

УДК 372.857
ББК 74.262.8

DOI: 10.31862/1819-463X-2025-4-92-101

5.8.2. Теория и методика обучения и воспитания

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОРИЕНТАЦИИ ШКОЛЬНИКОВ В ПРОЦЕССЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

М. И. Поленова, А. В. Теремов, Ю. М. Гришаева

Аннотация. Статья посвящена профориентации школьников в биологии в условиях динамично развивающегося рынка труда и науки. Подчеркивается, что биология становится одной из наиболее динамично развивающихся областей науки. Профессиональная ориентация играет ключевую роль в формировании успешной карьеры обучающихся. Подготовка к выбору биологических и связанных с биологией профессий является приоритетной в школьном биологическом образовании, способной обеспечить технологический суверенитет России в условиях вызовов XXI в. Особое внимание уделяется значению комплексного подхода к профориентации, включающего экономический, медико-физиологический, педагогический, психологический и социальный компоненты. Освещается важность участия образовательных учреждений, научных сообществ и профессиональных ассоциаций в подготовке школьников к выбору биологической карьеры. Анализируются традиционные и современные методы профориентации, включая виртуальные лаборатории, карьерные платформы с искусственным интеллектом и VR/AR-технологии. Обозначены вызовы и перспективы, связанные с междисциплинарностью, этическими вопросами, популяризацией науки и необходимостью обновления образовательных программ. Подчеркивается важность адаптации к меняющимся требованиям рынка труда и модернизации образовательных подходов для повышения эффективности профессиональной ориентации в области биологии.

Ключевые слова: профессиональная ориентация обучающихся, персонализированное обучение, биологическое образование.

Для цитирования: Поленова М. И., Теремов А. В., Гришаева Ю. М. Актуальные проблемы профессиональной ориентации школьников в процессе биологического образования // Наука и школа. 2025. № 4. С. 92–101. DOI: 10.31862/1819-463X-2025-4-92-101.

© Поленова М. И., Теремов А. В., Гришаева Ю. М., 2025



Контент доступен по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International License
The content is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

CURRENT PROBLEMS OF CAREER COUNSELING OF SCHOOLCHILDREN IN THE PROCESS OF BIOLOGICAL EDUCATION

M. I. Polenova, A. V. Teremov, Yu. M. Grishaeva

Abstract. *The article is devoted to the relevance of schoolchildren's career guidance in biology in the conditions of dynamically developing labour market and science. It is emphasized that biology is becoming one of the most dynamically developing fields of science. Professional counseling plays a key role in the formation of successful career of students. Preparation for the choice of biological and biology-related professions is a priority in school biology education, capable of ensuring Russia's technological sovereignty in the challenges of the 21st century. Special attention is paid to the importance of an integrated approach to career guidance, including economic, medical-physiological, pedagogical, psychological and social components. The importance of participation of educational institutions, scientific communities and professional associations in preparing schoolchildren to choose a biological career is highlighted. Traditional and modern methods of career guidance are analyzed, including virtual laboratories, career platforms with artificial intelligence and VR/AR technologies. Challenges and perspectives related to interdisciplinarity, ethical issues, popularization of science and the need to update educational programs are outlined. The importance of adapting to changing labour market demands and modernizing educational approaches to enhance the effectiveness of career guidance in biology is highlighted.*

Keywords: *career counseling of students, personalized learning, biology education.*

Cite as: Polenova M. I., Teremov A. V., Grishaeva Yu. M. Current problems of career counseling of schoolchildren in the process of biological education. *Nauka i shkola*. 2025, No. 4, pp. 92–101. DOI: 10.31862/1819-463X-2025-4-92-101.

