

Семенова Надежда Владиславовна

канд. биол. наук, доцент, заместитель директора

Николаева Анжела Иосифовна

учитель

МБОУ «СОШ №50»

г. Чебоксары, Чувашская Республика

DOI 10.31483/r-115631

**ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБУЧЕНИИ:
РАЗВИТИЕ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ
НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ**

***Аннотация:** рассматриваются методические аспекты формирования естественнонаучной грамотности на уроках информатики, приводятся примеры практических заданий и проектов, направленных на развитие ключевых компетенций учащихся. Особое внимание уделено использованию цифровых лабораторий, программирования, анализа данных и моделирования реальных процессов, что способствует не только углубленному пониманию естественнонаучных концепций, но и развитию творческих и аналитических способностей школьников.*

***Ключевые слова:** естественнонаучная грамотность, цифровые технологии, уроки информатики, исследовательские компетенции, критическое мышление, проектный подход.*

Современное общество требует от образовательной системы подготовки всесторонне развитых личностей, обладающих компетенциями, необходимыми для жизни и работы в условиях научно-технического прогресса [4; 5]. Одной из ключевых задач становится формирование естественнонаучной грамотности – способности понимать природные явления, применять научные методы в решении проблем, а также критически анализировать и интерпретировать научные

данные [3]. В то же время, как отмечают И.Н. Власова с соавт. (2022), в образовательных организациях не всегда уделяется достаточного внимания вопросам формирования естественнонаучной грамотности учащихся [2].

Уроки информатики представляют собой уникальную платформу для интеграции знаний из разных предметных областей, развития исследовательских навыков и применения цифровых технологий в естественнонаучных исследованиях.

Естественнонаучная грамотность включает:

- знания и понимание естественнонаучных концепций: базовые представления о явлениях природы, законах физики, химии, биологии;
- навыки исследовательской деятельности: формулирование гипотез, постановка экспериментов, анализ данных;
- критическое мышление: способность интерпретировать научные данные, выявлять причинно-следственные связи, оценивать достоверность информации;
- применение знаний в реальной жизни: решение проблем, связанных с экологией, здоровьем, техникой.

Эти навыки и знания становятся основой для формирования у учащихся компетенций, необходимых для успешной профессиональной и личной жизни.

Применяемые технологии и средства обучения должны быть ориентированы на формирование качеств личности, умений и навыков [6]. Информатика как учебная дисциплина обладает рядом преимуществ для формирования естественнонаучной грамотности:

- моделирование и визуализация процессов: с помощью компьютерных программ учащиеся могут создавать модели природных явлений (например, изменение климата, распространение вирусов, эволюционные процессы);
- анализ данных: изучение алгоритмов обработки информации, использование электронных таблиц и специализированного ПО помогает учащимся анализировать реальные данные;
- межпредметные связи: информатика может стать инструментом интеграции знаний из физики, химии, биологии и математики;

– развитие навыков исследовательской деятельности: программирование, работа с датчиками и создание проектов способствуют развитию исследовательских компетенций.

Методический подход, основанный на проектной деятельности, использовании цифровых технологий и междисциплинарных связей, обеспечивает высокую мотивацию учащихся, способствует их вовлечению в учебный процесс и формированию устойчивого интереса к науке [1]. Реализация предложенных подходов на уроках информатики помогает подготовить школьников к жизни в цифровую эпоху, создавая базу для их дальнейшего профессионального и личностного развития. Так, проектная деятельность позволяет учащимся углубленно изучать конкретные проблемы и явления. Например, в рамках проекта учащиеся могут разработать программу для расчета уровня углекислого газа в атмосфере, создать модель распространения эпидемии с использованием программирования. Современные цифровые лаборатории, оснащенные датчиками и сенсорами, позволяют изучать физические, химические и биологические процессы на основе анализа данных. На уроках информатики учащиеся могут программировать и интерпретировать данные, собранные с помощью этих устройств. Симуляции природных процессов (например, эволюция популяций, движение тектонических плит) позволяют учащимся визуализировать сложные явления. Инструменты, такие как Python, Scratch, или специализированные образовательные платформы, делают такие задачи доступными и увлекательными. Анализ больших данных (Big Data) становится все более важным навыком. На уроках информатики можно обучать использованию инструментов анализа (Excel, Python), созданию графиков и диаграмм для визуализации результатов, интерпретации реальных данных из естественнонаучных исследований. Программирование становится инструментом не только для создания приложений, но и для проведения научных исследований. Учащиеся могут программировать модели физических явлений или биологических процессов.

