

## ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ БИОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

© 2018

**Семенов Александр Алексеевич**, кандидат биологических наук, доцент,

заведующий кафедрой биологии, экологии и методики обучения

**Яицкий Андрей Степанович**, старший преподаватель кафедры биологии, экологии и методики обучения

**Панфилова Людмила Владимировна**, доктор педагогических наук, профессор,

заведующий кафедрой химии, географии и методики их преподавания

**Павловский Василий Алексеевич**, доктор технических наук, профессор кафедры педагогики и психологии

*Самарский государственный социально-педагогический университет (г. Самара, Российская Федерация)*

*Аннотация.* Стратегическая задача развития школьного образования на современном этапе заключается в достижении нового качества образовательных результатов посредством обновления его целей, содержания, форм, методов, средств и технологий обучения. К таким результатам относятся универсальные учебные действия (УУД). Одним из путей формирования УУД является включение учащихся в учебно-исследовательскую деятельность. Широким потенциалом для осуществления учебно-исследовательской деятельности обладают естественнонаучные предметы, в том числе биология и экология. Учебно-исследовательская деятельность – это процесс выработки новых знаний, ранее неизвестных учащимся, направленный на постановку проблемы, выдвижение гипотезы, проверку гипотезы и формулировку выводов. Она подчиняется определенной логической последовательности и состоит из нескольких компонентов: 1) мотивационно-целевой компонент – предполагает выработку потребностей и мотивов осуществления учебно-исследовательской деятельности, её мотивацию; определение методологического аппарата учебного исследования: постановку проблемы, формулировку темы, цели, объекта, предмета, гипотезы и задач; 2) содержательный компонент – состоит из когнитивного (система знаний об объекте исследования и способах выполнения исследовательских процедур), деятельностного (система умений, необходимых для успешного осуществления учебно-исследовательской деятельности) и ценностно-ориентационного (базовые национальные ценности российского общества и личностные качества исследователя) элементов; 3) процессуальный компонент – заключается в определении этапов учебно-исследовательской деятельности, выборе методов и средств её осуществления, проверке гипотезы; 4) результативно-оценочный компонент – включает формулировку выводов, изложение результатов, презентацию исследовательского продукта, оценку учебно-исследовательской деятельности и рефлекссию.

*Ключевые слова:* федеральный государственный образовательный стандарт; общее образование; школа; учащиеся; биологическое образование; экологическое образование; обучение биологии; обучение экологии; учебно-исследовательская деятельность; проблема; тема; цель; объект; предмет; гипотеза; задача; метод; средство; вывод; форма обучения; урок; домашняя работа; экскурсия; внеурочная работа; внеклассная работа.

В настоящее время общеобразовательные учреждения Российской Федерации переходят на федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) [1]. Этот переход должен завершиться к 2022 году [2]. Разработка и внедрение ФГОС связаны с социально-экономическими преобразованиями в России и общемировыми тенденциями перехода от индустриального общества к информационному. Стратегической задачей развития школьного образования на современном этапе является достижение нового качества образовательных результатов путём обновления его целей, содержания, форм, методов, средств и технологий обучения [3]. Основу ФГОС составляет системно-деятельностный подход. Он способствует воспитанию и развитию личностных качеств; формированию социальной среды развития учащихся; достижению цели и основных образовательных результатов; установлению приоритета за содержанием образования, учебным сотрудничеством и способами организации образовательного процесса; учёту индивидуальных особенностей школьников, разнообразию образовательных маршрутов и траекторий [4]. Внедрение ФГОС предполагает изменение роли учителя и ученика. Теперь учитель

должен быть не столько основным источником знаний для учащихся, сколько организатором учебного процесса, помощником и консультантом. А ученик из пассивного слушателя должен превратиться в активного участника образовательного процесса. Между учителем и учеником должны установиться действительно равноправные субъект-субъектные отношения.

В центр государственной образовательной политики поставлена личность учащегося. Обществу нужны люди, способные самостоятельно осваивать новые знания и умения, неоднократно переучиваться на протяжении своей жизни, готовые к осуществлению самостоятельных действий и принятию самостоятельных решений [3]. Этому способствует формирование у школьников универсальных учебных действий (УУД) – умение учиться, т.е. способность субъекта к саморазвитию и самосовершенствованию путём сознательного и активного присвоения нового социального опыта [5, с. 27].

Одним из путей формирования УУД является включение учащихся в учебно-исследовательскую деятельность, ценность которой определяется возможностью школьников посмотреть на различные

проблемы с позиции учёных, занимающихся научными исследованиями [6].

Широким потенциалом для осуществления учебно-исследовательской деятельности обладают естественнонаучные предметы, в том числе биология и экология. Они способствуют воспитанию патриотизма, формированию целостного мировоззрения, экологической культуры, здорового и безопасного образа жизни.

Организация учебно-исследовательской деятельности учащихся как педагогическая проблема не нова. Она находит отражение в работах многих учёных-методистов и учителей. Среди них можно отметить И.Ю. Азизову [2; 7], Н.Д. Андрееву [2; 8], Н.Г. Боброву [9], Н.М. Горленко [10], И.Н. Грачеву [11], В.В. Губареву [12], А.А. Денисову [13], В.В. Пасечника [14], Б.Е. Райкова [15], С.В. Суматохина [16; 17], Е.В. Тяглову [18], С.А. Фамелис [19], О.Н. Финогонову [20] и др.

