

Тульский государственный университет  
Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева  
Санкт-Петербургский государственный технологический институт  
(технический университет)  
Российское химическое общество им. Д.И. Менделеева  
Тульское отделение Российского химического общества им. Д.И. Менделеева

## **СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДИКИ И ПЕРЕДОВЫЕ РЕШЕНИЯ В СФЕРЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

### **I ВСЕРОССИЙСКАЯ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**

Сборник докладов

Тула  
Издательство ТулГУ  
2025

УДК 378(062)  
ББК 74.48я431  
С56

**Рецензенты:**

*С.Н. Вольхин*, д-р пед. наук, профессор, профессор кафедры информационных технологий, искусственного интеллекта и общественно-социальных технологий ФГБОУ ВО «Российский государственный социальный университет»;

*Е.М. Рылеева*, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры охраны труда и окружающей среды ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет».

**С 56 Современные методики и передовые решения в сфере высшего профессионального образования.** I Всероссийской учебно-методич. конф. : сб. докладов / под общ. ред. В.М. Панарина. – Тула : Изд-во ТулГУ, 2025. – 76 с.

ISBN 978-5-7679-5781-1

Сборник представляет собой комплекс статей и докладов, посвященных актуальным вопросам совершенствования образовательных процессов в условиях стремительно развивающихся технологий, который охватывает широкий спектр направлений, отражающих ключевые тенденции современного образовательного пространства.

Рассматриваются инновационные подходы и инструменты повышения качества подготовки будущих специалистов, использование цифровых платформ и онлайн-курсов, внедрение элементов виртуальной реальности и интерактивных методов обучения. Исследуются эффективные стратегии формирования компетенций, необходимых будущим специалистам технических специальностей, включая безопасность жизнедеятельности, управление рисками и предупреждение чрезвычайных ситуаций. Раскрываются новые концепции и технологические разработки, направленные на обеспечение устойчивого развития производственных объектов и повышение уровня защиты окружающей среды и здоровья населения.

Материалы конференции представляют интерес для преподавателей высших учебных заведений, руководителей образовательных учреждений, представителей бизнеса и промышленности, аспирантов и магистрантов, занимающихся исследованиями в области высшего профессионального образования и техники безопасности.

**Редакционная коллегия:**

*академик РАН В.П. Мешалкин; проф., д-р техн. наук В.М. Панарин; доц., д-р техн. наук А.А. Маслова; проф., д-р техн. наук Л.Э. Шейнкман, доц., канд. техн. наук А.Е. Коряков, канд. техн. наук Г.Ю. Царьков.*

УДК 378(062)  
ББК 74.48я431

ISBN 978-5-7679-5781-1

© Авторы докладов, 2025  
© Издательство ТулГУ, 2025

# **СОВРЕМЕННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ МЕТОДИКИ И ТЕХНОЛОГИИ В СФЕРЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

## **МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОРГАНИЗАЦИИ СОВМЕСТНОЙ РАБОТЫ ШКОЛЫ И УНИВЕРСИТЕТА В РАМКАХ ИЗУЧЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ**

В.М. Панарин, Е.М. Рылеева

Тульский государственный университет,  
г. Тула

*Аннотация. Статья посвящена методике проведения совместной работы школ и университетов по изучению загрязнения поверхностных водных объектов.*

Совместная работа школ и университетов является эффективным способом интеграции образования и науки, особенно в области экологии. Изучение загрязнения поверхностных вод позволяет школьникам и студентам получить практические навыки мониторинга окружающей среды, понять причины и последствия антропогенного воздействия на водные экосистемы. Такие проекты способствуют формированию экологического сознания, развитию междисциплинарных компетенций и подготовке будущих специалистов. В условиях глобальных вызовов, таких как климатические изменения и промышленное загрязнение, подобные инициативы соответствуют целям устойчивого развития.

Эта статья предлагает методический подход к организации совместных проектов, основанный на использовании датчиков и полевых исследований.

Целью данной работы является проведение совместного исследования загрязнения поверхностных вод (рек, озер, прудов) для оценки их качества и разработки рекомендаций по улучшению.

Основные задачи такого проекта:

- обучить школьников и студентов методам сбора и анализа данных о параметрах воды (рН, температура, мутность, электропроводность, наличие загрязнителей);
- развить навыки командной работы, научного мышления и применения технологий (датчики, IoT);
- выявить источники загрязнения и предложить меры по их снижению;
- повысить экологическую осведомленность через публичные презентации и отчеты.

Проект рассчитан на 4-8 недель, с участием 10-20 школьников (старшие классы) и 5-10 студентов университета (экология, химия или инженерия).

Для проекта потребуются следующие необходимые материалы и ресурсы:

- Датчики и оборудование (портативные датчики контроля воды – ультразвуковые для уровня, pH-метры, термометры, датчики мутности и кондуктометры; беспроводные IoT-датчики для дистанционного мониторинга);
- Лабораторные материалы (образцы воды, контейнеры, фильтры, химические реактивы для тестов, например, на нитраты или тяжелые металлы);
- Инструменты (ноутбуки/планшеты с ПО для анализа – Excel, GIS для картографирования загрязнения);
- Ресурсы (транспорт для полевых выездов, средства индивидуальной защиты - перчатки, очки, сапоги);
- Организационные (руководители от школы и университета).

Причем университет предоставляет оборудование и научное руководство, школа - участников и локальные ресурсы.

Процедура проведения работ состоит в следующем: проект делается на этапы (планирование, сбор данных, анализ и презентация). Координаторы (преподаватели университета и учителя школы) формируют смешанные команды (школьник + студент).

#### 1. Планирование и подготовка (1-2 недели).

Выбор места: водоем вблизи школы/университета (река, озеро) с известными источниками загрязнения (промышленные стоки, сельхозудобрения).

Обучение: проводят совместные семинары по теории загрязнения и работе с датчиками. Студенты объясняют школьникам принципы (например, как pH влияет на экосистему).

Разработка плана: определяют точки отбора проб (3-5 участков), частоту измерений (еженедельно).

#### 2. Сбор данных (2-4 недели).

Полевые выезды: команды посещают водоем, измеряют параметры с помощью датчиков, например:

- Измерение pH и температуры (фиксируют данные в реальном времени);
- Мониторинг мутности и электропроводности (определяют уровни загрязнителей);
- Дополнительные тесты (простые химические анализы на наличие фосфатов или металлов);
- Запись (данные вносятся в общую базу для совместного доступа).

#### 3. Анализ и обсуждение (1 неделя).

Обработка: студенты анализируют данные (статистика, графики), школьники помогают визуализировать (карты загрязнения).

Выводы: определяются зоны максимального загрязнения (например, ниже промышленного объекта) и выявляются возможные их причины.

Обсуждение: совместные сессии для интерпретации результатов и предложений.

#### 4. Презентация и оценка (последняя неделя).

Отчет: создается совместный отчет с графиками, рекомендациями.

Презентация: школьники презентуют на школьной конференции, студенты – в рамках научно-практических конференций, на экологических форумах.

Оценка результатов производится по следующим критериям: участие (20 %), качество данных (30 %), анализ (30 %), презентация (20 %). Успешность проведенной работы определяется количеством собранных данных, выявленными загрязнителями и обратной связи участников.

Совместные проекты школы и университета способствуют непрерывному образованию, мотивируя школьников к научной карьере и давая студентам опыт наставничества. Они повышают экологическую грамотность и способствуют улучшению качества поверхностных водных объектов.

## **ОСВОЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ПАТЕНТОВЕДЕНИЯ И ЗАЩИТА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ» СТУДЕНТАМИ НАПРАВЛЕНИЯ «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»**

В.М. Панарин, А.А. Маслова  
Тульский государственный университет,  
г. Тула

*Аннотация. В статье описаны цель и задачи изучения студентами направления «Техносферная безопасность» дисциплины «Техносферная безопасность» дисциплины «Основы патентоведения и защиты интеллектуальной собственности», содержание дисциплины, знания, умения и навыки, которыми студент овладевает при изучении дисциплины, а также какие компетенции должны быть сформированы.*

Целью освоения дисциплины «Основы патентоведения и защиты интеллектуальной собственности» является освоение магистрами инструментов выявления объектов интеллектуальной собственности, подготовки и подачи заявок на изобретение, полезную модель и программу для ЭВМ.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

– самостоятельное выполнение научных исследований в области безопасности, планирование экспериментов, обработка, анализ и обобщение их результатов, математическое и машинное моделирование, построение прогнозов;

– формулирование целей и задач научных исследований, направленных на повышение безопасности, создание новых методов и систем защиты человека и окружающей среды, – определение плана, основных этапов исследований;

анализ патентной информации, сбор и систематизация научной информации по теме научно-исследовательской работы;

– выбор метода исследования, разработка нового метода исследования;

– разработка и реализация программы научных исследований в области безопасности жизнедеятельности;

- составление отчетов, докладов, статей на основании проделанной научной работы в соответствии с принятыми требованиями;
- оформление заявок на патенты;
- разработка инновационных проектов в области безопасности, их реализация и внедрение.

Дисциплина относится к вариативной части основной профессиональной образовательной программы.

В рамках курса проводятся лекционные занятия по следующим темам: «Понятия "Интеллектуальная собственность", "Право интеллектуальной собственности", "Изключительные права", "Имущественные и личные неимущественные права", их особенности и специфика», «Авторское право и смежные права. Смежные права, понятие, сущность. Субъекты и объекты смежных прав. Передача прав на произведение авторского права. Коллективное управление имущественными правами. Защита прав», «Правовая защита интеллектуальной собственности. Патент – понятие, назначение. Объекты патентного права – изобретение», «Патент – понятие, назначение. Объекты патентного права – изобретение» «Объект патентного права - полезная модель», «Объект патентного права – промышленный образец» [1-2].

Программа предусматривает проведение практических занятий. Работа на занятиях нацелена на закрепление теоретических знаний по материалу самостоятельно изученной теоретической литературы, дискуссии, а также развитие у студентов навыков самостоятельного исследования в области патентоведения и защиты интеллектуальной собственности с помощью применения современных методов и инструментов.

Целями проведения практических занятий по дисциплине «Основы патентоведения и защита интеллектуальной собственности» являются закрепление теоретического материала по самостоятельно изученной литературе и освоение магистрами инструментов выявления объектов интеллектуальной собственности, подготовки и подачи заявок на изобретение, полезную модель и программу для ЭВМ.