В условиях быстро меняющихся требований рынка труда и стремительных научных открытий в биологии, профессиональная ориентация на биологические и связанные с биологией профессии становится необходимостью для современных школьников, стремящихся выстроить в XXI в. успешную научную, производственную или педагогическую карьеру. Наступившее столетие по праву называют «веком биологии», так, сайт Edunews.ru предлагает следующий список востребованных профессий топ-10: 1) инженер, 2) программист, 3) врач, 4) менеджер по туризму, 5) логист, 6) эколог, 7) химик и энергетик, 8) специалист в области нанотехнологий и биотехнологий, 9) специалист в области сервиса, 10) журналист. Из рейтинга видно, что 4 профессии непосредственно связаны с биологией. Разработчики «Атласа новых профессий» определили значение биологических профессий в современном обществе. В третьей редакция данного атласа представлено 28 отраслей, пять из которых связаны с биологическими науками [1]:

- *медицина* (биоэтик, генетический консультант, клинический биоинформатик и др.);
- *биотехнологии* (синтетический биолог, архитектор живых систем, биофармаколог и др.);
- *экология* (экопродюсер, биоремедиатор, урбанист-эколог и др.);
- *спорт* (консультант по здоровому образу жизни, онлайн-тренер, страховой агент ответственности тренера и др.);

- *сельское хозяйство* (агроном-экономист, сельскохозяйственный диетолог, оператор автоматизированной сельхозтехники и др.).

Профессиональная ориентация обучающихся в области биологии предоставляет возможность школьникам осознать свои способности и интересы к взаимодействию с объектами живой природы, в том числе и с собственным организмом, соотносить их с социальным заказом на профессии молекулярного биолога, фармацевта, медика, эколога и др. Это помогает избежать необдуманных решений, что особенно важно в условиях постиндустриальной экономики и неопределенности, где требуются не только академические знания по учебному предмету, но и гибкие навыки, обеспечивающие коммуникацию, умение вступать во временные творческие коллективы, решать различные проблемы, проявлять критическое мышление и др.

Профессиональная ориентация представляет собой комплексный процесс. Его слагаемые помогают выявить интересы, склонности, мотивы деятельности обучающихся, которые могут стать основой для выбора биологических и связанных с биологией профессий. Важно отметить, что профессиональная ориентация является непрерывным процессом, включающим такие аспекты деятельности школьников, как самопознание, принятие взвешенных решений и адаптации к рынку труда. Р. И. Айзман и М. И. Воевода выделяют пять компонентов профессиональной ориентации школьников. *Экономический компонент* включает в себя анализ сложившихся в обществе материальных условий для выбора той или иной профессии, а также помощь в выборе специальности с учетом интересов обучающегося. *Медико-физиологический компонент* учитывает состояние физического и психического здоровья претендента и его возраст при выборе профессии. *Педагогический компонент* обеспечивает формирование общественно значимых мотивов у обучающихся при выборе той или иной профессии. *Психологический компонент* связан с изучением психологических особенностей личности претендента на ту или иную профессию, оценки на профессиональную пригодность. *Социальный компонент* связан с исследованием престижа и популярности профессии для осознанного выбора подростками [2, с. 23].

К числу актуальных проблем профессиональной ориентации школьников в процессе биологического образования следует отнести содержание предметной деятельности. В прошлом в нем мало учитывались такие факторы, которые могут стать основной для выбора обучающимися той или иной биологической или связанных с биологией профессий. В новом поколении ФГОС ООО и ФГОС СОО по биологии (2021–2022) существенно расширен учебный материал профориентационного содержания, четко обозначены метапредметные, предметные и личностные результаты обучения, сделаны акценты на развитие у обучающихся функциональной грамотности, то есть использования биологических знаний для решения жизненных проблем, в том числе и выбора будущей профессии.

Согласно ФГОС ООО и ФГОС СОО, в сознании обучающихся средствами учебного предмета «Биология» должна быть сформирована научная картина мира, рациональное мировосприятие и миропонимание, выступающие начальными этапами становления научного мировоззрения, осознанного желания связать свою жизнь с биологическими профессиями. Следовательно, биологические знания и практические умения можно рассматривать в качестве научной основы формирования у обучающихся биологического стиля мышления, экологической культуры природопользования, стремления сохранять природную среду, свое здоровье и здоровье других людей, обеспечивающих дальнейшее устойчивое сосуществование природы, общества и человеческой цивилизации [3, с. 212].