Источником данной проблемы является недостаточность разработанности компонентов учебно-исследовательской деятельности учащихся и их функционального содержания.

*Целью* настоящей работы стало уточнение компонентов учебно-исследовательской деятельности учащихся биоэкологической направленности и их функционального содержания.

Под **учебно-исследовательской деятельностью** мы понимаем процесс выработки новых знаний, ранее неизвестных учащимся, направленный на постановку проблемы, выдвижение гипотезы, проверку гипотезы и формулировку выводов.

Учебно-исследовательская деятельность имеет определённую логику и состоит из четырёх компонентов (рис. 1).

**Мотивационно-целевой компонент** – предполагает выработку потребностей и мотивов осуществления учебно-исследовательской деятельности, её мотивацию; определение методологического аппарата учебного исследования: постановку проблемы, формулировку его темы, цели, объекта, предмета, гипотезы и задач.

*Мотивация* – это система внешних и внутренних факторов, побуждающих к учебному познанию. В качестве мотивов могут выступать потребности учащихся, их личный смысл, вкладываемый в проведение учебного исследования, пример окружающих, система поощрений и наказаний [21], а также объект, предмет, способы и средства исследования, его конечный результат [9].

*Проблема исследования* должна быть представлена теоретическим или практическим вопросом. Ответ на него ученику не известен. Он требует изучения и последующего решения.

*Тема* является краткой словесной формулировкой проблемы исследования. Она должна быть актуальной, интересной, лично значимой, иметь практическую направленность. При её формулировке можно воспользоваться известной формулой  $7 \pm 2$ , где 7 и 2 – количество слов в названии темы.

*Цель исследования* – это обоснованное представление о конечных результатах учебного поиска, ко-

торое направлено на получение нового знания для учащегося или конечного продукта. Она формулируется на основе темы исследования. Цель должна начинаться не с глагола, а с существительного: не изучить, а изучение...; не выявить, а выявление...; не определить, а определение... и т.п.

*Объект исследования* – «определённая совокупность свойств и отношений, которая существует независимо от познающего, но отражается им, служит конкретным полем поиска» [22, с. 55]. В биологии и экологии в качестве объекта исследования выступают биологические системы разного уровня организации: молекулы белков и нуклеиновых кислот, клетки, ткани, органы, системы органов, организмы, популяции, виды, биоценозы, биогеоценозы, экосистемы и биосфера в целом. Объект исследования всегда шире предмета исследования.

*Предмет исследования* – некий аспект изучения объекта [22], его отдельная сторона, свойство или особенность. Предметом исследования биоэкологических изысканий становятся взаимоотношения живых организмов между собой и неживой природой, их влияние друг на друга, а также структура и функционирование надорганизменных систем (популяций, видов, биоценозов, экосистем).

*Гипотеза исследования* – утверждение, истинность которого нуждается в проверке и доказательстве. Описательные гипотезы содержат предположение о структуре, свойствах, функциях, связях, отношениях, особенностях изучаемого объекта. Объяснительные – устанавливают причинно-следственные связи. Прогностические – предвосхищают действия, заключают в себе определённые прогнозы.

*Задачи исследования* отражают этапы решения поставленной цели. В учебном исследовании их может быть от 2 до 5–6, но не более. Формулировка задачи должна начинаться с глагола: изучить...; выявить; систематизировать... и т.п. Следует обратить внимание на недопустимость использования одного и того же глагола в формулировках задач. Желательно, чтобы все глаголы были разные.

**Содержательный компонент** – состоит из когнитивного, деятельностного и ценностно-ориентационного элементов.

*Когнитивный элемент* предполагает систему знаний об объекте учебного исследования и способах выполнения исследовательских процедур, которые являются его частью [23]. В биоэкологических исследованиях находят широкое применение такие исследовательские процедуры, как наблюдение, сравнение, описание, распознавание, определение, экспериментирование, моделирование, конструирование, систематизация, классификация, анализ, синтез, объяснение, аргументация, интерпретация и др.

*Деятельностный элемент* охватывает систему умений, необходимых для успешного осуществления учебно-исследовательской деятельности. К ним относятся умения планировать и выполнять учебное исследование; определять проблему, формулировать тему, цель, объект, предмет, гипотезу и задачи; работать с источниками информации, анализировать их;

отбирать и использовать методы и средства научного поиска, адекватные цели и задачам; объяснять и интерпретировать полученные данные; устанавливать причинно-следственные связи; логически излагать материал; делать выводы; представлять результаты проделанной работы в устной и письменной формах, делать доклады и сообщения; готовить иллюстративный материал; отвечать на вопросы, аргументированно защищать и отстаивать свою точку зрения и позицию; осуществлять самоконтроль и самооценку.

Ценностно-ориентационный элемент содержит базовые национальные ценности российского обще-

ства и личностные качества исследователя. В процессе проведения биоэкологических учебных исследований у учащихся формируются такие ценности, как любовь к России, своему краю, ответственность за настоящее и будущее своей страны, нравственный выбор, честь, достоинство, добросовестность, ответственность, жизнь во всех её проявлениях, экологическая безопасность, экологическая культура, ресурсосбережение, экологическая грамотность, научная картина мира, стремление к познанию и истине, интеллектуальное развитие личности, целеустремленность и настойчивость, бережливость, выбор профессии и др. [4].