Задачами проведения практических занятий являются:

- закрепление теоретического материала при самостоятельном выполнении научных исследований в области патентоведения и защиты интеллектуальной собственности с помощью применения современных методов и инструментов;
- получение навыков оформления объектов интеллектуальной собственности, составления заявок и оформление документации на подачу заявки на изобретение, полезную модель и программу для ЭВМ.

При проведении практических занятий студенты осваивают следующие темы: «Передача прав. Лицензионный договор – понятие, виды», «Недействительность патента, оспаривание патента. Досрочное прекращение действия патента. Ответственность: гражданско-правовая, административная, уголовная», «Фирменное наименование – понятие и назначение. Товарный знак и знак обслуживания. Общеизвестный товарный знак. Регистрация товарного

знака», «Топология интегральной микросхемы – понятие, правовой режим. Селекционное достижение», «Коммерческая тайна. Понятие, признаки, правовой режим. Законные способы получения коммерческой тайны. Режим коммерческой тайны. Исключения. Меры по охране конфиденциальности информации», «Промышленная собственность. Товарные знаки и знаки обслуживания. Селекционные достижения» [3].

Основными этапами работы на практических занятиях является проверка теоретических знаний, обсуждение поставленных вопросов, проведение опроса, представление и обсуждение подготовленных студентами презентаций и рефератов, анализ результатов сообщений студентов по предложенной тематике к семинарскому занятию.

Индивидуальная работа преподавателя со студентом заключается в консультациях по темам, разделам, по самостоятельной работе студента, по докладам на студенческой научной конференции, промежуточный контроль уровня усвоения дисциплин и др., отчет по пропущенным и неподготовленным темам.

При освоении дисциплины студенты должны знать современные требования оформления, предъявляемые к отчетам, рефератам, статьям, заявкам на выдачу патентов, разработанным в области техносферной безопасности.

Студенты владеют навыками оформления отчетов, рефератов, статей, подачи заявок на выдачу патентов в области техносферной безопасности в соответствии с предъявляемыми требованиями.

### **Список литературы**

1. Матыгулина В.Н. Защита интеллектуальной собственности: учебное пособие / В.Н. Матыгулина, Ю.Д. Алашкевич, И.А. Воронин. – Красноярск: СибГУ им. академика М.Ф. Решетнёва, 2023. – 86 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система, доступ авторизованный. – URL: <https://e.lanbook.com/book/400502>
2. Видин Д.В. Защита интеллектуальной собственности: учебное пособие / Д.В. Видин, К.П. Петренко, Д.Б. Шатько. – Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2020. – 160 с. – ISBN 978-5-00137-186-1. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система, доступ авторизованный. – URL: <https://e.lanbook.com/book/163562>
3. Белан Д.Ю. Защита интеллектуальной собственности и патентоведение: учебное пособие / Д.Ю. Белан. – Омск: ОмГУПС, 2020. – 115 с. – ISBN 978-5-949-41257-2. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система, доступ авторизованный. – URL: <https://e.lanbook.com/book/165628>

# ФОРМИРОВАНИЕ НЕОБХОДИМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «МОНИТОРИНГ ТЕХНОСФЕРЫ И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ» СТУДЕНТАМИ НАПРАВЛЕНИЯ «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

В.М. Панарин, А.А. Маслова  
Тульский государственный университет,  
г. Тула

*Аннотация. В статье описаны цель и задачи изучения студентами направления «Техносферная безопасность» дисциплины «Мониторинг техносферы и окружающей среды», содержание дисциплины, знания, умения и навыки, которыми студент овладевает при изучении дисциплины, а также какие компетенции должны быть сформированы.*

Целью освоения дисциплины «Мониторинг техносферы и окружающей среды» являются обеспечение безопасности человека в процессе трудовой деятельности на производстве, формирование комфортной для жизни и деятельности человека техносферы, минимизация техногенного воздействия на природную среду, сохранение жизни и здоровья человека за счет использования современных технических средств, методов контроля и прогнозирования [1].

Задачами освоения дисциплины являются:

- приобретение навыков высокоэффективного использования совокупности средств, приемов, способов и методов, направленных на обеспечение корректного поведения в сфере производственной безопасности;
- приобретение навыков применения современных методов и средств научного исследования, математического, физического и компьютерного моделирования обеспечения безопасности в процессе труда, проектирования средств и способов защиты работников, разработке креативных решений по обеспечению производственной безопасности.

В рамках лекционных занятий рассматриваются следующие темы: понятие «Опасный производственный объект»; законодательство РФ в области промышленной безопасности опасных производственных объектов; декларация промышленной безопасности опасного производственного объекта; безопасная эксплуатация технологического оборудования опасных производств; оценка эксплуатационной надёжности технологического оборудования и методы повышения надёжности объектов; технические элементы, обеспечивающие безопасную эксплуатацию технологического оборудования химических и смежных производств; обеспечение электробезопасности технологического оборудования; методы и средства взрывозащиты технологического оборудования; технологические трубопроводы; диагностика – основа безопасной эксплуатации оборудования; информационно-измерительная система определения параметров работы предельного сбросного клапана в пунктах редуцирования газа; оценка пожарного риска для производственных объектов; прогнозирование аварий на опасных промышленных объектах;

экологический мониторинг; методы экологического мониторинга; мониторинг природных сред и геоэкосистем; правовые основы организации экологического мониторинга в Российской Федерации.

Кроме того, проводятся практические работы по темам: «Анализ и оценка риска в процедуре декларирования промышленной безопасности», «Расчет устройств молниезащиты зданий и сооружений», «Мониторинг безопасности труда», «Проведение производственного контроля на рабочих местах», «Анализ и оценка риска аварии гидротехнического сооружения», «Прогнозирование опасностей и производственного травматизма методом экспертной оценки», а также лабораторные занятия по темам: «Исследование суточных рядов концентрации загрязняющих веществ», «Исследование влияния метеорологических параметров на концентрацию загрязняющих веществ», «Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха», «Корреляционный анализ концентраций загрязняющих веществ и метеопараметров», «Анализ недельных временных рядов концентрации загрязняющих веществ», «Оценка обстановки при аварии (разрушении) на химически опасном объекте с выливом (выбросом) аварийно химически опасных веществ».

В рамках освоения дисциплины студенты знакомятся со способами и приемами приобретения и применения новых знаний для решения профессиональных задач в области техносферной безопасности [2].

Студенты умеют структурировать и применять знания фундаментальных и прикладных наук для решения сложных, проблемных вопросов в области техносферной безопасности.

Кроме того, студенты получают навыки навыками решения проблемных нестандартных задач в области техносферной безопасности, обладает кругозором, знает тенденции и актуальные направления развития техники, требующие совершенствования.

В результате изучения указанной дисциплины в совокупности с другими дисциплинами учебного плана студенты смогут работать в конкурентоспособной среде на рынке труда в научно-исследовательской, проектно-производственной, контрольно-экспертной, административной и педагогической сферах деятельности, связанных с промышленной экологией и рациональным использованием природных ресурсов в условиях модернизации народного хозяйства РФ, а также решать профессиональные задачи для достижения финансовой устойчивости и стратегической эффективности деятельности по защите окружающей среды на разных этапах процесса производства продукции и ее жизненного цикла, а также рациональному использованию природных ресурсов.

### **Список литературы**

1. Дмитренко В.П. Экологический мониторинг техносферы / В.П. Дмитренко, Е.В. Сотникова, А.В. Черняев. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2024. – 364 с. – ISBN 978-5-507-47337-3. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система, доступ авторизованный. – URL: <https://e.lanbook.com/book/362288>.

2. Мониторинг и контроль в сфере экологической безопасности: учебное пособие / составители В.Д. Катин, Р.В. Долгов. – Хабаровск: ДВГУПС, 2022. – 100 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система, доступ авторизованный. – URL: <https://e.lanbook.com/book/339431>

## УЧЕБНЫЕ ТВОРЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ ПО ХИМИЧЕСКОЙ ДИСЦИПЛИНЕ НА ОСНОВЕ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ В ГОЛОГРАФИЧЕСКОМ КЛАССЕ

С.О. Пустовит, В.М. Ларионова, В.Ю. Степанова  
Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского,  
г. Калуга

**Аннотация.** В статье рассматриваются особенности организации познавательной деятельности студентов специальностей 33.05.01 Фармация, 31.05.01 Лечебное дело и 31.05.02 Педиатрия при освоении химической дисциплины с использованием ресурсов голограммического класса. На примере обучения основам биологической химии показаны некоторые возможности формирования у обучающихся познавательных интересов к химической дисциплине на основе выполнения учебных задач творческого содержания по 3D-моделированию изучаемых объектов средствами данного класса.

**Ключевые слова:** учебные творческие задачи, голограммический класс, 3D-моделирование, цифровые образовательные ресурсы.

При освоении химических дисциплин наибольшие сложности у студентов специальностей 33.05.01 Фармация, 31.05.01 Лечебное дело и 31.05.02 Педиатрия вызывает изучение вопросов, связанных с пониманием особенностей строения и свойств органических соединений и химических процессов, особенно, протекающих с их участием в живом организме [1, 2]. Среди причин – большое разнообразие и сложность строения органических веществ, необходимость учёта связи изменений биомолекул с метаболизмом, протекающим в отдельных клетках, тканях и в организме человека, в целом. В связи с этим большое значение для обеспечения качества высшего образования имеет включение в образовательный процесс современных дидактических средств, позволяющих создавать визуальные образы, необходимые для понимания структуры и функционирования объектов изучения биологической химии.

Стимулированию познавательной деятельности студентов при освоении биохимических процессов, с одной стороны, и созданию цифрового продукта – электронных образовательных ресурсов, позволяющих визуализировать объекты макромира и микромира, способствует решение студентами учебных задач творческого содержания на основе 3D-моделирования. Систему таких ресурсов в КГУ им. К.Э. Циолковского предоставляет голограммический класс, оборудованный 10-тью персональными компьютерами, доступом в сеть Интернет, программным обеспечением для выполнения процессов 3D-моделирования и просмотра готовых объектов при помощи средств

виртуальной реальности (специальные очки создают стереоэффект) [3, 4]. Данный класс имеет небольшие размеры, поэтому его материально-техническую базу целесообразно применять для проведения индивидуальных занятий с частью учебной группы (рис. 1).