В настоящее время отсутствие должного воспроизводства квалифицированных кадров для научно-производственной и природоохранной деятельности в нашей стране ощущается особенно остро. В этой связи Председателем правительства Российской Федерации М. В. Мишустиним 19 ноября 2024 года было подписано распоряжение «Об утверждении комплексного плана мероприятий по повышению качества математического и естественно-научного образования на период до 2030 года». Содействие профессиональному самоопределению обучающихся является частью мероприятий комплексного плана, который включает: расширение профильных и углубленных классов по математике, физике, химии и биологии; создание методических рекомендаций для взаимодействия образовательных организаций и предприятий; улучшение системы олимпиад для школьников; организация научных профильных смен в детских лагерях; проведение профориентации по математическим, инженерным и научным направлениям на базе предприятий и вузов, включая экскурсии и образовательные проекты; включение тем о значимости математики и естественных наук в программы внеклассных занятий; популяризация математического и естественнонаучного образования через книги, выставки, видео и блогеров; разработка программ для популяризации математики и естественных наук и повышения естественно-научной грамотности¹.

Важную роль в профессиональной ориентации школьников по биологии играют российские научные сообщества и профессиональные ассоциации [4, с. 15]. Они способствуют знакомству обучающихся с актуальными фундаментальными и прикладными исследованиями в биологии, предоставляют возможности для дополнительного образования и выступают в качестве платформ для взаимодействия с профессионалами в области биологии и связанными с биологией профессиями. Многие ассоциации организуют олимпиады, конкурсы и исследовательские проекты, которые мотивируют школьников углублять знания и развивать исследовательские навыки. Например, Всероссийская олимпиада школьников по биологии дает возможность проявить себя и получить признание на федеральном уровне. Помимо этого, регулярные лекции и мастер-классы от профессионалов научных сообществ и ассоциаций помогают школьникам познакомиться с последними научными достижениями и определить направления, которые их интересуют. Летние школы и лагеря, организованные сотрудниками и выпускниками ведущих вузов России, позволяют школьникам погрузиться в научную среду и получить практический опыт. Например, научный детский лагерь МГУ «Слон и Жираф», программа «Открытие» в ЗАО УДОЛ «Энергетик». Ежегодно на портале «Департамента добрых дел» предлагаются стажировки более чем по 200 специальностям для обучающихся в возрасте от 14 до 17 лет. В качестве работодателей выступают научные организации, многофункциональные центры, музеи, университеты (МГУСиТ) предлагают школьникам программы стажировок, которые позволяют работать в лабораториях и участвовать в реальных исследованиях. Университеты и научные институты, например Первый МГМУ им. И. М. Сеченова, НИУ ВШЭ, МГУ, МПГУ, МГПУ и др., имеют партнерские отношения с общеобразовательными учреждениями, что помогает создавать совместные программы и мероприятия для школьников.

¹ Распоряжение Правительства Российской Федерации «Об утверждении комплексного плана мероприятий по повышению качества математического и естественно-научного образования на период до 2030 года» от 19.11.2024 № 3333-р // Официальный интернет-портал правовой информации. 2024. URL: <https://legalacts.ru/doc/rasporjazhenie-pravitelstva-rf-ot-19112024-n-3333-r-ob-utverzhdenii/> (дата обращения: 19.12.2024).

Участие в мероприятиях и конференциях, организуемых высшими учебными заведениями, например Научно-практическая конференция «Старт в медицину», позволяет школьникам общаться с учеными и знакомиться с профессиональными трендами в области медицины.

Таким образом, роль образовательных учреждений, научных сообществ и профессиональных ассоциаций в профессиональной ориентации обучающихся в области биологии является многогранной и взаимодополняющей. Каждый из этих элементов вносит свой уникальный вклад, помогая школьникам осознать свои возможности, построить образовательный маршрут, получить необходимые знания, умения и навыки, а также подготовиться к профессиональной карьере в биологии.

