

УДК 37.50.53.54.58

**РЕАЛИЗАЦИЯ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ИНТЕГРАЦИИ ПРИ
ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «БОТАНИКА» (РАЗДЕЛ МОРФОЛОГИЯ И
АНАТОМИЯ РАСТЕНИЙ) ПО НАПРАВЛЕНИЮ 44.03.05
ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ (С ДВУМЯ ПРОФИЛЯМИ
ПОДГОТОВКИ) НАПРАВЛЕННОСТЬ (ПРОФИЛЬ) БИОЛОГИЯ И
ХИМИЯ**

Елена Анатольевна Лукьянова

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

lpl6@mail.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. В работе представлен анализ естественнонаучной интеграции при изучении дисциплины «Ботаника» (раздел морфология и анатомия растений) по направлению 44.03.05 педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) направленность (профиль) биология и химия и приведены примеры взаимосвязей фундаментальных законов физики и химии с особенностями морфологии, анатомии и физиологии растительной клетки и систем органов растений.

Ключевые слова: интеграция, образовательные результаты, синтез, фундаментальные законы, опорные знания.

Новый государственный образовательный стандарт общего образования требует от педагогов преодоления узкопредметного подхода и перехода к интеграции предметов школьного курса [1]. В связи с этим предписанием подготовка педагогических кадров также должна проходить в условиях синтеза дисциплин при изучении ключевых предметов любого профиля подготовки. Достаточно иллюстративным примером такого синтеза является учебная программа дисциплины «Ботаника» (раздел морфология и анатомия растений).

Данный курс преподаётся студентам, обучающимся по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) Направленность (профиль) Биология и химия в ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ. Его продолжительность – два семестра. Дисциплина включает в себя лекции, лабораторные работы и учебную ознакомительную практику.

Интегрированность курса базируется на синтезе таких естественнонаучных дисциплин, как физика и химия. Перечисленные предметы осваиваются будущими педагогами в контексте основной дисциплины, но на качественно новом уровне. В результате акцента на междисциплинарность появляется возможность развить у студентов умение связывать различные естественнонаучные предметы, не нарушая при этом цельность содержания основного курса. Кроме того, взаимосвязь со смежными дисциплинами позволяет формировать больше опорных знаний, мотивирует к изучению материала и помогает преодолеть предметную инертность мышления, способствует формированию научного мировоззрения.

Материалы курса «Ботаника» опираются на нескольких фундаментальных законов физики.

1. Прежде всего это **Закон сохранения энергии** (первый закон термодинамики). Закон сохранения энергии действует в замкнутой системе под воздействием консервативных сил — то есть сил тяжести и упругости, зависящих только от стартового и финального положения тела и не зависящих от траектории

движения [2]. Согласно его положениям, энергия солнечного света в процессе фотосинтеза преобразуется в химическую энергию органических соединений.

2. **Закон диффузии.** Согласно действию этого закона осуществляется транспорт водных растворов в корневую систему растений, а также газообмен при фотосинтезе. В обоих случаях диффузия происходит по градиенту концентрации, и ее скорость зависит от разницы концентраций и сопротивления среды.

3. **Осмотический закон** действует при водном обмене растений. Поддержание тургора клеток зависит от осмотического потенциала клеточного сока вакуолей растительной клетки. Градиент водного потенциала обеспечивает поступление воды в клетку.

4. **Закон термодинамики** (закон энтропии) воздействует на энергетические процессы в растениях. Так, часть энергии теряется в виде тепла при переносе электронов и синтезе АТФ.

5. **Законы механики.** Структура клеточной стенки растительных клеток создает структурный каркас за счет микрофибрилл целлюлозы, скрепленных водородными связями, что обеспечивает механическую прочность и форму клетки.

6. **Законы оптики** проявляются при поглощении света пигментами (хлорофиллом и каротиноидами). Разные пигменты поглощают свет в определенных диапазонах длин волн, тем самым определяя эффективность фотосинтеза.

7. Взаимодействие растений с окружающей средой (действие температуры, влажности и проч.) регулируется физическими **законами теплопередачи и испарения.**

Таким образом, содержание курса «Ботаника» (морфология и анатомия растений) можно рассматривать как сложное взаимодействие биологических явлений и фундаментальных законов физики.

Аналогичная взаимозависимость наблюдается в связи курса «Ботаника» (морфология и анатомия растений) с химией. Так, **Закон электрохимии** (хемиосматический механизм) объясняет механизм переноса электронов по электронно-транспортной цепи, что приводит к появлению протонного градиента через мембраны тиллакоидов и синтезу АТФ.

Закон действия масс помогает понять, как внешние условия влияют на биохимические процессы. Например, скорость фотосинтеза зависит от концентрации реагентов CO_2 и H_2O и продукта реакции O_2 .

Приведенные примеры свидетельствуют о эффективности интеграции нескольких естественных наук при изучении морфологии и анатомии растений. Подробная форма подачи материала способствует формированию у будущих педагогов новых концепций, расширяющих существующий корпус знаний. В результате слияния естественнонаучного блока дисциплин происходит формирование новых профессиональных компетенций, что дает возможность качественно повысить уровень подготовки будущих специалистов в сфере образования.

Список литературы:

1. Новые ФГОС НОО и ООО с изменениями 2025 года // Акцион. Образование – URL: <https://www.menobr.ru/article/65889-novye-fgos-noo-i-ooo-s-izmeneniyami-2025-goda>
2. Закон сохранения энергии // Рувики. – URL: https://ru.ruwiki.ru/wiki/Закон_сохранения_энергии

UDC 37.50.53.54.58

REALIZATION OF NATURAL SCIENCE INTEGRATION IN THE STUDY OF THE DISCIPLINE "BOTANY" (THE SECTION OF MORPHOLOGY AND ANATOMY OF PLANTS) IN THE DIRECTION 44.03.05 PEDAGOGICAL EDUCATION (WITH TWO PROFILES OF TRAINING) DIRECTION (PROFILE) BIOLOGY AND CHEMISTRY

Elena An. Lukyanova

candidate of agricultural sciences, associate professor

lpl6@mail.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Abstract. The paper presents an analysis of natural science integration in the study of the discipline "Botany" (section morphology and plant anatomy) in the direction of 44.03.05 pedagogical education (with two training profiles) orientation (profile) biology and chemistry and provides examples of the interrelationships of the fundamental laws of physics and chemistry with the features of morphology, anatomy and physiology of plant cells and organ systems plants.

Keywords: integration, educational outcomes, synthesis, fundamental laws, basic knowledge.

Статья поступила в редакцию 15.11.2025; одобрена после рецензирования 20.12.2025; принята к публикации 29.12.2025.

The article was submitted 15.11.2025; approved after reviewing 20.12.2025; accepted for publication 29.12.2025.