Рис. 1. Студенты решают учебные творческие задачи в голограмическом классе

Индивидуализация образовательного процесса при обучении биологической химии на основе решения учебных творческих задач направлена не только на восполнение «пробелов» в знаниях у студентов по отдельным темам, но и на формирование у них целостных представлений о строении, свойствах и физиологическом значении биомолекул конкретных классов веществ, а также способах выделения и обнаружения химических соединений, применяемых в лабораторном эксперименте. Поэтому среди различных типов учебных творческих задач, различаемых исследователями, здесь в большей мере идёт речь о задачах на конструирование модельных объектов [5]. В частности, в голограмическом классе нами осуществляется организация познавательной деятельности студентов указанных выше направлений подготовки при решении ими задач на создание химической посуды и оборудования, простых установок, применяемых в химическом эксперименте по биохимии, молекул веществ различной сложности, анимирование химических процессов.

Учебные творческие задачи, предлагаемых студентам, включают систему вопросов по содержанию задач, на которые необходимо ответить, чтобы уточнить способ решения. Теоретическая часть задачи предполагает описание ситуации профессиональной направленности, практическая – 3D-моделирование полученного решения [6]. Приведём 2 примера таких задач.

Задача 1. При воспалительном процессе в гнойных ранах рекомендуют применять препараты протеаз, содержащих пищеварительные ферменты. Объясните, на чём основано такое назначение? Для ответа укажите следующее: 1. Перечислите пищеварительные ферменты, присутствующие в желудочно-кишечном тракте человека. Укажите их действие на молекулы белков. К какой группе ферментов – специфическим или неспецифическим протеазам –

относится трипсин? На какие пептидные связи он действует? 2. Создайте анимацию, которая состоит из аминокислотной последовательности (5-6 разноцветных сфер) и молекулы фермента (используйте готовую модель, сгенерированную искусственным интеллектом (ИИ) по картинке из Интернета [7], рис. 2) и показывает действие данного фермента на пептидную цепочку. 3D-моделирование выполните при помощи программы «Blender».

Задача 2. Из крови человека необходимо удалить клеточные компоненты, а затем осадить белки плазмы крови, которые требуются для изготовления препарата. Кратко опишите возможный вариант проведения эксперимента. Для этого ответьте на следующие вопросы: 1. При помощи какого метода в условиях химической лаборатории можно осадить клеточные компоненты? Что такое «денатурация»? Какой метод можно использовать для обратимой денатурации белков? Какое оборудование и приборы необходимы для проведения эксперимента? 2. Соберите модели оборудования, посуды и приборов, необходимых для проведения химического эксперимента, используя программу «Blender» [8, 9]?

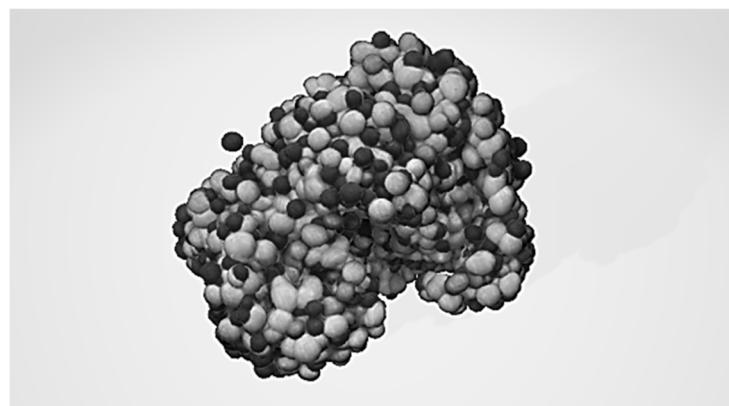


Рис. 2. Трёхмерная модель фермента трипсина, сгенерированная ИИ по картинке

В процессе решения первой из представленных задач студенты, опираясь на собственных опыта освоения определённой темы, дополняют свои представления о нарушениях обменов веществ и возможностях воздействия на них терапевтических средств. Во второй задаче идёт речь о формировании файла, содержащего трёхмерную посуду, оборудование и приборы. Данная задача представляет собой один из этапов планирования химического эксперимента.

Студентам предлагается общий алгоритм работы, который обучающиеся выполняют с собственными модификациями, включая выбор объектов, их цвета, размеров, взаимного расположения и др. 3D-моделирование студенты осуществляют, применяя «горячие» клавиши и их сочетания. Подробно их применение описано в публикациях [10, 11, 12]:

1. 3D-моделирование молекул веществ студентами-химиками при освоении дисциплины «Механизм действия лекарственных средств» / С.О. Пустовит, В. М. Ларионова, Р.А. Земляной, В.Ю. Степанова // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2025. – № 4-2(103). – С. 162-168.

2. Пустовит, С.О. Учебное занятие в голограмическом классе: современные возможности 3D-моделирования при изучении основ техники химического эксперимента / С.О. Пустовит, В. М. Ларионова, В.Ю. Степанова // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2025. – № 1-4(100). – С. 55-63. – DOI 10.24412/2500-1000-2025-1-4-55-63.

3. Пустовит С.О. Разработка симуляции по химии на занятиях факультатива / С.О. Пустовит, В.М. Ларионова // Информатизация образования и науки. – 2025. – № 2(66). – С. 34-44.

#### Алгоритм работы в программе Blender»

1. Создай новый объект – «сферу».
2. Сделайте необходимое число копий объекта «сфера».
3. Вставьте «готовую» модель фермента.
4. Подпишите объекты внутри сцены.
5. Поставьте ключи анимации.
6. Сохраните анимацию в форме видеозаписи.

В результате решения указанных учебных творческих задач студенты не только обобщают свои представления об особенностях протекания биохимических процессов или конкретизируют знания о планировании и основных этапах химического эксперимента, но создают коллекцию цифровых образовательных ресурсов, которые могут быть использованы в дальнейшем. Например, трёхмерные модели молекул и лабораторных установок студенты могут просматривать самостоятельно вне голограмического класса, например, при подготовке домашнего задания.

Онлайн-ресурсы [13, 14] предоставляют возможность работы с трёхмерными объектами: масштабирование и изменение угла наблюдения. При этом нужно помнить, что созданные объекты необходимо экспортовать в форматах, совместимых с соответствующими средствами их просмотра. Видеозаписи анимаций могут применяться также преподавателем на лекции в качестве демонстрации процессов, о которых идёт речь, или на практическом занятии при обсуждении ситуационных задач.

Таким образом, ресурсы голограмического класса позволяют студентам решать учебные творческие задачи по биохимии на конструирование модельных объектов. Особенности их выполнения предполагают применение студентом предметных знаний, а результат интегрирует научные достижения с современными технологиями на примере конкретных ситуационных задач. Созданные модели и их анимации изначально являются конечным продуктом познавательной деятельности студентов, а в последствии могут найти в образовательном процессе применение для решения других дидактических задач.

### Список литературы

1. Згонник П.В. Психолого-педагогические особенности преподавания органической химии на современном этапе / П.В. Згонник // Современное образование: содержание, технологии, качество. – 2017. – Т. 2. – С. 309-312.

2. Попова Т.Н. Биохимия как фундаментальная дисциплина при подготовке специалистов для сферы фармации / Т.Н. Попова, Л.В. Медведева, Л.В. Матасова // Пути и формы совершенствования фармацевтического образования: Материалы межрегиональной научно-методической конференции «Фармобразование-2003», Воронеж, 21-23 апреля 2003 г. – Воронеж: ВГУ, 2003. – С. 130-133.

3. Голографический класс открылся в Калужском госуниверситете. – URL: <https://znamkaluga.ru/2024/12/27/golograficheskij-klass-otkrylsya-v-kaluzhskom-gosuniversitete/?ysclid=md8oaj93kw170847490> (дата обращения: 08.07.2025).

4. Голографический класс NettleDesk. – URL: <https://nettledesk.ru> (дата обращения: 08.07.2025).

5. Лешер О.В. Учебная творческая задача как фактор развития творческих способностей студентов вуза / О.В. Лешер, А.В. Казикин // ИСОМ. 2015. №7-2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/uchebnaya-tvorcheskaya-zadacha-kak-faktor-razvitiya-tvorcheskih-sposobnostey-studentov-vuza> (дата обращения: 17.07.2025).

6. Изучаем обмен сложных углеводов на занятии по биологической химии в голографическом классе. – URL: [https://vk.com/wall-204797162\\_1322](https://vk.com/wall-204797162_1322) (дата обращения: 08.07.2025).

7. Image to 3D Asset with TRELLIS. – URL: <https://huggingface.co/spaces/trellis-community/TRELLIS> (дата обращения: 08.07.2025).

8. Шапошникова С. Введение в Blender-курс. Май 2024. 100 с. [Учебное пособие] / С. Шапошникова. – URL: <https://younglinux.info/blender/course> (дата обращения: 19.05.2025).

9. Blender 4.2. Reference Manual. – URL: <https://docs.blender.org/manual/en/latest/index.html> (дата обращения: 08.07.2025).

10. 3D-моделирование молекул веществ студентами-химиками при освоении дисциплины «Механизм действия лекарственных средств» / С.О. Пустовит, В.М. Ларионова, Р.А. Земляной, В.Ю. Степанова // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2025. – № 4-2(103). – С. 162-168.

11. Пустовит С.О. Учебное занятие в голографическом классе: современные возможности 3D-моделирования при изучении основ техники химического эксперимента / С.О. Пустовит, В. М. Ларионова, В.Ю. Степанова // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2025. – № 1-4(100). – С. 55-63. – DOI 10.24412/2500-1000-2025-1-4-55-63.

12. Пустовит С.О. Разработка симуляции по химии на занятиях факультатива / С.О. Пустовит, В.М. Ларионова // Информатизация образования и науки. – 2025. – № 2(66). – С. 34-44.

13. Online 3D Viewer. – URL: <https://3dviewer.net/> (дата обращения: 18.07.2025).

14. Share CAD. – URL: <https://sharecad.org/> (дата обращения: 18.07.2025).

# ЗНАЧЕНИЕ ТЕМЫ «ФУНКИОНАЛЬНАЯ АНАТОМИЯ ЧЕРЕПА» ДЛЯ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКИХ ВУЗОВ И ТВОРЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Н.Н. Петрук, М.В. Гюльмагомедова  
Сургутский государственный университет,  
г. Сургут

**Аннотация.** Знание особенностей строения костей черепа, его анатомо – топографических образований, возрастных и половых особенностей имеет важное значение для освоения клинических дисциплин, а также для практикующих врачей любой специальности. Также знания анатомии черепа необходимы в работе специалистов немедицинской направленности.