В классическом понимании процесса профессиональной ориентации обучающихся учитель использует методы обучения, выбирая их в зависимости от цели, задач, содержания материала, особенностей учеников и их готовности к профориентации [5]. Например, А. А. Семенов подробно раскрывает значение традиционных методов и организационных форм обучения в контексте профессиональной ориентации обучающихся в области биологии и экологии. Мы согласны с его мнением о значимости знакомства школьников с профессиями в биологии и экологии, исследовании развития их интересов в этой области деятельности, использования профориентационных материалов в оформлении школьного кабинета, а также организации просмотров видеоматериалов, демонстрирующих использование биологических и экологических достижений в промышленности [6, с. 323]. Подчеркнем, что основной организационной формой профессиональной ориентации остается урок биологии. Так, Е. Ф. Цагараева отмечает, что грамотно организованная профессиональная ориентация успешно интегрируется в уроки без ущерба для основных учебных целей, содержательно дополняя учебный материал [7, с. 318].

С развитием информационных технологий подходы к профессиональной ориентации школьников в процессе биологического образования изменились. Сегодня ключевую роль играют персонализированное обучение, проектная деятельность и цифровые платформы, позволяющие обучающимся ориентироваться в разнообразии карьерных путей выбора биологических профессий настоящего (эколог, учитель биологии, врач, психолог и др.), а также на основе перечня «Атласа новых профессий», профессий будущего.

Персонализированное обучение сегодня стало главным направлением развития образовательных программ, обеспечивающих профессиональную ориентацию школьников. Благодаря работе профориентологов, а также использованию искусственного интеллекта и больших данных, такие образовательные программы можно адаптировать под индивидуальные нужды обучающихся, предоставляя специализированные курсы и модули, которые лучше всего соответствуют их интересам и карьерным устремлениям. Так, исследование Е. А. Арюковой и О. А. Ляпиной показало, что ученики в результате специально разработанного индивидуального профессионального консультирования лучше определяют свою профессиональную направленность в области биологии. Консультирование помогает школьникам не только развивать познавательные навыки, но и ориентироваться в профессиях, связанных с биологией, улучшая их творческие и интеллектуальные способности [8, с. 33]. Индивидуальное профессиональное консультирование, опираясь не только на информацию о профессиях, учебных заведениях и вакансиях, делает акцент на профориентационной

беседе как основном методе такой работы. Задача профориентолога – помочь обучающемуся осознать свои возможности и ограничения, а также подобрать профессию, соответствующую его интересам и склонностям. Процесс индивидуального профессионального консультирования включает в себя следующие пять этапов [9, с. 73].

1. *Знакомство*: создание доверительной атмосферы для снижения напряжения и подготовки к дальнейшей работе.
2. *Вступление*: достижение соглашения о продолжительности консультации и ожидаемых результатах.
3. *Выявление потребностей и запросов*: уточнение у консультируемого целей и задач профессиональной консультации.
4. *Диагностика способностей*: оценка интеллектуального уровня и психологических особенностей консультируемого.
5. *Завершение*: подведение итогов и завершение консультации.

Немаловажную роль в профессиональной ориентации школьников в области биологии играет проектная деятельность. В ходе ее обучающиеся имеют возможность работать над темой проекта в сотрудничестве с научными организациями и лабораториями, что позволяет им не только применить теоретические знания на практике, но и наладить контакты с профессиональным сообществом. Такие проекты нередко становятся первым шагом в карьере будущих биологов, открывая возможности для стажировок и трудоустройства. Примером могут служить проекты победителей Научно-практической конференции «Старт в медицину», проходившей в 2024 г.: «Влияние агрегации фталоцианинов на их фотодинамическую активность», «Современные технологии в создании зубных протезов», «Синдром эмоционального выгорания у учеников профильных классов старшей школы», «Выведение кур новой породы путем скрещивания кур породы Маран и Легбар» и др. Исследовательские проекты по биологии являются одними из наиболее наглядных примеров реализации профессиональной ориентации обучающихся в процессе биологического образования. Так, в ГБОУ «Школа №825» г. Москвы с 2019 г. активно ведется вовлечение обучающихся в проектно-исследовательскую деятельность в области биоинженерии. В результате в 2020 г. количество выпускников, выбравших биологические специальности, увеличилось более чем на 86% по сравнению с более ранним периодом образовательной деятельности [10, с. 348].