Рассмотрим примеры практических заданий.

1. Проект: «Анализ экологического состояния реки».

Описание задачи: учащиеся анализируют данные о состоянии воды в реке (температура, pH, концентрация кислорода, содержание загрязняющих веществ) и определяют экологическое состояние.

Этапы выполнения:

1. Сбор данных: учащиеся получают реальные данные из открытых источников или собирают их с помощью цифровых датчиков.

2. Обработка данных:

- загрузка данных в электронную таблицу или программу;
- очистка данных от ошибок;
- построение графиков зависимости уровня загрязнения от времени.

3. Программирование анализа: разработка программы, которая рассчитывает индекс загрязнения воды и визуализирует результаты.

4. Выводы: на основе данных учащиеся формулируют выводы и предлагают меры по улучшению состояния реки.

Инструменты: Python (библиотеки Pandas, Matplotlib), Excel, цифровые лаборатории.

```
# Импорт библиотек
```

```
import pandas as pd
```

```
# Функция для расчета энергопотребления
```

```
def calculate_energy_consumption(power_watt, hours_per_day, days):
```

```
    """«Рассчитывает энергопотребление в кВт·ч.»"""
```

```
    return (power_watt * hours_per_day * days) / 1000 # перевод ватт в киловатт
```

```
# Функция для расчета стоимости потребленной энергии
```

```
def calculate_cost(energy_kwh, tariff):
```

```
    """«Рассчитывает стоимость энергопотребления.»"""
```

```
    return energy_kwh * tariff
```

```
# Ввод данных для стандартной и энергоэффективной моделей
```

```
appliances = [
```

```
    {«name»: «Холодильник», «power_standard»: 150, «power_efficient»: 100},
```

```

{«name»: «Микроволновка», «power_standard»: 1200, «power_efficient»:
1000},
{«name»: «Кондиционер», «power_standard»: 2000, «power_efficient»: 1500}
]
tariff = 5 # стоимость электроэнергии за 1 кВт·ч (например, 5 руб.)
hours_per_day = 8 # среднее время работы прибора в часах
days = 30 # период анализа, дней
# Сбор результатов в таблицу
results = []
for appliance in appliances:
    energy_standard = calculate_energy_consumption(
        appliance[«power_standard»], hours_per_day, days
    )
    energy_efficient = calculate_energy_consumption(
        appliance[«power_efficient»], hours_per_day, days
    )
    cost_standard = calculate_cost(energy_standard, tariff)
    cost_efficient = calculate_cost(energy_efficient, tariff)
    savings = cost_standard – cost_efficient
    results.append({
        «Прибор»: appliance[«name»],
        «Потребление (стандартный), кВт·ч»: round(energy_standard, 2),
        «Потребление (энергоэффективный), кВт·ч»: round(energy_efficient, 2),
        «Стоимость (стандартный), руб»: round(cost_standard, 2),
        «Стоимость (энергоэффективный), руб»: round(cost_efficient, 2),
        «Экономия, руб»: round(savings, 2)
    })
# Преобразуем результаты в DataFrame
df_results = pd.DataFrame(results)
# Отобразим таблицу результатов

```

```
import ace_tools as tools; tools.display_dataframe_to_user(name=«Энергопотребление и экономия», dataframe=df_results)
```

Что делает программа:

- 1) рассчитывает энергопотребление приборов для стандартной и энергоэффективной моделей на основе мощности, времени работы и периода анализа.
- 2) определяет стоимость электроэнергии при заданном тарифе.
- 3) выводит таблицу с потреблением, стоимостью и экономией для каждого прибора.

Как использовать:

- 1) задайте параметры приборов (мощность стандартных и энергоэффективных моделей).
- 2) укажите стоимость тарифа, время работы и период анализа.
- 3) получите результаты в таблице с экономией в рублях.

2. Исследование: «Энергоэффективность бытовых приборов».

Описание задачи: изучение энергопотребления различных бытовых приборов и расчет экономии энергии при использовании энергоэффективных моделей.