Анатомия человека является основополагающей дисциплиной для подготовки высококвалифицированных специалистов медицинского профиля. Знание особенностей строения органов, понимание взаимосвязи строения с выполняемыми функциями и умение применить теоретические знания в клинической деятельности является ключом к успеху в работе врача.

Перед преподавателем дисциплины «Анатомия человека» стоит сложная задача – в доступной форме изложить достаточно объёмный и сложный для восприятия материал. В связи с этим, каждый раздел анатомии человека имеет свои особенности преподавания. Несомненно, одним из значимых для изучения последующих разделов анатомии, а также для изучения клинических дисциплин (стоматология, неврология, оториноларингология, офтальмология) является раздел «Череп».

Одним из первых, кто описал строение костей черепа, предложил классифицировать кости черепа на мозговые и лицевые, а также описал швы черепа был древнеримский ученый Гален (129-216 гг. до н.э.). Анатомы эпохи Возрождения: Леонардо да Винчи, Андреас Везалий, Бартоломео Евстахий и др. сыграли значительную роль в усовершенствовании знаний о строении и топографии черепа. Так, например, художник и ученый Леонардо да Винчи отобразил в своих рисунках соотношение мозгового и лицевого отделов черепа, отметил наличие пазух некоторых костей черепа, обратил внимание на связь верхнечелюстных пазух с зубами верхней челюсти.

Советский анатом, профессор Валентин Сергеевич Сперанский изучал причины и варианты асимметрии мозгового черепа. Антропологу Михаилу Михайловичу Герасимову принадлежит уникальный метод пластической реконструкции лица по останкам черепа. Обобщенные сведения об особенностях строения черепа человека и животных позволили выделить целую науку о черепе – краниологию.

Преподавание анатомии черепа для студентов медицинского института СурГУ проводится с использованием вспомогательного материала: сухих костных препаратов, мультимедийных презентаций, пластинатов, а также интерактивного анатомического стола «Пирогов». Согласно календарно –

тематическому плану студенты изучают особенности строения костей мозгового и лицевого отделов черепа, топографические образования, возрастные и половые особенности и виды соединений черепа.

В ходе практических занятий преподаватель акцентирует внимание студентов на том, что у каждой кости черепа необходимо выделить основные (крупные) части или отделы, а затем уже более подробно детализировать анатомические образования, расположенные на их поверхности. Так, например, у лобной кости имеется лобная чешуя, парные глазничные части и носовая часть. У каждого отдела лобной кости преподаватель демонстрирует поверхности, указывает их значение в формировании топографических образований черепа, а именно верхней стенки глазницы и передней ямки черепа. Далее преподаватель детально поясняет наличие анатомических образований на каждой поверхности лобной кости.

Особое внимание уделяется наличию в черепе различных каналов, отверстий и щелей. Знание топографии данных образований играет большую роль в изучении следующих разделов анатомии: анатомия центральной нервной системы, анатомия черепно – мозговых нервов, анатомия сердечно – сосудистой системы; а также для изучения клинических дисциплин: неврологии и нейрохирургии, оториноларингологии, офтальмологии, стоматологии и пр.

К примеру, при изучении строения клиновидной (основной) кости преподаватель обращает внимание на наличие зрительного канала, верхней глазничной щели. Через данные анатомические образования полость черепа сообщается с полостью глазницы, это может обуславливать возможность миграции гнойных процессов из одной области черепа в другую.

Понимание особенностей расположения отверстий, каналов и щелей в черепе крайне важно для практикующих врачей хирургического профиля. Знание хода сосудов и нервов, проходящих в составе данных анатомических образований, необходимы для обоснования доступа к сосудам или нервам во время оперативных вмешательств в области головы и шеи.

Знание анатомии черепа является базой для специалистов творческих профессий – художников, скульпторов и архитекторов. Так, к примеру, знание соотношения мозгового и лицевого отделов черепа является ориентиром для воспроизведения правильных пропорций головы и передачи анатомической точности черт лица. Определение индивидуального расположения костных выступов (лобных и теменных бугров, скуловых и надбровных дуг, углов нижней челюсти, сосцевидных отростков, подбородочного возвышения) является первым этапом построения рисунка головы. Понимание особенностей строения лобной и нижнечелюстной костей имеет важную роль в пластичности рисования лица – приемов, применяемых для придания реалистичности рисунку.

Таким образом, «Анатомия человека» является важнейшим звеном в формировании медицинских специалистов высокого уровня. Знание строения черепа, его возрастных и половых особенностей, понимание путей сообщения

топографических образований черепа важны не только для изучения последующих клинических дисциплин и практической деятельности врача, но и в работе специалистов немедицинской направленности: криминалистов, художников, скульпторов, архитекторов и антропологов и т.п.

## **ПРОФОРИЕНТАЦИЯ ШКОЛЬНИКОВ В МЕДИЦИНУ ЧЕРЕЗ ДОВУЗОВСКУЮ ПОДГОТОВКУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «АНАТОМИЯ ЧЕЛОВЕКА» НА БАЗЕ СУРГУ**

Н.Н. Петрук, М.В. Гюльмагомедова  
Сургутский государственный университет,  
г. Сургут

***Аннотация.** В статье рассматривается опыт преподавания анатомии человека для обучающихся школ, планирующих поступление в медицинский вуз. Возможность довузовской подготовки помогает обучающимся определиться с выбором будущей профессии, а также позволяет легче адаптироваться к новым условиям обучения в высшем учебном заведении.*

На базе Сургутского Государственного Университета с 2018 года продуктивно функционирует Региональный модельный центр дополнительного образования детей (далее РМЦ ДОД). Основной задачей РМЦ ДОД является расширение знаний и развитие интереса у обучающихся среднего общеобразовательного звена по различным направлениям: технической, социально – гуманитарной и естественно – научной. Выполняя вышеизложенные задачи РМЦ ДОД способствует профориентации школьников, что немаловажно в современных реалиях. Ведь выпускникам нужно принимать серьезное решение – осуществить выбор будущей профессии, который напрямую влияет не только на дальнейшую судьбу индивидуума, но и определяет вектор направления в кадровой политике государства. Несомненно, врачебная профессия является одной из самых востребованных и требует от специалиста не только глубоких медицинских знаний, но и наличия определенных человеческих качеств, таких как: милосердие, ответственность, способность сопереживать и т.п.

В процессе постижения профессии врача студент сталкивается с изучением разнообразных дисциплин медицинского и немедицинского профиля. Среди медицинских дисциплин выделяют фундаментальные и клинические дисциплины. Фундаментальные дисциплины закладывают прочный фундамент, на котором основываются профессиональные навыки работы с пациентами. Анатомия человека относится к блоку фундаментальных дисциплин, с которых начинается путь студента в медицину. Освоение анатомии человека вызывает наибольшие трудности в связи с необходимостью изучения большого объёма новой информации, в том числе – латинской терминологии, необходимостью систематизировать полученные знания, а также

использованием демонстрационного материала в виде сухих костных препаратов, пластинатов и других препаратов.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Тайны анатомии и физиологии для будущих врачей» предназначена для обучающихся старших классов, планирующих поступить в медицинский вуз. Основной целью программы является формирование углубленных знаний о строении тела человека; рассмотрение закономерностей строения в связи с выполняемыми функциями; формирование практических навыков работы со специализированной медицинской литературой, а также вспомогательным анатомическим материалом (костными препаратами, пластинатами, муляжами органов и пр.). Освоение данной программы поможет обучающимся сделать правильный выбор профессии, а также успешно адаптироваться в высшем учебном заведении.

Обучение по программе «Тайны анатомии и физиологии для будущих врачей» проходит на кафедре морфологии и физиологии медицинского института СурГУ. Одним из требований к посещению занятий является ношение медицинского халата, который является своеобразным символом профессии. Использование специализированной медицинской одежды позволяет почувствовать себя причастным к медицинскому сообществу, повышает интерес к профессии врача и способствует профориентации в медицину.

Учебный процесс по программе дополнительного образования проходит в форме практических занятий и самостоятельной работы обучающихся. Календарно-тематический план программы максимально приближен к плану занятий для студентов медицинского института. Информационная насыщенность программы адаптирована для восприятия учащимися среднего образовательного звена. Основными разделами программы являются: уровни организации живой материи (клеточный, тканевый, органный и т.д.); основные этапы индивидуального развития организма человека; строение систем и органов организма человека с изучением структурно-функциональных единиц органов (остеона, нефона, нейрона, ацинуса и т.д.); основы нормальной физиологии.

На практических занятиях преподаватель акцентирует внимание на значимости получаемых знаний по дисциплине «Анатомия человека» для освоения врачебной специальности. В ходе изложения материала активно используется наглядный вспомогательный материал, в том числе интерактивный анатомический стол «Пирогов», что повышает интерес школьников к изучению предмета. В результате изучения дисциплины у обучающихся закладываются основные знания анатомического строения органов и систем человека, понимание взаимосвязи строения органа с выполняемыми функциями, а также базовые латинские термины. Необходимость изучения латинской терминологии объясняется тем, что данный язык является унифицированным для врачей любой национальности. Использование латинской терминологии в деятельности врача улучшает

взаимодействие во время проведения телемедицинских консультаций, сложных оперативных вмешательств, где задействованы специалисты разных стран и пр.

Особое внимание уделяется самостоятельной работе школьников. К формам самостоятельной работы относятся: работа с костными препаратами, пластинатами, муляжами органов, а также учебной специализированной литературой; составление сравнительных таблиц; формирование ментальных карт; решение ситуационных задач. Разнообразные формы самостоятельной работы позволяют улучшить запоминание изученного материала.

Таким образом, проведение дополнительных общеобразовательных занятий для школьников на базе высшего учебного заведения позволяет углубить знания по различным направлениям, мотивирует к получению высшего образования и способствует осуществлению правильного выбора профессии.