Цифровые технологии значительно расширили доступность профессиональной информации биологического содержания. Сегодня обучающиеся могут пройти курсы ведущих университетов мира, не покидая родного города, а также участвовать в вебинарах, онлайн-конференциях и виртуальных экскурсиях, обмениваться опытом и получать советы от признанных экспертов в области биологии. Это создает уникальные возможности для сравнительного анализа различных карьерных путей, понимания актуальных трендов и требований рынка труда. Например, в РГПУ им. А. И. Герцена регулярно проводятся виртуальные профориентационные экскурсии для школьников 8–11-х классов в рамках проекта «Продленка с Герценовским университетом». Студенты-биологи этого старейшего педагогического вуза России организуют интерактивные экскурсии по биологии и смежным профессиям в формате путешествия, прогулки или игры. Участники экскурсии могут задавать вопросы в чате или по электронной почте. Темы экскурсий охватывают несколько профессий, связанных с биологией и смежными областями [11, с. 106].

Средства профессиональной ориентации обучающихся в процессе биологического образования достаточно разнообразны (табл. 1).

Таблица 1

**Средства профессиональной ориентации школьников
в процессе биологического образования**

Средства	Краткое описание	Применение
Виртуальные лаборатории	Интерактивные симуляции биологических экспериментов и процессов	Позволяют обучающимся проводить биологические эксперименты и анализы в виртуальной среде
Карьерные платформы с AI	Использование искусственного интеллекта для подбора вакансий и образовательных программ в области биологии	Помогают персонализировать поиск работы и предложений по обучению на основе интересов
Онлайн-курсы и вебинары	Цифровые образовательные ресурсы по различным направлениям биологии	Расширяют доступ к обучению и развитию компетенций в удобное время и подходящем месте
Наставничество и коучинг на платформах	Платформы для соединения обучающихся с опытными профессионалами	Обеспечивают обмен знаниями и опытом, развитие сетевых контактов и поддержку в карьере
Проектное обучение	Работа над проектами в сотрудничестве с компаниями и исследовательскими центрами	Развивает практические навыки и понимание отраслевых процессов
VR- и AR-технологии	Использование виртуальной и дополненной реальности для изучения сложных тем учебного предмета «Биология»	Углубляют понимание сущности живых систем и происходящих в них процессов через интерактивное обучение
Карьерные симуляции	Игровые симуляции, моделирующие различные биологические карьеры и сценарии работы	Позволяют испытывать разные карьерные пути без риска и затрат времени
Геймификация образовательного процесса	Внедрение элементов игры в образовательные программы по биологии для повышения их интерактивности	Стимулирует вовлечение обучающихся в обучение через мотивацию и использования занимательности игровых ситуаций
Виртуальные стажировки	Участие в стажировках удаленно через цифровые платформы	Обеспечивают доступ к опыту работы в международных компаниях без необходимости переезда на новые территории
Эко мобильные приложения	Программы для изучения и мониторинга биологических данных и полевых исследований	Улучшают навыки полевых исследований и анализа данных

Из таблицы видно, что использование в профессиональной ориентации средств новых информационных технологий (СНИТ) открывают перед обучающимися новые возможности. Подростки и молодежь могут не только изучать интересующую их информацию о той или иной профессии, но и развивать у себя мягкие навыки, необходимые на современном рынке труда: взаимодействовать в коллективах, критически оценивать информацию, создавать сообщения, выслушивать мнение собеседника и др. Это позволит в будущем им лучше адаптироваться к изменяющимся условиям работы и конкуренции в области биологии, что делает подготовку к профессиональной деятельности более основательной. Таким образом, профессиональная ориентация может быть пересмотрена в направлении расширенного и адаптивного подхода, чтобы более соответствовать требованиям рынка труда по подготовке будущих поколений специалистов в области биологии.

Несмотря на множество возможностей, открывающихся перед молодыми специалистами в области биологии, существуют и вызовы для системы образования, которые необходимо преодолеть. Так, междисциплинарный подход отражает необходимость интеграции знаний из разных областей науки – например, химии, информатики, физики – для комплексного понимания биологических процессов. Помимо этого, генетические исследования и вмешательства человека в биологические процессы и явления поднимают множество этических вопросов, требуя соблюдения этических норм и прав человека. В современном мире важно популяризировать научные биологические открытия и сделать их общедоступными. Это будет способствовать стимулированию интереса к биологическому образованию, привлечет подростков и молодежь в данную отрасль науки. В целом карьера в биологии предлагает множество возможностей для исследования и применения знаний, однако требует подготовки к решению сложных проблем и междисциплинарной работы.