Мотивационно-целевой компонент		
Мотивация как совокупность потребностей и мотивов учебно-исследовательской деятельности		Методологический аппарат учебного исследования: проблема, тема, цель, объект, предмет, гипотеза и задачи
Содержательный компонент		
Когнитивный элемент: знания об объекте исследования и способы выполнения исследовательских процедур	Деятельностный элемент: умения, необходимые для успешного осуществления учебно-исследовательской деятельности	Ценностно-ориентационный элемент: базовые национальные ценности российского общества и личностные качества исследователя
Процессуальный компонент		
Этапы учебно-исследовательской деятельности: постановочный, собственно исследовательский и заключительный		
Направления учебно-исследовательской деятельности: урочная и внеурочная		
Формы урочной учебно-исследовательской деятельности: урок. Формы внеурочной учебно-исследовательской деятельности: экскурсия, внеурочная работа, домашняя работа, внеклассная работа, факультатив, элективный курс, ученическое научно-исследовательское общество, экологический лагерь, исследовательская практика, экспедиция		
Методы учебно-исследовательской деятельности: анализ, синтез, описание, сравнение, обобщение, классификация, систематизация, наблюдение, эксперимент, мониторинг, биоиндикация, прогнозирование, конструирование, проектирование, моделирование, беседа, опрос	Средства учебно-исследовательской деятельности: информационные ресурсы, натуральные объекты, изобразительные пособия, оборудование (приборы, инструменты, устройства), химические реактивы	Технологии учебно-исследовательской деятельности: технология организации учебно-исследовательской деятельности, технология проблемного обучения, технология развития критического мышления, технология проектного обучения, технология организации самостоятельной работы учащихся, информационно-коммуникационные и рефлексивные технологии
Результативно-оценочный компонент		
Результат	Критерии оценивания	Рефлексия
присвоенные знания, умения и отношения осуществления учебно-исследовательской деятельности	сформированность личностных, метапредметных (межпредметных понятий, регулятивных, познавательных и коммуникативных УУД) и предметных результатов	самоанализ и самооценка

**Рисунок 1** – Компоненты учебно-исследовательской деятельности учащихся биоэкологической направленности

**Процессуальный компонент** – заключается в определении этапов учебно-исследовательской деятельности, выборе методов и средств для достижения поставленной цели и задач, проверке гипотезы.

Учебно-исследовательскую деятельность можно разделить на три этапа: постановочный, собственно исследовательский и заключительный.

1. *Постановочный этап* начинается с определения учебной проблемы, далее – формулировка темы исследования, его цели, объекта, предмета, гипотезы и задач.

2. *Собственно исследовательский этап* включает в себя отбор методов и средств учебного поиска, проверку гипотезы, анализ полученных результатов.

3. *Заключительный этап* предполагает формулирование выводов, изложение результатов исследования, их представление и рефлексии.

Следует отметить, что содержание этапов учебно-исследовательской деятельности может быть весьма вариативным и неоднозначным.

Учебно-исследовательская деятельность учащихся биоэкологической направленности организуется по двум направлениям: урочная и внеурочная.

*Урочная учебно-исследовательская деятельность* учащихся осуществляется в рамках уроков биологии и экологии.

*Урок* – это основная форма обучения в школе. Его отличительными особенностями являются точно установленное время (40–45 минут), постоянная группа учащихся (класс), проведение в классной комнате (кабинете), овладение основами изучаемого предмета непосредственно в ходе занятия [24].

Учебное исследование может быть организовано на различных этапах урока: на этапе контроля достижений учащихся, когда ученики представляют результаты своих учебных изысканий, выполненных во внеурочное время; на этапах изучения и закрепления нового материала в рамках проведения лабораторных и практических работ (лабораторная работа проводится с целью изучения нового материала, практическая работа – с целью закрепления изученного материала и отработки практических умений); на этапе представления домашнего задания в виде заданий исследовательского характера.

На некоторых уроках учебно-исследовательская деятельность учащихся занимает большую часть времени. К ним относятся уроки-семинары, уроки-лабораторные занятия, уроки-практические занятия, уроки-конференции, уроки-защиты исследовательских работ, уроки-экспертизы и др.

В качестве примеров уроков с биоэкологическим содержанием можно отметить: «Вирусы и бактерии – возбудители заболеваний»; «Роль бактерий в природных сообществах (экосистемах)»; «Многообразие грибов, их роль в природе и жизни человека»; «Лишайники – симбиотические организмы, их экологическая роль»; «Растительные сообщества»; «Приспособление животных к различным средам обитания»; «Экологические факторы»; «Экосистемы»; «Проблема устойчивого развития биосферы и пути её решения».

*Внеурочная учебно-исследовательская деятельность* учащихся является логическим продолжением

урочной деятельности и проводится в рамках таких форм обучения биологии и экологии, как экскурсия, внеурочная работа, домашняя работа, внеклассная работа и др.

*Экскурсия* проводится вне школы, с группой учащихся, предполагает передвижение от объекта к объекту в естественной среде или искусственно созданных условиях [25].

В рабочие программы учителей могут быть включены следующие экскурсии биоэкологической направленности: «Среды обитания. Адаптации растений и животных к среде обитания»; «Сезонные явления в жизни растений и животных»; «Знакомство с работой очистных сооружений»; «Типы и формы биотических отношений»; «Изучение и описание экосистем своей местности»; «Местные растения и животные, занесённые в Красную книгу» и др.