## **ЭВОЛЮЦИЯ РОЛИ ОТЦА В УЧАСТИЕ И ОБРАЗОВАНИИ ДЕТЕЙ В ДВОРЯНСКОЙ СЕМЬЕ (ВО ВТОРОЙ ПОЛОВИНЕ XIX-В НАЧАЛЕ XX ВВ.)**

К.В. Ульянов

Ленинградский государственный университет имени А.С. Пушкина,  
г. Санкт-Петербург

*Аннотация. В статье рассматривается эволюция применения отцовских воспитательных практик в дворянской среде на фоне проводимых в середине XIX-начала XX в. социально-экономических реформ в Российской империи, вошедших в историю как эпоха «Великих реформ». Определено влияние повседневных отцовских воспитательных практик начиная от родовспоможения до применения наказания по отношению своему потомству.*

**Ключевые слова:** отец, воспитание, религиозное воспитание, телесные наказания, родовспоможение, дворянская семья, буржуазные реформы.

Повседневность родительских практик является уникальным явлением в историческом процессе каждого из обществ на определенном этапе своего развития. Дворянская среда во второй половине XIX-начала XX в. не стала исключением во время проведения буржуазных реформ в Российской империи.

Повседневные отцовские практики в дворянской среде второй половины XIX-начала XX в. в Российской империи имели свои исключительные черты присущие тому времени. Сами по себе родительские практики в истории повседневности – это те способы, которыми родители взаимодействуют с детьми, формируя мировоззренческие установки и поведение внутри своей среды, отражение тех социокультурных ориентаций на воспитание подрастающего поколения, которые стали отголосками традиционных представлений из собственного детства.

Процесс и методы воспитания подрастающего поколения со стороны отца в дворянской среде: главной своей задачей родители считали «хорошо

устроить» будущее детей.

По мнению В.А. Веременко основным процессом воспитания подрастающего поколения являлся комплекс социально-материальных мероприятий для достижения поставленной перед родителем цели.

Но вплоть до середины XIX в. образ отца в дворянской семье ассоциировался с традиционными установками, по своей сути глава семьи определялся как суровый по характеру человек, не проявляющий нежности и любви к детям.

Стоит обратить внимание, что, на протяжении предшествующего периода, воспитание было исключительно под контролем матери отпрысков дворянской семьи. Здесь стоит упомянуть, остатки контроля матери над воспитанием и образованием детей сохранялись в семье Милюковых.

По воспоминаниям П.Н. Милюкова – «...отец уступил жене жел земельного управления. Более мягкая, менее отчеканенная индивидуально, его природа все же не была безличной по отношению к своему потомству».

При этом Милюков упоминает в своих воспоминаниях устаревшую форму применения педагогической системы в новых условиях – «...всплывает мрачная картина телесных наказаний, восходящая к лефортовскому периоду». Но, прежде всего, стоит учитывать среду, в которой происходило применение наказания – под теми обстоятельствами и факторами, которые были сформированы в самой семье. И это было в свою очередь связано с социально-материальной средой, которую формировал дворянин в семье.

В связи с этим, в качестве причин домашнего насилия подозревают бедность, стресс, жизненные перемены и социальную изоляцию. И социально-профессиональная занятость отцов-дворян была фундаментом воспитания для подрастающего поколения.

В исследуемый период под воздействием внутренних социально-экономической трансформаций дворянства в Российской империи в ходе проведения «буржуазных реформ». В данный период в российском привилегированном обществе наметился кризис внутри института дворянства. Институт отцовства трансформировался и изменялся, отражая социальные условия, во время упадка дворянства в Российской империи.

Что стало основанием для появления ответственного отцовства в дворянской среде, под воздействием влияния передовой общественной педагогической мысли в периодической печати.

Уникальным и передовым явлением в дворянской семье, начиная со второй половины XIX в. – присутствие будущего отца при родах первенца. «Часам к 11 Стася почувствовала себя нехорошо, и мы поспешили домой... Начались боли. Бедная не спала всю ночь и стонала. К обеду стоны усилились, так что я бросил всякие попытки чем-нибудь заняться и с нетерпением ожидал конца, испытывая душевые муки».

Отцы-дворяне в таком случае вели специальные дневниковые записи родов, а также послеродового развития малыша на протяжении первых трех лет.

В дневнике отец описывал физическое и ментальное развитие ребенка – «Наташа полнеет и хорошеет... К окружающему относится сознательно; ручонками сама взять не может, но перебирает пальчиками тесемки подушки, в которой лежит, или предмет, который ей вложить в ручки». Тем самым у отцов-дворян формировалось осознанное ответственное родительство, под влиянием не только биологических факторов, но и под влиянием идей гуманизма по воспитанию своего потомства.

Гармоническое воспитание отцами в дворянской семье во второй половине XIX в. - начала XX в. вело к поиску воспитания в своих отпрысках гуманистические идеалы дворянина нового поколения, где идеалы дворянства трансформировались с самим российским обществом в эпоху «Великих реформ».

Особая роль отца дворянина заключалась в воспитании в отпрысках фундаментальных базовых ценностей: идеалы православной монархии, служении Родине, защите Отечества, с составными для дворян ментальными морально-этическими установками.

Эпоха «Великих реформ», изменило институт дворянства в переломный момент. Фигура отца становиться в дворянской семье более включенной в общий процесс домашнего воспитания детей, в основе которых были изменения сословных рамок к началу XX в. Трансформировался и институт отцовства в дворянской среде с новыми присущими эму чертами: воспитание чувства прекрасного в детях, появление ответственного отцовства, уход от применения телесного наказания и воспитание на основе любви к своему потомству.

### **Список литературы**

1. Баринова Е. *Российское дворянство в начале XX века: экономический статус и социокультурный облик* / Е. Баринова. - М.: РОССПЭН, 2008. - 349 с.
2. Веременко В. *Дети в дворянских семьях России (вторая половина XIX - начало XX в.)* / В. Веременко. - СПБ.: ЛГУ им. А. С. Пушкина, 2015. - 203 с.
3. Коллинз Р. *Насилие: микросоциологическая теория* / Р. Коллинз; перевод с английского Н. Проценко. - М.: Новое литературное обозрение, 2025. - 1006 с.
4. Коноров А.И. *Дневник 1889-1918 годов* / А.И. Коноров // Режим доступа: [http://az.lib.ru/k/konorow\\_a\\_i/text\\_1918\\_dnevnik.shtml](http://az.lib.ru/k/konorow_a_i/text_1918_dnevnik.shtml)(дата обращения: 01.11.2025 г.)
5. Милюков П. *Из тайников моей памяти* / П. Милюков. - М.: ЭКСМО, 2015. - 957 с.

# ПРОБЛЕМЫ И ПРОЦЕДУРЫ РАЗВИТИЯ НАВЫКОВ МЫШЛЕНИЯ МОЛОДЁЖИ, ОСВАИВАЮЩИХ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ ПО ИНЖЕНЕРНЫМ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫМ СПЕЦИАЛЬНОСТЯМ ВУЗОВ

А.В. Волков

Тульский государственный университет,  
г. Тула

*Аннотация. Рассмотрены некоторые риски, сопутствующие подмене традиционного учебного процесса процедурами искусственного интеллекта. По мнению антропологов, снижение этих рисков предполагает пересмотр принципов урбанистики, возрождение уважительного отношения к природе, глубокое понимание и безусловное принятие её законов. Вестернизация глобальной культуры, образа жизни и мышления людей, напротив, усиливает эти риски. Поэтому важную роль играют технологии развития логического мышления молодых людей, осваивающих программы подготовки высшей школы по инженерным и естественнонаучным специальностям, учитывающие положения классических теорий когнитивного развития, а не преходящих западных практик.*

По мнению консервативного издания *The American Spectator*, в последние десятилетия в молодом поколении утвердился запрос на терпимость к различным идеологическим платформам, точкам зрения и культурам. В силу «повального насаждения «терпимости» и «разнообразия», многие студенты попросту разучились мыслить здраво... Они с готовностью отходят от традиций Просвещения, а то и вовсе решительно от них оказываются, требуя уважения к авторитарным правительствам и их законам». Издание констатирует увеличение «масштабов вреда, нанесенного молодежи некритическим отношением к толерантности и культурным релятивизмом» (<https://inosmi.ru/20251102/voukizm-275449986.html>).

В контексте снижения уровня критического мышления и культуры научного поиска, издание *Nature*, со ссылкой на исследования Техасского университета в Остине (*University of Texas at Austin*, с 1883 года), пишет: «Если чат-бот, который работает на основе искусственного интеллекта, продолжать обучать на больших объемах низкокачественной информации, особенно, если уповать на информацию, которая пользуется популярностью в социальных сетях, то такой чат-бот будет хуже искать достоверную информацию, а его способность к логическому мышлению снизится. Большие лингвистические модели (*LLM*), «обученные на данных низкого качества, делают сбои в процессе формирования рассуждений или вообще игнорируют рассуждения, что приводит к предоставлению неверной информации по запросу. <...> Перед тем как модели начали обучать на некачественных данных, они демонстрировала доброжелательность, экстраверсию, добросовестность, открытость. Однако, по мере того, как в модели загружались всё более и более некачественные данные, стали пропасть их неблаговидные черты: по сути, у моделей стал проявляться патологический характер... Данное исследование показывает: решающее значение для предотвращения деградации интеллекта, будь то естественного или

искусственного, имеет *качество исходной информации...* Самое важное – критическим образом отбирать предоставляемую молодёжи информацию, исключать низкокачественный и любой другой контент, претендующий на сенсационность». По сути, если «кормить» лингвистические модели и их наиболее активных пользователей мусором, то «они и будут выдавать мусор» (<https://inosmi.ru/20251105/musor-275476950.html>).

Возможно, по этой причине, согласно данным Следственного комитете РФ, в 2024 году несовершеннолетние совершили 26 тысяч различных преступлений, а за первые девять месяцев 2025 года – 14 тысяч. Специалисты подчёркивают рост количества насильственных посягательств: за последние два года подобные преступления увеличились в 1,5 раза (<https://lenta.ru/news/2025/11/07/raskryto-chislo-sovershennyh-detmi-ubiystv-v-rossii-za-2025-god/>).