Этапы выполнения:

1. Сбор данных: учащиеся записывают данные о мощности бытовых приборов, времени их работы и количестве потребляемой энергии.
2. Обработка данных:
 - создание таблицы с данными;
 - построение графиков зависимости потребления энергии от времени работы.
3. Разработка калькулятора: программирование калькулятора энергопотребления, который сравнивает затраты энергии у стандартных и энергоэффективных приборов.
4. Оценка экономии: расчет стоимости электроэнергии и времени окупаемости энергоэффективных приборов.

Инструменты: Python (Tkinter для создания интерфейса), Excel, Arduino (для снятия показателей).

3. Проект: «Анализ климатических изменений на основе спутниковых данных».

Описание задачи: Учащиеся используют открытые спутниковые данные для анализа изменения растительного покрова и температуры в регионе за последние годы.

Этапы выполнения:

1. Сбор спутниковых данных: использование платформ (например, Google Earth Engine) для получения изображений и данных о температуре и растительности.
2. Обработка данных:
 - учащиеся пишут программу для анализа спутниковых изображений;
 - определяют изменения площади растительности в процентах.
3. Анализ корреляции: исследование взаимосвязи между изменениями растительности и температурой.
4. Визуализация результатов: построение интерактивных карт и графиков для представления изменений.

Инструменты: Python (библиотеки Rasterio, Matplotlib), Google Earth Engine.

Эти задания не только позволяют учащимся освоить естественнонаучные концепции, но и развивают их навыки работы с данными, программирования и проектной деятельности.

Таким образом, формирование естественнонаучной грамотности на уроках информатики является важным шагом к созданию образовательной среды, отвечающей вызовам современного мира. Интеграция методов анализа данных, программирования и моделирования с естественнонаучным содержанием позволяет учащимся глубже понять сложные природные процессы, развить критическое мышление и подготовиться к решению актуальных задач в экологии, технике и других областях.

Список литературы

1. Архипова А.И. Интерактивные технологии практической грамотности в структуре цифрового образовательного мейнстрима / А.И. Архипова, В.А. Иванов, А.Г. Пригодина // Информатика и образование. – 2022. – Т. 37. №5. – С. 44–52. DOI 10.32517/0234-0453-2022-37-5-44-52. – EDN MFFPJ
2. Власова И.Н. Подготовка педагогов к проектированию экспериментальных заданий для развития естественнонаучной грамотности обучающихся / И.Н. Власова, Г.И. Дубась, А.В. Худякова // Перспективы науки и образования. – 2022. – №1 (55). – С. 620–642. DOI: 10.32744/pse.2022.1.40. – EDN YUEJNY
3. Дерешева Н.М. Использование приёмов информационно-коммуникационных технологий на уроках биологии и химии для развития естественнонаучной грамотности обучающихся / Н.М. Дерешева, Е.Ю. Ременникова // Вестник Хакасского государственного университета им. Н.Ф. Катанова. – 2022. – №2 (40). – С. 29–34. – EDN SAGNXW
4. Иконникова А.В. Роль цифровых образовательных ресурсов по формированию естественнонаучной грамотности обучающихся на уроках химии / А.В. Иконникова, И.Д. Низамов // Лучшие практики общего и дополнительного образования по естественно-научным и техническим дисциплинам: сборник материалов IV Международной научно-практической конференции, посвященной памяти академика РАН К.А. Валиева (Елабуга, 19 января 2024 года). – Казань: Казанский (Приволжский) федеральный университет, 2024. – С. 158–161.
5. Куразова Д.А. Информационные и цифровые технологии в современном образовании / Д.А. Куразова, М.У. Джанар-Алиева, И.И. Керимова // Экономика. Общество. Человек: материалы национальной научно-практической конференции с международным участием (Белгород, 18–19 мая 2023 года). – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2023. – С. 73–82. – EDN DQWBMM
6. Практическая деятельность по разработке системы задач как условие подготовки будущего педагога цифровой школы / М.В. Петухова, С.Ю. Новосёлова, Е.В. Соболева, Т.Н. Суворова // Перспективы науки и образования. – 2021. – №2 (50). – С. 187–203. – DOI: 10.32744/pse.2021.2.13. – EDN JEZWHE