Учебно-исследовательская работа в рамках экскурсии осуществляется, как правило, на этапе самостоятельной работы учащихся, когда учитель предлагает школьникам выполнить одно или несколько заданий исследовательского характера. Например:

– Определите среды обитания и выявите адаптации к ним у бычьего цепня, крота, волка и окуня.

– Изучите весенние изменения в жизни дуба и липы. В чём сходства и различия? Ответ обоснуйте.

– Составьте схему очистки сточных вод вашей местности. Опишите её. Отметьте положительные и отрицательные стороны. Сформулируйте и обоснуйте ваши предложения по совершенствованию работы очистных сооружений.

– Подберите примеры различных связей (трофические, топические, фабрические, форические) и форм отношений (хищничество, конкуренция, паразитизм, комменсализм, мутуализм) между животными, используя коллекцию зоологического (краеведческого) музея. Аргументируйте свой выбор.

– Докажите, что лес – это экосистема.

– Выявите в коллекции зоологического (краеведческого) музея виды животных, занесённых в Красную книгу. Объясните причины сокращения их численности. Предложите меры по её восстановлению.

*Внеурочная работа* организуется по индивидуальным и групповым заданиям учителя для выполнения внеурочных, обязательных, связанных с основным курсом практических работ [25]. К ним относятся фенологические наблюдения, летние задания, работы на учебно-опытном участке и в уголке живой природы. Учащимся можно предложить такие внеурочные практические работы биоэкологической направленности, как: «Изменение положения листьев растений в зависимости от освещения»; «Влияние интенсивности освещения на рост молодил»; «Изменчивость одуванчика в зависимости от условий произрастания»; «Приспособление подорожника к условиям произрастания»; «Сезонные изменения авифауны своей местности»; «Сезонные изменения в жизни отдельного вида растения или животного»; «Влияние удобрений на рост, развитие и урожайность культурных растений» и др. [26; 27].

С введением ФГОС в общеобразовательных учреждениях появились занятия по внеурочной деятельности. Учитель может разработать рабочую программу занятий с биоэкологическим содержанием, в рамках которых успешно организовывать учебно-исследовательскую деятельность учащихся.

*Домашняя работа* проводится с целью самостоятельного выполнения в домашних условиях заданий учителя [25].

Ниже приводим несколько исследовательских домашних заданий биоэкологической направленности:

– Выясните, какую роль играют домашние животные в распространении паразитов человека. Перечислите способы, позволяющие избегать заражений.

– Смоделируйте пищевую сеть конкретной экосистемы вашей местности. Что произойдёт, если в экосистеме будут полностью уничтожены хищники? Выпишите виды, относящиеся к продуцентам и консументам I, II и III порядков. Обоснуйте свой выбор.

– Изучите видовой состав растений, произрастающих вдоль дороги по пути от школы до дома. Почему эти растения не приживаются в лесах, на лугах или в степях? Ответ обоснуйте [28].

*Внеклассная работа* имеет добровольный характер, проводится вне урока по желанию учащихся с целью расширения и дополнения школьной программы, повышения интереса к изучаемому предмету, развития творческих способностей [25]. Различают три вида внеклассной работы: индивидуальная, групповая и массовая.

В процессе индивидуальной внеклассной работы учащиеся выполняют учебные исследования, результаты которых они могут доложить на уроке, на занятии кружка, на заседании ученического научно-исследовательского общества, на предметной олимпиаде, конференции или конкурсе исследовательских работ.

Тематика индивидуальных учебных исследований школьников может быть различной. Например: «Экологический спектр жизненных форм растений (животных) экосистемы своей местности»; «Экология отдельного вида растения или животного»; «Влияние отдельных факторов на рост и развитие конкретного организма»; «Биоиндикация отдельных экосистем» и т.п.

Успешной формой организации учебно-исследовательской деятельности учащихся является кружок. На его занятиях школьникам могут быть предложены различные исследовательские работы биоэкологической направленности. Например: «Изучение приспособленности организма к определённой среде обитания»; «Подсчёт плотности и численности популяции»; «Создание экологического паспорта рабочего места, помещения, здания или территории»; «Моделирование экосистем»; «Конструирование фильтров для очистки воды»; «Изучение сукцессии простейших в водных культурах» и др. [28–30].

В рамках массовой внеклассной работы организуются мероприятия, на которых будут представлены результаты индивидуальных и групповых исследований учащихся. К таким мероприятиям можно отнести недели биологии и экологии, предметные

олимпиады, исследовательские конкурсы учащихся и конференции, интеллектуальные марафоны и экологические фестивали.

Помимо вышеперечисленных форм организации учебно-исследовательской деятельности учащихся, следует отметить факультатив, элективный курс, ученическое научно-исследовательское общество, экологический лагерь, исследовательскую практику, экспедицию. Участвуя в них, школьники расширяют и углубляют свои знания по биологии и экологии, осваивают методы биоэкологических исследований, получают опыт проведения учебных исследований, собирают фактический материал, встречаются с учёными-экологами и представителями экологических организаций [31; 32].

Учебно-исследовательская деятельность реализуется с помощью различных методов и средств научного познания.