Другой очевидной предпосылкой снижения уровня критического мышления и культуры научного поиска молодых людей является изменение всего образа жизни человека. В частности, по мнению эволюционных антропологов Университета Цюриха (*Universität Zürich, UZH*, с 1525 года), «с эволюционной точки зрения, урбанизированная среда, которую формирует человек, создает хроническую стрессовую нагрузку на наш организм, негативно сказываясь как на физическом, так и на психическом здоровье. <...> Эволюционный успех человеческого вида проявлялся в выживании и размножении. Но за последние 300 лет оба эти фактора были серьёзно подорваны. Это находит отражение в снижении уровня рождаемости во всем мире, в увеличении числа хронических воспалительных заболеваний, таких как аутоиммунные расстройства, в резком ухудшении когнитивных функций». В качестве триггера подобных изменений ключевую роль играет хронический стресс.

«В нашем первобытном состоянии, – поясняют учёные, – мы были хорошо приспособлены справляться с острым стрессом, чтобы уклоняться от хищников или противостоять им: сражайтесь или убегайте. Время от времени, лев появлялся, и вы должны были быть готовы защищаться или убегать... Эта острая реакция на стресс была идеальной для мобилизации адреналина и кортизола... в нашем прошлом. Однако она не соответствует современному постоянному потоку проблем: наш организм реагирует на многочисленные проблемы так, как если бы все эти стрессоры были львами... В результате ваша нервная система реагирует очень мощно, но стресс не ослабевает», что и губит людей.

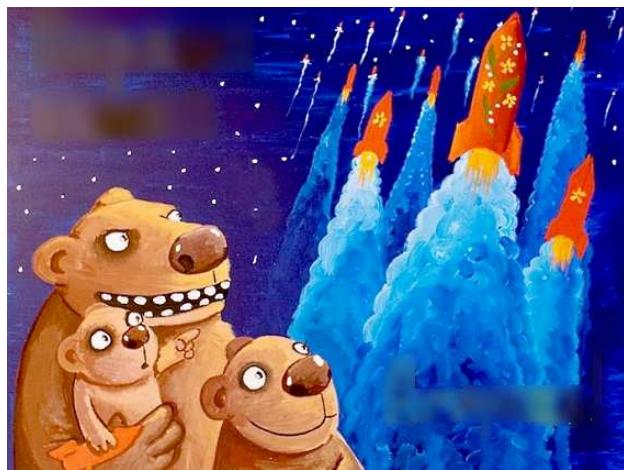
«С эволюционной точки зрения, если люди умирают от хронического стресса или связанных со стрессом заболеваний, можно сказать, что происходит естественный отбор. Если бы это продолжалось в течение сотен поколений, люди, вероятно, стали бы лучше справляться с хроническим стрессом... Очевидно, что речь идёт о физиологической головоломке, не имеющей быстрого эволюционного решения».

Тем не менее, «одним из тактических решений является фундаментальное переосмысление наших отношений с природой... Другой способ – проектировать более здоровые и устойчивые города... Оба направления тесно взаимосвязаны: нам нужно правильно организовывать наши города, возрождать уважительное

отношение к природе, глубже понимать и безусловно принимать её законы, проводить больше времени на природе» (*Barbara Simpson. Into the Woods// UZH News; https://www.news.uzh.ch/en/articles/news/2025/into-the-woods.html*).

Вестернизация же глобальной культуры, образа жизни и мышления людей самых разных возрастов и социальных страт никак не способствует решению указанной проблемы, а также снижению уровня эволюционных рисков.

В частности, анализ последствий социально-психологического сдвига в Америке издание *The Washington Post* начинает с цитирования речи президента Калвина Кулиджа, произнесённой в июле 1926 года по случаю 150-летия Декларации независимости. В этом выступлении докладчик предупреждал, что без опоры на духовные ценности «все материальное процветание, каким бы ошеломляющим оно ни казалось, превратится в бесполезный жезл в наших руках» (рисунок).



Деградация рационального мышления – угроза глобальной безопасности  
(художник – Вася Ложкин, с изм.)

«Америка XXI века испытывает острую потребность в духовной глубине и моральных ориентирах..., – продолжает издание. – Слишком многие американцы, особенно молодые, чувствуют себя потерянными. Это проявляется в высоких показателях одиночества, депрессии, тревоги, самоубийств и передозировок наркотиков. Кроме того, это находит проявление в растущей волне недоверия и яде политической ненависти, переходящей в насилие... Проблема кажется фундаментальной. <...> В исследовании Гарвардского университета 2023 года 58 % молодых людей сообщили, что их жизни не хватает смысла и цели. Без моральных или духовных ориентиров общие ценности и задачи, которые могут придать жизни смысла и сплотить сообщество, начинают казаться пережитками уже ушедшего навеки прошлого. Это толкает к потреблению вредных веществ и поведению, которые дают небольшой выброс дофамина... или какую-то слабую имитацию сопричастности, но по сути делают нас лишь более бессильными и одинокими. Слишком большая часть <повседневной...> экономической жизни направлена на усиление этой спирали зависимости и извлечение прибыли из нее. <...> Такой подход не способен поддерживать общественное благополучие. Аморальная общественная сфера, в конечном итоге, деформирует даже те

частные сферы жизни, в которых должен зарождаться смысл. По этой причине общественная жизнь должна стать местом, где люди могут вместе размышлять о физическом и духовном здоровье. **Фундаментальные вопросы должны обсуждаться** в залах правительства, в компаниях, в университетах и школах. <...> Именно образование может стать одним из центральных каналов возрождения общества. Речь может идти о том, чтобы... требовать от студентов глубокого изучения философии и естественных наук в ходе получения высшего образования. Это также может означать *возобновление поиска смыслов в высшем образовании*. Слишком часто университеты представляют образование как престижную профессиональную подготовку и позволяют университетской культуре формироваться под влиянием удушающих ортодоксальных взглядов, а не интеллектуальной энергии и открытости» ([https://inosmi.ru/ 20251028/amerika-275369270.html](https://inosmi.ru/20251028/amerika-275369270.html)).

Заметим, что пути решения указанной проблемы наметил основоположник отечественной фундаментальной науки М. В. Ломоносов. В 1757-1759 годах учёный пишет известный трактат «О слоях земных», в котором есть такие строки: «Кто в таковые размышления углубляться не хочет, или не может, и не в состоянии вникнуть в премудрые естественные дела божие, тот довольствуйся чтением священного писания и других книг душеполезных, управляй житие свое по их учению... Протчих же <оставляйте...> в покое услаждаться премудрым божеским строением вещей натуральных для такой же пользы... Всем упражняющимся в науках известно, что правила <познания>, хотя даны быть могут без изъяснений, однако, далече не так тверды и утвердительны, как с показанием их основания, через что приносят несравненно больше пользы» [1].

Поэтому рассмотрим некоторые основания формирования, закрепления и совершенствования навыков логического мышления у молодых людей, осваивающих программы подготовки высшей школы по инженерным и естественнонаучным специальностям, включая по направление подготовки «Техносферная безопасность», установленные швейцарским психологом и философом, создателем теории когнитивного развития Ж. Ф. Пиаже (*Jean William Fritz Piaget*).



Жан Вильям Фриц Пиаже

По мнению учёного, логическое мышление и деятельность в объектном окружении выступают неразрывными компонентами адаптивного поведения человека, нацеленного на познание и преобразование окружающей среды. В работе [2] наличие этих компонентов закреплено формулой «*понимание, выражющееся посредством действия*». Другими словами, изменение поведения – один из ключевых индикаторов реагирования человека на воздействие модифицирующих поведение факторов; связующим звеном здесь выступает именно мышление.

В это же время академик А.А. Ухтомский констатировал: «Мы правы, когда говорим, что организм есть единство действия. Какой же <он> организм, если... не способен, хотя бы, к относительному единству? Но мы правы и тогда, когда говорим, что организм есть множество разнообразных органов и механизмов... Подлинное единство действия всего множества в определённую сторону <возникает>, когда активность элементов множества оказывается взаимно сгармонированной в интересах одной определённой системы» (задачи) [3, с. 119].

Фундаментальное значение *целесообразной деятельности* в объектном окружении авторы [2] обосновали экспериментами по классификации предметов, воспринимаемых тактильно-кинестетическим путём. Действительно, при тактильном знакомстве детей с предъявленными предметами (без зрительного контакта) узнавание главной характеристики предметов происходит, по мнению авторов, несколько легче, «потому что она отвечает в таком случае функциональному требованию природы последовательных... перцепций» [2, с. 322]. Следовательно, на ранних стадиях формирования навыков мышления любые воздействия на ход эксперимента, которые содействуют последовательной ассилияции предметов, скажутся позитивно на результативности решения задачи классификации. Другими словами, чтобы запустить эволюцию логического мышления, необходимо, так или иначе, мотивировать человека перебирать окружающие его предметы. «В целом..., – как пишут авторы, – исследование классификаций элементов, воспринимаемых тактильно-кинестетическим путём, оказалось очень показательным в отношении *операторной, а не перцептивной природы* механизмов классификации... Во многих отношениях классификации тактильно воспринимаемых объектов осуществляются даже несколько лучше, чем зрительно воспринимаемых объектов» [2, с. 336].

Итак, в рамках заявленной теории принимается, что процедуры логического мышления «непрерывно вытекают» из структур восприятия, а последние – из сенсомоторных действий в предметном окружении. В ходе этих действий происходит осаждение и кристаллизация перцептивных образов предметов и их совокупностей. Затем эти образы трансформируются в логические представления под влиянием *волновых «законов уравновешивания»*.

Вводя подобный механизм, авторы предвосхищают вопрос о том, как образ конвертируется в формальную логическую операцию: «Дооператорные и операторные действия всегда сопровождаются функционированием умственных образов, или образных представлений. Однако образ подчиняется законам, которые не являются ни законами восприятия, ни законами <логических>

операций, и *познание этих законов, вероятно, необходимо, чтобы дополнить то, что мы эскизно наметили*» [2, с. 404-405]. Подобный «остаток», не сводимый к формальным построениям учёных, обнаруживается в наиболее глубоких исследованиях. Усложнения описание добавлением новых элементов и связей, «остаток» может быть охарактеризован, но полностью исчерпать его невозможно.

Далее рассмотрим влияние отдельных аспектов объектного окружения на эффективность сенсомоторных действий, а через них – на кристаллизацию образов, на формирование и развитие инструментов логического мышления.