Для решения данной проблемы необходимо учитывать не только академические достижения, но и социальные и эмоциональные аспекты развития обучающихся. Использование современных технологий в процессе профессиональной ориентации рассматривается как фактор, способствующий повышению мотивации и углублению знаний. Кроме того, глобализация и технологический прогресс открывают новые возможности для профессионального роста, что превращает карьерное развитие в многоаспектный процесс, требующий от будущих специалистов гибкости и критического мышления. Несмотря на благоприятные перспективы, существует некоторое расхождение между ожиданиями выпускников и требованиями работодателей, что делает актуальным вопрос о модернизации содержания биологического образования в школе, использования новых подходов к проектированию и организации образовательного процесса, например, на основе исследовательского обучения биологии.

Таким образом, профессиональная ориентация обучающихся в процессе биологического образования, поддерживаемая соответствующими методами и средствами, способна повысить прикладной характер образовательных процессов и подготовить выпускников общеобразовательных организаций к изменяющимся условиям рынка труда. Дальнейшие исследования в этой области могут сосредоточиться на разработке учебных программ элективных курсов и лабораторных практикумов, учитывающие основные тенденции развития биологии, медицины, экологии, что обеспечит подготовку обучающихся к будущей профессиональной деятельности в этих областях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Атлас новых профессий 3.0. / под ред. Д. Варламовой, Д. Судакова. М., 2020. 456 с.
2. Организация профориентации на медицинские специальности в школе: учебник для вузов / под общ. ред. М. И. Воеводы, В. М. Чернышева. 2-е изд., пер. и доп. М.: Юрайт, 2025.
3. Ходжамов Б., Баймухамбетова А. С., Кусманова Р. Ю. Особенности преподавания биологии в условиях реализации ФГОС 3 поколения в школе // Актуальные проблемы биоразнообразия и биотехнологии. 2023. С. 210–212.
4. Путин В. В. Послание Федеральному Собранию Российской Федерации // Вестник Российской нации. 2014. № 1. С. 8–21.
5. Никишов А. И. Методика обучения биологии в школе: учеб. пособие для вузов. М.: Юрайт, 2019. 193 с.
6. Семенов А. А. Трудовое воспитание и профессиональная ориентация в биологическом и экологическом образовании школьников // Самарский научный вестник. 2019. Т. 8, № 3 (28). С. 321–325.
7. Цагараева Е. Ф. Профориентационная работа в процессе преподавания биологии // Балтийский гуманитарный журнал. 2018. Т. 7, № 3 (24). С. 317–319.
8. Арюкова Е. А., Ляпина О. А., Чарыева Г. Консультирование в биологическом образовании для профессиональной ориентации старшеклассников // Проблемы современного педагогического образования. 2023. № 80–4. С. 30–34.
9. Основы профориентологии: учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений / С. И. Вершинин, М. С. Савина, Л. Ш. Махмудов, М. В. Борисова. М.: Изд. центр «Академия», 2009. Гл. 3, п. 2: Индивидуальное профессиональное консультирование. С. 73–77.
10. Алексеев А. В., Назарова Л. И. Профессиональная ориентация учащихся профильных классов общеобразовательных школ на освоение биоинженерных профессий // Современные вызовы для АПК и инновационные пути их решения: материалы 71-й Междунар. науч.-практ. конф. 15 апр. 2020 г. Рязань, 2020. Ч. II. С. 247.
11. Мустафина А. Р., Малиновская Н. В. Виртуальные экскурсии как средство профессиональной ориентации учащихся при обучении биологии // Проблемы биологического и экологического образования школьников и студентов. 2022. С. 105–107.