*Метод исследования* – способ решения поисковой цели или задачи. Среди основных методов школьных биоэкологических исследований можно отметить:

*Анализ* – расчленение целого (предмета, явления, процесса) на отдельные части, признаки, свойства и установление связей между ними (анализ экологического состояния воды, воздуха, почвы, растений, в зависимости от места расположения или произрастания).

*Синтез* – соединение отдельных элементов, частей, признаков в единое целое (изучение экологического состояния экосистемы своей местности, памятника природы; составление экологического паспорта).

*Описание* – система процедур сбора, первичного анализа и изложения данных и их характеристик (описание организма с другими организмами и неживой природой; описание структуры и функционирования надорганизменной экосистемы).

*Сравнение* – установление сходства и различия (сравнение природных и искусственных экосистем).

*Обобщение* – нахождение общего в изучаемых предметах или явлениях (обобщение экологических данных за определённый период времени).

*Классификация* – разделение объектов и явлений на группы согласно критериям (классификация экологических факторов; классификация организмов по отношению к конкретному фактору среды; классификация жизненных форм растений или животных; классификация популяций, экосистем, сукцессий).

*Систематизация* – разделение объектов и явлений на совокупности с общими и отличительными признаками, исходя из цели и выбранных критериев (систематизация биоэкологической информации, результатов учебного исследования).

*Наблюдение* – целостное изучение предмета, явления или процесса, в его естественном функционировании, в его живых, многогранных связях и проявлениях (наблюдения в экосистемах за отдельными их компонентами и в целом).

*Эксперимент* – изучение объекта или явления в специально созданных условиях, которые можно изменять и варьировать, фиксировать, воспроизводить.

Эксперимент позволяет делать точные замеры, устанавливать причинно-следственные связи (изучение влияния отдельных факторов на биологические системы).

*Мониторинг* – слежение за природными и антропогенными процессами в биологических средах, организмах, сообществах и т.п. (мониторинг состояния экосистем; мониторинг окружающей среды и отдельных её компонентов; мониторинг динамических показателей популяции (численности, плотности, рождаемости, смертности, прироста популяций, темпа роста; половой, возрастной и пространственной структуры); мониторинг заболеваемости человека в зависимости от природных и антропогенных факторов).

*Биоиндикация* – установление особенностей среды или экосистемы по видам-индикаторам (лихеноиндикация атмосферного воздуха; изучение экологического состояния окружающей среды с помощью древесных растений; биоиндикация загрязнения водоёма по состоянию популяций растений семейства яскоковых).

*Прогнозирование* – обоснованное предсказание поведения систем и их частей, определяемого естественными процессами и воздействием на них человека (прогнозирование последствий деятельности человека на изучаемый объект; прогнозирование изменений биологической системы под влиянием внешних и внутренних факторов).

*Конструирование* – создание различных изделий, моделей, макетов (конструирование фильтра для очистки сточных вод; конструирование анализатора углекислого газа; конструирование почвенных элементов).

*Проектирование* – определение основных характеристик системы или её частей (проектирование экосистем, зелёных насаждений, экологически безопасного жилища или помещения, безотходного производства).

*Моделирование* – изучение реально существующих объектов, процессов или явлений на их моделях (моделирование экосистемы; моделирование экологического состояния воздуха (почвы, водоёма); моделирование последствий влияния отдельного фактора на биосистему; изучение и моделирование глобальных экологических процессов, например, парникового эффекта).

*Беседа* – тематически направленный диалог исследователя и респондента с целью получения сведений об изучаемом объекте или явлении (беседы с учёными и практиками в области биоэкологии, ответственными и административными лицами, работниками сельскохозяйственных производств, промышленных предприятий, коммунальных хозяйств, экологических служб и ведомств с целью выяснения отдельных вопросов учебного исследования).

*Опрос* – процесс получения ответов на заранее сформулированные вопросы. Опрос может быть устным (интервью) и письменным (анкетирование) (проведение социологических опросов по проблемам окружающей среды).

*Средства исследования* в биологии и экологии – это предметы и объекты живой природы или создан-

ные человеком, необходимые для организации учебного поиска. К ним относятся информационные ресурсы, натуральные объекты, изобразительные пособия, оборудование (приборы, инструменты, устройства) и химические реактивы.

К *информационным ресурсам* относятся любые источники информации по биологии и экологии. Их можно разделить на печатные (учебники, книги, журналы, сборники материалов конференций, справочники, энциклопедии, словари, альбомы, атласы, карты, отчеты, инструктивные карточки, планы, методические рекомендации и указания) и электронные (ресурсы сети Интернет, электронные презентации, мультимедиа).

Информационные ресурсы применяются в учебно-исследовательской деятельности для определения методологических и теоретических основ учебного исследования, определения его актуальности и значимости, выявления степени изученности, анализа литературы, понятийного аппарата, эмпирических данных.

*Натуральные объекты* – это объекты живой природы. Они могут быть живыми (бактерии, грибы, лишайники, комнатные растения, животные, человек) и неживыми (чучела и тушки животных, влажные препараты, готовые микропрепараты, коллекции, гербарии).

В отсутствии натуральных объектов можно воспользоваться *изобразительными пособиями*. К ним относятся рисунки, таблицы, наборы открыток с изображениями растений и животных, модели (отражают основные характеристики объекта) и муляжи (являются точными копиями объекта).

Для успешного проведения некоторых учебных исследований по биологии и экологии необходимо специализированное лабораторное и полевое оборудование, компьютеры, программное обеспечение, а также химические реактивы.