Прежде всего, внимание привлекает тезис, согласно которому актуализация того или иного алгоритма поведения человека определяется не столько текущими уровнями, сколько *изменениями* (величинами скоростей преобразования) объектного окружения, а шире – изменениями окружающей среды, включая её социальную составляющую: «В своем позитивном аспекте, созревание нервной системы... представлено бесконечным расширением поля доступных субъекту возможностей. Однако между возможностью той или иной формы поведения и её актуализацией остается ввести действие физической среды – упражнение и приобретенный опыт и, кроме этого научения, все воспитательные влияния социальной среды» [2, с. 13].

По мнению А. А. Ухтомского, «раздражитель, по преимуществу, является новостью в среде. Чем внезапнее возникает изменение, тем более она горячая новость. Теоретически вероятно, что существуют определённые *optima скорости*! Адаптация может рассматриваться как аппарат привыкания <к резким изменениям среды> и исключения более медленных влияний» [3].

Итак, изменения среды выступают мощным фактором, организующим поведение человека, однако, свою роль играет и статическая композиция среды, особенно на самых ранних стадиях формирования мышления. По сути, можно говорить о том, что *геометрия пространства, находящаяся в поле зрения испытуемого, организует его мышление и деятельность вне зависимости от того, осознается этот механизм или нет*.

Влияние геометрии среды на мышление и деятельность принимает различные формы – от закрепления контекста поведения до жесткой его детерминации. В случае, если пространство ассоциируется с чем-то уже известным, оно оказывается на мышлении испытуемого, направляя его на решение той или иной задачи [2, с. 42-43].

Но между влиянием геометрии среды на ход мышления и её активной ролью в формировании и развитии логического мышления, по-видимому, пролегает пропасть: *без подсказки «экспериментатора» – учителя, преподавателя – данный механизм обойтись не может*. «Ребёнок, в некотором смысле, с самого начала способен создавать нефигурные совокупности <предметов>..., ещё не умея использовать эти совокупности в целях классификации. Однако он недалек от этого, поскольку *достаточно подать испытуемому пример деления элементов на две или три группы, как он немедленно ему последует. Но самостоятельно он к этому не приходит*» [2, с. 52-53].

Последовательный перебор позволяет ребёнку сделать заключение об отдельных свойствах предложенных объектов – об их содержании. Познание же структурности и связности предметного окружения требует переключения внимания с частных характеристик на общие свойства фигур и их групп. С течением времени, путём *поступательно-возвратной проверки перцептивных схем*, испытуемый приходит к *разработке проектов и прогнозов своих действий* [2, с. 53].

Итак, в рамках теории формирования интеллекта, при обсуждении роли предметного окружения в формировании мышления и деятельности, по-видимому, следует различать *первоначально воспринимаемые свойства объектов и их интерпретируемые свойства*. Свойства первой группы оказывают мощное, зачастую неосознаваемое влияние на ход мышления и деятельности, и с ними связаны, по терминологии авторов, «*психологически более примитивные тенденции*», легче идентифицируемые именно в детском и подростковом возрасте. Правда, деление сигналов внешнего мира на первично воспринимаемые органами чувств и осознаваемые встречается и в трактате Аристотеля «*О душе*».

Например, для ребёнка объектом познания выступают лишь те элементы, которые постоянно находятся в поле его зрения. *Элементами, которые следует воспроизводить и удерживать в сознании, ребенок не оперирует*: «...Испытуемый вполне может рассуждать относительно «всех X», находящихся перед ним на столе (в противоположность абстрактному классу), даже если они не объединены в одну цельную фигурную совокупность» [2, с. 93]. Чем выше вероятность попадания элемента в поле зрения испытуемого, чем выше пространственная плотность элементов, тем легче вынести о нём суждение: «<При восприятии набора элементов...> ребёнку несколько легче вынести правильное суждение относительно элементов, образующих большинство... и составляющих более компактный ансамбль..., чем относительно элементов, составляющих меньшинство и рассеянных среди первых» [2, с. 95].

В частности, самой распространенной реакцией испытуемых 3-4 лет является игнорирование единственного элемента в качестве отдельного, в определённом роде, таксона [2, с. 173]. Следовательно, чем выше плотность элементов, тем больше вероятность получения навыков оперирования с ними, то есть такого *применения, которое напрямую не вытекает из их природного контекста*. Но это – свойство развитого интеллекта, а на начальных стадиях развития мышления всё уникальное отвергается, как вовсе не существующее, не находит своего места в картине мира.

Весьма важной авторам представляется роль «образных факторов»: «Нельзя, видимо, игнорировать значение образных факторов, включая сюда и симметрию, в эволюции <логического мышления>» [2, с. 124]. Иными словами, к группе перцептивно воспринимаемых свойств объектов, позволяющих испытуемым реконструировать содержание объектов и на этой основе организовывать свои дальнейшие действия, необходимо добавить симметрию.

По силе воздействия на испытуемого, вовлечённого в решение логических задач, «образные факторы» образуют следующую иерархию: форма, цвет, величина (объём), вес. По-видимому, форма и цвет объектов являются более универсальными носителями информации, по сравнению с величиной и весом, принадлежащих, скорее, к группе логически интерпретируемых свойств. Действительно, «в своих спонтанных классификациях юные испытуемые одинаково часто руководствуются формой и цветом, тогда как классифицировать по величине начинают лишь позднее» [2, с. 172].

Обсуждая результаты экспериментов, авторы подчеркивают, что решение задачи классификации на материале животных сходно с решением той же задачи на материале геометрических тел, но характеризуется систематическим отставанием. «Причина этого, несомненно, зависит от более абстрактного характера используемых здесь классов по сравнению с обычными действиями ребенка. Когда испытуемые... манипулируют квадратами и кругами разного цвета..., лежащие на столе предметы хорошо обозначены словами, вызывающими в памяти вербальные понятия обобщенного и, следовательно, абстрактного характера. ...Когда же в качестве экспериментального материала предъявляются изображения уток, других птиц и других животных, на первый взгляд требуется ничуть не больше понимания, чем при предъявлении геометрических форм... Но, в действительности, чтобы признать, что утки являются птицами, а птицы – животными, ребёнок не может просто опереться на схемы действия, аналогичные тем, которые действуют при изображении геометрических форм...; он вынужден в большей степени прибегать к понятиям языка и структурировать или пересоздавать их <понятия> в ходе самого опроса» [2, с. 152-154]. Таким образом, формированию базовых навыков мышления способствует не только нахождение объектов в поле зрения испытуемого, но и высокая степень их универсальности, или абстрактности. В то же время, «вербальные понятия во всей их обобщённости», применительно к никогда не наблюдаемым животным, ребенку самостоятельно сформулировать сложно; этому способствует *диалог* с экспериментатором. Иначе говоря, в человеке изначально заложена «геометрическая интуиция» и, видимо, не заложена «интуиция объектов, недоступных непосредственному манипулированию». Тем не менее, это сочетание позволяет человеку адаптироваться к изменениям среды. Обладая универсальным инструментом квантификации и познания мира, человек получает возможность приспосабливаться к различным обстановкам, не привязан к одной территории. Следовательно, теория Ж. Ф. Пиаже объясняет не просто поведение человека, а именно его адаптивное поведение в меняющемся объектном окружении. И в этом – её непреходящая актуальность, фундаментальная роль в разработке и имплементации (от англ. *implementation*) методик воспитания и образования детей и подростков в современном, быстро меняющемся мире.

### Список литературы

1. Ломоносов М.В. *О слоях земных* / М.В. Ломоносов. – М., Л.: Гос. изд-во геол. литературы, 1949. – 212 с.

2. Пиаже Ж. Генезис элементарных логических структур. Клас-сификация и сериация / Ж. Пиаже, Б. Инельдер; пер. с фр. Э. Пчелкиной. – М.: Изд-во ЭКСМО-Пресс, 2002. – 416 с. – (Серия «Психология. ХХ век»).

3. Соколова Л.В. А.А. Ухтомский и комплексная наука о человеке / Л.В. Соколова. – СПб: Изд-во СПбГУ, 2010. – 316 с.

## **ФОРМИРОВАНИЕ НЕОБХОДИМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ, МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ КОЛЛЕКТИВНОЙ ЗАЩИТЫ» СТУДЕНТАМИ НАПРАВЛЕНИЯ «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»**

М.В. Ларина

Тульский государственный университет,  
г. Тула

*Аннотация. В статье описаны основные моменты при изучении студентами направления «Техносферная безопасность» дисциплины «Теория, методы и организация коллективной защиты», описаны, что студент должен знать, уметь и какими навыками овладеть при изучении дисциплины, а также какие компетенции должны быть сформированы.*

Целью освоения дисциплины является формирование, расширение, углубление знаний выпускника вуза в области производственной безопасности, безопасности труда, рассматривая при этом особенности технологических процессов и оборудования, а также условий работы обслуживающего персонала [1].

Задачами освоения дисциплины являются:

- освоение новых правил безопасной эксплуатации оборудования;
- изучение конструкций средств защиты от воздействия опасных производственных факторов;
- овладение методологией анализа вредных производственных факторов;
- овладение методологией выбора средств защиты от воздействия вредных производственных факторов;
- формирование подходов к решению вопросов охраны окружающей среды.

В рамках курса проводятся лекционные занятия по следующим темам: «Опасные и вредные факторы, анализ травматизма», «Безопасность производств на стадиях создания и эксплуатации производства», «Электробезопасность», «Причины поражения людей электрическим током и меры защиты», «Средства защиты, применяемые в электроустановках. Конструктивное выполнение защитного заземления и зануления», «Организация безопасной эксплуатации электроустановок», «Безопасность при перемещении грузов», «Типовые конструкции грузоподъемных машин, требования к устройству и безопасной эксплуатации», «Техническое

освидетельствование грузоподъемных машин. Организация эксплуатации и надзора», «Безопасность погрузочно-разгрузочных работ. Правила безопасной эксплуатации лифтов», «Безопасность эксплуатации судов, работающих под давлением. Безопасность эксплуатации компрессорных установок», «Общие требования безопасности к производственным процессам. Общие требования безопасности к конструированию оборудования», «Пожарная безопасность. Методы и средства пожаротушения».