REFERENCES

1. Atlas novykh professiy 3.0. Ed. by D. Varlamova, D. Sudakov. Moscow, 2020. 456 p.
2. Organizatsiya proforientatsii na meditsinskie spetsialnosti v shkole: uchebnik dlya vuzov. Ed. by M. I. Voevoda, V. M. Chernyshev. Moscow: Yurayt, 2025.
3. Khodzhamov B., Baymukhambetova A. S., Kusmanova R. Yu. Osobennosti prepodavaniya biologii v usloviyakh realizatsii FGOS 3 pokoleniya v shkole. In: Aktualnye problemy bioraznoobraziya i biotekhnologii. 2023. Pp. 210–212.
4. Putin V. V. Poslanie Federalnomu Sobraniyu Rossiyskoy Federatsii. *Vestnik Rossiyskoy natsii*. 2014, No. 1, pp. 8–21.
5. Nikishov A. I. *Metodika obucheniya biologii v shkole: ucheb. posobie dlya vuzov*. Moscow: Yurayt, 2019. 193 p.
6. Semenov A. A. Trudovoe vospitanie i professionalnaya orientatsiya v biologicheskome i ekologicheskome obrazovanii shkolnikov. *Samarskiy nauchnyy vestnik*. 2019, Vol. 8, No. 3 (28), pp. 321–325.
7. Tsagaraeva E. F. Proforientatsionnaya rabota v protsesse prepodavaniya biologii. *Baltiyskiy gumanitarnyy zhurnal*. 2018, Vol. 7, No. 3 (24), pp. 317–319.
8. Aryukova E. A., Lyapina O. A., Charyeva G. Konsultirovanie v biologicheskome obrazovanii dlya professionalnoy orientatsii starsheklassnikov. *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya*. 2023, No. 80–4, pp. 30–34.
9. Vershinin S. I., Savina M. S., Makhmudov L. Sh., Borisova M. V. *Osnovy proforientologii: ucheb. posobie dlya studentov vyssh. ucheb. zavedeniy* Moscow: Izd. tsentr “Akademiya”, 2009. Ch. 3.2: Individualnoe professionalnoe konsultirovanie. Pp. 73–77.

10. Alekseev A. V., Nazarova L. I. Professionalnaya orientatsiya uchashchikhsya profilnykh klassov obshcheobrazovatelnykh shkol na osvoenie bioinzhenernykh professiy. In: *Sovremennye vyzovy dlya APK i innovatsionnye puti ikh resheniya. Proceedings of the 71st International scientific-practical conference. 15 Apr. 2020. Ryazan, 2020. Part II*, p. 247.
11. Mustafina A. R., Malinovskaya N. V. Virtualnye ekskursii kak sredstvo professionalnoy orientatsii uchashchikhsya pri obuchenii biologii. In: *Problemy biologicheskogo i ekologicheskogo obrazovaniya shkolnikov i studentov. 2022*, pp. 105–107.

Поленова Марьяна Игоревна, аспирант кафедры естественнонаучного образования и коммуникативных технологий Института биологии и химии, Московский педагогический государственный университет

e-mail: polenova.1998@mail.ru

Polenova Maryana I., PhD post-graduate student, Natural Science Education and Communication Technologies Department, Institute of Biology and Chemistry, Moscow Pedagogical State University

e-mail: polenova.1998@mail.ru

Теремов Александр Валентинович, доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры естественнонаучного образования и коммуникативных технологий Института биологии и химии, Московский педагогический государственный университет

e-mail: biologii.metodika@yandex.ru

Teremov Aleksandr V., ScD in Education, Full Professor, Professor, Natural Science Education and Communication Technologies Department, Institute of Biology and Chemistry, Moscow Pedagogical State University

e-mail: biologii.metodika@yandex.ru

Гришаева Юлия Михайловна, доктор педагогических наук, профессор кафедры педагогики и психологии профессионального образования им. академика РАО В. А. Сластёнина, Московский педагогический государственный университет

e-mail: um.grishaeva@mpgu.su

Grishaeva Yulia M., ScD in Education, Professor, Pedagogy and Psychology of Vocational Education Department, Academician of the Russian Academy of Education named after V. A. Slastenin, Moscow Pedagogical State University

e-mail: um.grishaeva@mpgu.su

Статья поступила в редакцию 25.03.2025

The article was received on 25.03.2025