Организация учебно-исследовательской деятельности учащихся рассматривается как образовательная технология [2].

*Образовательная технология* – рациональная (стабильная) совокупность последовательно применяемых операций, осуществляемых субъектами образовательного процесса определённым способом в определённой последовательности для достижения поставленной цели [33; 34].

В технологии организации учебно-исследовательской деятельности можно выделять следующие технологические операции:

- мотивация;
- определение методологического аппарата учебного исследования;
- выбор методов исследования;
- проведение исследования, проверка гипотезы;
- изложение результатов исследования;
- презентация исследовательского продукта;
- рефлексия.

Технология организации учебно-исследовательской деятельности хорошо сочетается с технологией проблемного обучения, технологией развития критического мышления, технологией проектного обуче-

ния, технологией организации самостоятельной работы учащихся, информационно-коммуникационными и рефлексивными технологиями.

**Результативно-оценочный компонент** – включает формулировку выводов, изложение результатов учебного поиска, презентацию исследовательского продукта, оценку учебно-исследовательской деятельности и рефлексии.

**Выводы** – логический итог учебного исследования. Они должны быть немногочисленными, четкими, ёмкими, лаконичными, соответствовать цели, задачам и содержанию проделанной работы. Каждый вывод должен быть пронумерован.

Результаты учебно-исследовательской деятельности учащихся могут быть представлены в виде рефератов, ученических отчётов, исследовательских работ, ученических статей.

**Реферат** – краткое изложение содержания одного или нескольких источников. В зависимости от количества анализируемых источников рефераты бывают монографическими (написаны на основе одного источника) и обзорными (написаны на основе нескольких источников, объединённых общей тематикой или проблемой). Реферат представляет собой вторичный текст, по смыслу адекватный источнику, ограниченный малым объёмом и вместе с тем максимально полно излагающий содержание исходного текста. В основе реферата лежит работа с источниками информации, их реферирование (анализ прочитанного; отбор главного, существенного) и конспектирование (краткое изложение содержания источника). В нём должна соблюдаться авторизованность в передаче информации. Для этого могут быть использованы следующие лексические клише: автор полагает...; автор обращает внимание на...; автор отмечает тот факт...; наконец, автор приходит к выводу... Реферат состоит из вводной части, основной и заключительной. Во введении даётся краткая характеристика источника (что он собой представляет – исследование, материалы конференции, статью, монографию, учебник, критический обзор); раскрывается авторская цель и задачи реферируемого текста, выделяется проблема или круг проблем, рассматриваемых автором; обосновывается их актуальность; формируется цель и задачи самого реферата. В основной части передаётся структура и содержание исходного текста. В заключении делаются выводы об актуальности поднятой проблемы, её значимости, перспективах развития, согласии или несогласии с позицией автора [35].

Выполнение реферативных работ способствует развитию у школьников умений работать с источниками информации, анализировать прочитанное, отбирать главное, составлять вторичный текст, формулировать свою позицию и др.

**Ученический отчёт** – форма подведения итогов учебного исследования. В нём отражается тема, цель, объект, предмет, гипотеза, задачи, методы исследования, описываются полученные результаты, формулируются выводы и приводится список литературы.

**Исследовательская работа** представляет собой описание содержания проведённого школьником

учебного исследования. Во введении излагается актуальность исследования, его методологический аппарат, значимость, новизна (при наличии), объём и структура работы. В основной части приводится методика исследования и его результаты. Заключительная часть содержит выводы и список литературы.

**Ученическая статья** – исследовательское сочинение небольшого размера, написанное по результатам учебного изыскания. Статья начинается с обоснования актуальности и значимости темы исследования, далее коротко излагается методика работы, затем приводится анализ и обобщение её результатов, выводы, предложения (при наличии) и список литературы.

Продукт учебно-исследовательской деятельности может быть представлен (презентован) в виде ученического доклада или сообщения.

**Ученический доклад** – письменная форма представления информации о результатах проведённого учебного исследования, предназначенная для зачитывания вслух. Доклад обычно включает в себя краткие данные об актуальности и значимости темы исследования, цель и задачи, методику работы, результаты и их интерпретацию, выводы. Доклад должен быть выдержан по времени (обычно 5–7 минут).

**Сообщение** – краткая устная форма представления информации о результатах учебного поиска. Структура и содержание сообщения схожи с докладом. Продолжительность сообщения должна составлять не более 3–5 минут.

Для доклада (сообщения) желательно подготовить иллюстративный материал. Это может быть электронная презентация, гербарий, коллекция, модель и т.п.

**Критерии оценивания** учебно-исследовательской деятельности учащихся:

1. Сформированность личностных результатов, проявляющихся в уважении к Отечеству, готовности к саморазвитию и самообразованию, ответственном отношении к учебно-исследовательской деятельности, целостном мировоззрении, доброжелательном отношении к людям, приверженности к здоровому и безопасному образу жизни, развитости эстетического сознания, наличии экологической культуры.

2. Сформированность межпредметных понятий, таких как система, анализ, синтез, феномен, факт, закономерность, а также проявляющаяся в овладении читательской компетенцией, приобретении навыков работы с информацией.

