оптимизация взаимодействия СМИ и молодежной аудитории на основе медиаобразовательных стратегий и технологий : автореф. дис. ... канд. пед. наук. М, 2008. 23 с.
10. Медиаобразование, интегрированное с базовым: Опыт организации экспериментально-исследовательской работы коллектива школы № 858 ЮО г. Москвы / под ред. Л. С. Зазнобиной. М.: Изд-во Юж. окр. упр. Моск. образования, 1999. 173 с.
11. Якунчев М. А., Маркинов И. Ф., Ручин А. Б. Методика преподавания биологии : учеб. для студентов учреждений высш. образования. М. : Академия, 2018. 357 с.
12. Теремов А. В., Аниськина А. П. Формирование информационной грамотности учеников на уроках биологии // Биология в школе. 2017. № 5. С. 28—39.
13. Назарова Т. С. Когнитивные технологии в образовании и мультидисциплинарные учебные комплексы // Вестник Московского университета. Серия 20. Педагогическое образование. 2016. № 3. С. 45—71. DOI: 10.51314/2073-2635-2016-3-45-71.
14. Демьянков Е. Н. Учебные познавательные задачи по биологии и возможные подходы к обучению их решению // Ученые записки Орловского государственного университета. 2016. № 2(71). С. 217—222.
15. Рубцова А. В., Арбузова Е. Н., Гольцова Н. С. Конструирование и методика использования ситуационных задач по биологии // Биология в школе. 2015. № 8. С. 36—42.

## REFERENCES

1. Arbuzova E. N., Khiryanova I. S., Yaskina O. A. Mobile training of future teachers on the basis of innovative educational and methodological complex (on the example of innovative educational and methodological complex «method for teaching biology»). *Science, Technology and Higher Education. Materials of the III international research and practice conference, Westwood, Canada, October 16, 2013*. Westwood, 2013:139—144.
2. Zhurin A. A. Integration of media education with the course of chemistry at a secondary school. *Mediaobrazovanie*. 2005;2:29—51. (In Russ.)
3. Tikhomirova K. M. Integration of traditional and electronic forms of education in an interactive visual complex for elementary grades. *Uchenye zapiski Instituta sotsial'nykh i gumanitarnykh znaniy*. 2016;1(14):547—557. (In Russ.)
4. Arbuzova E. N. Reflexive system of education in the methodological training of biology students in a teacher training university. Omsk, Omsk State Pedagogical University publ., 2016. 394 p. (In Russ.)
5. Arbuzova E. N., Yaskina O. A. Notebook for lecture notes. Schemes-collages. Textbook. Omsk, Omsk State Technical University publ., 2007. 120 p. (In Russ.)
6. Arbuzova E. N., Yaskina O. A. Methods of teaching management disciplines. Textbook for universities. 2nd ed. Moscow, Yurait, 2023. 224 p. (In Russ.)
7. Pasechnik V. V., Konichev A. S., Krivshenko L. P., Tretyakov P. I. Organization of educational and cognitive activity of students in the context of a new educational paradigm. Monograph. Moscow, Moscow State Regional University publ., Yaroslavl, Remder, 2018. 128 p. (In Russ.)
8. Sumatkhin S. V. Biological education at the turn of the 20th and 21st centuries. Moscow, Shkol'naya Pressa, 2021. 416 p. (In Russ.)
9. Zhilavskaya I. V. Optimization of interaction between the media and youth audiences based on media educational strategies and technologies. Abstract of diss. of the Cand. of Pedagogy. Moscow, 2008. 23 p. (In Russ.)
10. Media education integrated with the basic one: Experience in organizing experimental research work of the staff at school No. 858 of the Southern District of Moscow. L. S. Zaznobina (ed.). Moscow, Education Department of the Southern District of Moscow publ., 1999. 173 p. (In Russ.)
11. Yakunchev M. A., Markinov I. F., Ruchin A. B. Methods of teaching biology. Textbook for university students. Moscow, Akademiya, 2018. 357 p. (In Russ.)
12. Teremov A. V., Anis'kina A. P. Formation of information literacy of students in biology lessons. *Biologiya v shkole = Biology at school*. 2017;5:28—39. (In Russ.)
13. Nazarova T. S. Cognitive technologies in education and a multidisciplinary educational complex. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 20. Pedagogicheskoe obrazovanie = Lomonosov Pedagogical Education Journal*. 2016;3:45—71. (In Russ.) DOI: 10.51314/2073-2635-2016-3-45-71.
14. Dem'yankov E. N. Educational cognitive problems in biology and possible approaches to teaching of their solutions. *Uchenye zapiski Orlovskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2016;2(71):217—222. (In Russ.)
15. Rubtsova A. V., Arbuzova E. N., Goltsova N. S. Design and methods of using situational problems in biology. *Biologiya v shkole = Biology at school*. 2015;8:36—42. (In Russ.)

Статья поступила в редакцию 21.06.2023; одобрена после рецензирования 25.06.2023; принята к публикации 28.06.2023.  
The article was submitted 21.06.2023; approved after reviewing 25.06.2023; accepted for publication 28.06.2023.