3. Сформированность регулятивных УУД, проявляющаяся в наличии мотивации и интереса к учебно-исследовательской деятельности; умении ставить цели, формулировать задачи, планировать пути, способы и средства их достижения, контролировать, корректировать и оценивать свои действия.

4. Сформированность познавательных УУД, проявляющаяся в умении определять понятия, обобщать, классифицировать, устанавливать причинно-следственные связи, логически рассуждать, делать выводы, создавать модели и схемы, применять и преобразовывать знаки и символы, развитию экологического мышления, использовании поисковых систем и словарей.

5. Сформированность коммуникативных УУД, проявляющаяся в умении сотрудничать, аргументированно отстаивать своё мнение, во владении устной и письменной речью, наличии ИКТ-компетентности.

6. Сформированность предметных результатов, проявляющаяся в умении использовать имеющиеся знания и способы действий для раскрытия содержания учебно-исследовательской работы, грамотного и обоснованного анализа её результатов, формулировки выводов и аргументированных ответов на вопросы [4; 6].

*Алгоритм выставления оценки:*

1. Проверка исследовательского продукта.
2. Прослушивание доклада или сообщения.
3. Ответы на вопросы.
4. Отзыв учителя (руководителя).

5. Оценивание учебно-исследовательской деятельности по форме (табл. 1).

**Таблица 1** – Критерии оценивания учебно-исследовательской деятельности

Критерии	Сформировано полностью	Сформировано частично	Не сформировано
Сформированность личностных результатов	2	1	0
Сформированность межпредметных понятий	2	1	0
Сформированность регулятивных УУД	2	1	0
Сформированность познавательных УУД	2	1	0
Сформированность коммуникативных УУД	2	1	0
Сформированность предметных результатов	2	1	0

Баллы могут быть переведены в оценочное суждение (6 и более баллов – результат сформирован; 5 и менее – результат не сформирован) или в оценку по пятибалльной системе (11–12 баллов – «5»; 9–10 баллов – «4»; 6–8 баллов – «3»; 1–5 баллов – «2»; 0 баллов – «1»).

Завершается учебно-исследовательская деятельность рефлексией, т.е. анализом и оценкой участниками образовательного процесса своего развития в процессе выполнения учебного исследования.

#### Список литературы:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования / М-во образования и науки Рос. Федерации. М.: Просвещение, 2013. 48 с.

2. Андреева Н.Д., Азизова И.Ю., Малиновская Н.В. Новые концептуальные основы обучения биологии в общеобразовательной школе в условиях реализации

ФГОС: учеб.-метод. пособие. СПб.: Изд-во «Свое издательство», 2014. 219 с.

3. Концепция федеральных государственных образовательных стандартов общего образования: проект / под ред. А.М. Кондакова, А.А. Кузнецова. М.: Просвещение, 2008. 39 с.

4. Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения. Основная школа / сост. Е.С. Савинов. М.: Просвещение, 2011. 342 с.

5. Асмолов А.Г., Бурменская Г.В., Володарская И.А. и др. Как проектировать универсальные учебные действия в начальной школе: от действия к мысли: пособие для учителя / под ред. А.Г. Асмолова. М.: Просвещение, 2008. 151 с.

6. Примерная основная образовательная программа основного общего образования, одобренная решением Федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол заседания от 8 апреля 2015 г. № 1/15) [Электронный ресурс] // <https://минобнауки.рф>.

7. Азизова И.Ю., Фадеева Е.В. Исследовательские лабораторные работы в разделе «Общая биология» // Биология в школе. 2007. № 3. С. 24–32.

8. Андреева Н.Д., Рябова С.С. Исследовательская работа учащихся при обучении биологии и экологии // Биология в школе. 2012. № 2. С. 4–38.

9. Боброва Н.Г. Методика организации учебно-познавательной деятельности учащихся на уроках общей биологии в средней школе: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. СПб., 1997. 199 с.

10. Горленко Н.М. Организация исследовательской деятельности учащихся городских школ // Биология в школе. 2009. № 9. С. 19–22.

11. Грачева И.Н. Формирование исследовательских умений учащихся в процессе обучения биологии // Биология в школе. 2009. № 6. С. 49–50.

12. Губарева В.В. Внеклассная исследовательская деятельность // Биология в школе. 2009. № 8. С. 48–50.

13. Денисова А.А. Исследовательская деятельность в современной системе образования // Биология в школе. 2008. № 1. С. 38–40.

14. Пасечник В.В. Теория и практика организации учебно-познавательной деятельности учащихся в процессе обучения биологии: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02. М., 1994. 269 с.

15. Райков Б.Е. Пути и методы натуралистического просвещения. М.: Изд-во АПН РСФСР, 1960. 483 с.

16. Суматохин С.В. Требования ФГОС к учебно-исследовательской и проектной деятельности // Биология в школе. 2013. № 5. С. 60–68.

17. Суматохин С.В. Учебно-исследовательская деятельность по биологии в соответствии с ФГОС: с чего начинать, что делать, каких результатов достичь // Биология в школе. 2014. № 4. С. 23–29.

18. Тяглова Е.В. Исследовательская и проектная деятельность учащихся по биологии: метод. пособие. М.: Глобус, 2008. 255 с.

19. Фамелис С.А. Организация исследовательской работы учащихся // Биология в школе. 2007. № 1. С. 40–44.

20. Финогенова О.Н. Исследовательская компетентность школьника // Биология в школе. 2009. № 9. С. 14–18.



21. Педагогическая психология: учебное пособие / под ред. Л.А. Редуш, А.А. Орловой. СПб.: Питер, 2010. 416 с.
22. Загвязинский В.И., Атаханов Р. Методология и методы психолого-педагогического исследования: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. М.: Издательский центр «Академия», 2003. 208 с.
23. Серых В.М. История и методология юридической науки: учебник. М.: Норма: ИНФРА-М, 2012. 464 с.
24. Сластенин В.А., Исаев И.Ф., Шиянов Е.Н. Педагогика: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / под ред. В.А. Сластенина. М.: Издательский центр «Академия», 2002. 576 с.
25. Пономарева И.Н., Роговая О.Г., Соломин В.П. Методика обучения биологии: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / под ред. И.Н. Пономаревой. М.: Издательский центр «Академия», 2012. 368 с.
26. Полевой практикум по теории и методике обучения биологии: учеб.-метод. пособие для студентов-заочников / сост. Л.И. Лушина, А.А. Семенов, Н.Г. Боброва и др.; под ред. А.А. Семенова. Самара: Изд-во СГПУ, 2004. 86 с.
27. Павлов С.И. Птицы леса и как их изучают: учебное пособие к полевому практикуму. Самара: СГСПУ, 2018. 338 с.
28. Семенов А.А. Экология. Краткий курс: учеб. пособие для учащихся старших классов. Самара: Изд-во СГПУ, 2003. 129 с.
29. Бухвалов В.А., Богданова Л.В., Купер Л.З. Методы экологических исследований. М.: ЛА Воряг, 1995. 168 с.
30. Алексеев С.В., Груздева Н.В., Муравьев А.Г., Гушина Э.В. Практикум по экологии: учеб. пособие / под ред. С.В. Алексеева. М.: АО МДС, 1996. 192 с.
31. Кулемина Д.В., Наливайко И.В. Летние профильные лагеря как форма экологического образования и воспитания учащихся // Биоэкологическое краеведение: мировые, российские и региональные проблемы: материалы 4-й международной научно-практической конференции, посвящённой 115-летию со дня рождения доктора биологических наук, профессора И.С. Сидорука и доктора сельскохозяйственных наук, профессора П.А. Положенцева. 7 декабря 2015 г., г. Самара, Российская Федерация / отв. ред. С.И. Павлов. Самара: ПГСГА, 2015. С. 350–355.
32. Семенов А.А., Астафьев В.М., Чердымова З.И. Новый полевой практикум по экологии // Экология и жизнь. 2003. № 3. С. 41–44.
33. Коняева Е.А., Павлова Л.Н. Краткий словарь педагогических понятий: учеб. издание. Челябинск: Изд-во ЧГПУ, 2012. 131 с.
34. Современные образовательные технологии: учеб. пособие / кол. авторов; под ред. Н.В. Бордовской. М.: КНОРУС, 2010. 432 с.
35. Калмыкова И.Р. Реферат как форма устной итоговой аттестации учащихся 9 и 11 классов // Образование в современной школе. 2001. № 11. С. 57–61.

## ORGANIZATION OF EDUCATIONAL AND RESEARCH ACTIVITIES OF STUDENTS MAJORING IN BIOLOGY AND ECOLOGY

© 2018

**Semenov Aleksandr Alekseevich**, candidate of biological sciences, associate professor,  
head of Chair of Biology, Ecology and Methods of Teaching

**Yaitsky Andrey Stepanovich**, senior lecturer of Chair of Biology, Ecology and Methods of Teaching

**Panfilova Ludmila Vladimirovna**, doctor of pedagogical sciences, professor,  
head of Chair of Chemistry, Geography and Methods of Teaching

**Pavlovsky Vasily Alexeevich**, doctor of technical sciences, professor of Pedagogy and Psychology Department  
*Samara State University of Social Sciences and Education (Samara, Russian Federation)*

*Abstract.* A strategic objective of school education development at present is to achieve a new quality of educational results by updating its goals, content, forms, methods, means and technologies of education. This includes universal educational actions (UEA). One of the ways of UEA development is encouraging of students' to take part in educational and research activities. Natural science subjects, including Biology and Ecology, have a great potential for carrying out educational and research activities. Educational-research activity is a process of developing new knowledge, previously unknown to the students, aiming at the formulation of the problem, nomination of hypotheses, verification of hypotheses and formulation of conclusions. It has a certain logical sequence and consists of several components: 1) motivational-target component – involves needs and motives development for educational research, its motivation; definition of the methodological apparatus of educational research: formulation of the problem, formulation of its theme, purpose, object, subject, hypothesis and objectives; 2) content component – consists of cognitive (system of knowledge about the object of the research and methods of the research), activity (system of skills necessary for successful training and research activities) and value-orientation (basic national values of the Russian society and personal qualities of the researcher) elements; 3) procedural component – is to determine stages of training and research activities, the choice of methods and means to achieve the goal and objectives, testing the hypothesis; 4) effective evaluation component – includes formulation of conclusions, presentation of the educational search results, presentation of the research product, evaluation of educational and research activities and reflection.

*Keywords:* federal state educational standard; general education; school; students; biological education; environmental education; biology training; ecology training; educational and research activities; problem; theme; purpose; object; subject; hypothesis; task; method; means; conclusion; form of training; lesson; homework; excursion; extra-curricular activities.