Кроме того, проводятся практические работы по темам: «Проведение вводного, первичного, повторного, внепланового и целевого инструктажей», «Расследование несчастных случаев на производстве, оформление акта по форме Н-1», «Расчет тока короткого замыкания при занулении», «Проектирование заземляющего устройства», «Проведение аттестации рабочих мест по фактору травмобезопасности», «Оценка уровней шума в производственных помещениях. Расчет средств защиты от шума», «Расчет искусственного освещения», «Проверка достаточности естественного освещения», «Виброизоляция рабочих мест», «Расчет защитных экранов на прочность».

В рамках освоения дисциплины студенты знакомятся с основными требованиями к технологиям, оборудованию, машинам и приспособлениям в части обеспечения безопасности труда; технологии, средства и методы проведения инструктажей по охране труда, обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда; видами, уровнями и методами контроля за соблюдением требований охраны труда [2].

Студенты умеют разрабатывать (подбирать) программы обучения по вопросам охраны труда, методические и контрольно-измерительные материалы; применять методы осуществления контроля и разрабатывать необходимый для этого инструментарий; оценивать и избирать адекватные меры по устранению выявленных нарушений.

Кроме того, студенты получают навыки проведения вводного инструктажа по охране труда, координации проведения первичного, периодического, внепланового и целевого инструктажа, обеспечения обучения руководителей и специалистов по охране труда, обучения работников методам и приемам оказания первой помощи пострадавшим на производстве; осуществления контроля за соблюдением требований нормативных правовых актов и локальных нормативных актов по охране труда, правильностью применения средств индивидуальной защиты, проведения профилактической работы по предупреждению несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, выполнения мероприятий, направленных на создание безопасных условий труда.

Целью данной дисциплины является систематизация методических основ обеспечения травмобезопасности на производственных объектах. Научить будущего специалиста стать аналитиком, способным проектировать и внедрять эффективные системы защиты, предупреждающие системы защиты, предупреждающие травматизм и профессиональные заболевания на производстве.

## Список литературы

1. Сафонов В.В. Безопасность производственных процессов на предприятиях машиностроения: учебник для вузов / В.В. Сафонов [и др.]; под ред. Г.А. Харламова. – М.: Новое знание, 2006. – 461 с.: ил.
2. Р 2.2.2006-05. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2005. – 142 с.: ил.

## МЕТОДЫ РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ НАВЫКОВ СТУДЕНТОВ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ТРУДА

Л.В. Кащинцева

Тульский государственный университет,  
г. Тула

**Аннотация.** В статье проведен обзор современных методов развития профессиональных навыков студентов в области охраны труда и производственной безопасности. Показано, что развитие профессиональных навыков в области охраны труда является ключевым аспектом подготовки компетентных специалистов, способных не только соблюдать требования законодательства, но и активно участвовать в повышении уровня безопасности на предприятиях.

Обеспечение безопасности труда – важнейшая составляющая профессиональной подготовки специалистов в различных сферах производства и сервиса. В условиях современного рынка труда задачи формирования у студентов системных знаний и практических навыков, необходимых для обеспечения безопасных условий труда и безопасного поведения на рабочем месте становятся особенно актуальными [1].

Развитие профессиональных навыков в области охраны труда является ключевым аспектом подготовки компетентных специалистов, способных не только соблюдать требования законодательства, но и активно участвовать в повышении уровня безопасности на предприятиях. В данном контексте важное место занимают методы формирования этих навыков как в учебной аудитории, так и в практических условиях.

Цель работы: проанализировать современные методы развития профессиональных навыков студентов, а также проиллюстрировать их различными примерами в области охраны труда и производственной безопасности.

Профессиональные навыки – это совокупность умений и действий, приобретенных в процессе обучения и практической деятельности. В области охраны труда под ними понимаются умения правильно ориентироваться в нормативных документах, соблюдать безопасные процедуры, организовывать безопасное рабочее место и реагировать на чрезвычайные ситуации [2].

Функция преподавателя в развитии данных навыков заключается в формировании у студентов системного представления о безопасности труда, повышении уровня практической компетентности, а также в мотивации к соблюдению требований охраны труда.

В настоящее время существуют разнообразные методы, которые позволяют активизировать процесс обучения, а также сделать его более эффективным и практико-ориентированным. Все известные методы можно классифицировать по четырем группам. Это теоретические, практические, инновационные и проектные методы.

**Теоретические методы** традиционно включают лекции, семинары, самостоятельную работу по изучению нормативных актов и инструкций. Например, использование электронных баз данных нормативно-правовых документов способствует более быстрому освоению законодательства в области охраны труда.

**Практические методы** включают:

- *Расчетные задачи*, которые позволяют приобретать навыки в области инженерных расчетов вредных факторов на рабочих местах (микроклимат, шум, пыль, вибрация и т.п.); конструировать средства коллективной защиты; определить источники опасности и провести оценку рисков работников; осуществить проверку соответствия условий труда установленным нормативам по охране труда; планировать и обосновывать затраты на мероприятия по охране труда; разрабатывать мероприятия по снижению рисков и пр.

- *Обучающие тренажеры и симуляторы*, которые позволяют моделировать опасные ситуации и практиковать правильные действия без риска для здоровья [3].

- *Мастер-классы и деловые игры*, моделирующие реальные ситуации, требующие принятия решений по охране труда [4].

- *Практические занятия на предприятиях*, включающие стажировки, выполняемые под руководством наставника, закрепляющего теоретические знания на практике.

**Инновационные методы** предполагают внедрение современных технологий в процесс обучения. Данные методы не только позволяют моделировать реальные ситуации, но способствуют закреплению приобретенных знаний и умений, повышают мотивацию студентов, обеспечивают более глубокое понимание профессиональных аспектов. Рассмотрим основные современные технологии, которые могут быть использованы для повышения эффективности профессиональной подготовки инженеров по охране труда.

- *Виртуальная и дополненная реальность (VR и AR)*. Одной из наиболее инновационных технологий являются иммерсивные системы виртуальной (VR) и дополненной реальности (AR). Данные технологии позволяют создавать обучающие среды, в которых студент может взаимодействовать с оборудованием, сложными объектами или опасными ситуациями, не выходя за

пределы учебной аудитории [5]. Иммерсивная образовательная среда повышает вовлеченность и усвоение материала за счет устранения монотонности и отвлекающих факторов, а также дает опыт интерактивного взаимодействия с объектами, близкими к реальными. Например, в области охраны труда VR используется для моделирования аварийных ситуаций на опасных производственных объектах, обучения студентов правильным действиям в экстремальных условиях и повышения уровня практических навыков без риска для жизни и здоровья. Данные технологии позволяют увеличить уровень усвоения материала и сформировать навыки реагирования в реальных условиях [6].

- *Геймификация обучения.* Геймификация предполагает использование игровых элементов во время обучения. Эта технология повышает мотивацию студентов, делает процесс изучения более увлекательным и интерактивным [7]. Системы геймификации, представленные в мобильных приложениях, онлайн-платформах и специальных учебных программах, способствует увеличению вовлеченности обучающихся, закреплению знаний и получению навыков самостоятельной работы. В подготовке специалистов по охране труда игры и тренажеры позволяют моделировать аварийные ситуации, стимулируя интерес и практическое закрепление знаний.

- *Мобильные технологии и дистанционное обучение.* Развитие мобильных технологий и платформ дистанционного обучения позволяет обеспечивать непрерывность образовательного процесса независимо от места нахождения студента [8]. Создание мобильных приложений и онлайн-курсов дает возможность студентам самостоятельно осваивать и повторять материалы, проходить тесты, получать обратную связь и вести обучение в удобное для них время. Такие системы позволяют оперативно обновлять учебные материалы, делая обучение актуальным и адаптивным под современные требования рынка труда. В условиях пандемии COVID-19 дистанционные платформы показали свою эффективность как в массовом обучении, так и в подготовке специалистов высокого уровня.

- *Искусственный интеллект (ИИ) и системы автоматической оценки.* Интеграция систем ИИ в процесс обучения позволяет автоматизировать процесс оценки знаний и навыков студентов, проводить объективную персонифицированную диагностику, выявлять слабые места в подготовке [9]. Например, интеллектуальные системы могут анализировать ответы студентов в реальном времени и давать рекомендации по дальнейшему обучению, что существенно повышает качество подготовки и индивидуализирует образовательный процесс.

- *Облачно-ориентированные платформы и системы управления обучением (LMS).* Облачные платформы и системы управления обучением позволяют централизовать учебные материалы, обеспечивать взаимодействие преподавателей и студентов, отслеживать прогресс и автоматизировать административные функции [10]. С помощью облачных технологий и удалённого доступа появляется возможность проведения виртуальных

практических и лабораторных работ, так как они позволяют подключаться к базам данных через интернет и проводить расчеты без необходимости физического присутствия. Такие решения оптимизируют обучение, расширяют возможности для групповой работы, новаторских форматов взаимодействия и позволяют реализовать программные комплексы, интегрированные с другими современными технологиями.

**Проектные методы.** Проектный метод или метод проектирования – это системный подход к решению задач охраны труда и техники безопасности посредством разработки комплексных проектов, направленных на устранение опасных факторов и создание безопасных условий труда. Он предполагает последовательное планирование, анализ, разработку, внедрение и контроль мероприятий, позволяющих наиболее эффективно реализовать меры по обеспечению безопасности на производстве [11].

Особенность этого метода заключается в системном подходе: проект включает в себя оценку текущего состояния, определение целей, выбор методов и средств реализации, а также оценку эффективности. В ходе проектирования осуществляется интеграция различных аспектов охраны труда – санитарно-гигиенических, лечебно-профилактических, технических, организационных и нормативных, что позволяет системно решить проблему и предотвратить аварийные ситуации и профессиональные заболевания.

Примеры применения метода проектного проектирования в охране труда:

- Разработка системы безопасности на проектируемом объекте. Перед вводом оборудования в эксплуатацию разрабатывается проект по обеспечению безопасных условий работы. В него входит анализ потенциальных опасностей, проектирование защитных устройств, организация обучения работников, создание инструкций по эксплуатации, разработка плана аварийного реагирования и пр.

- Модернизация инфраструктуры для снижения риска травматизма. Например, при модернизации склада продукции, компания разрабатывает проект по улучшению освещения, организации путей доставки, мест разгрузки и складирования, установке ограждений и пр. В рамках проекта проводится оценка риска, разрабатываются технические решения и программы обучения персонала.

- Обучающий проект по охране труда для новых сотрудников. Создается комплексный проект, включающий проведение практических тренингов, лекций и создание информационных материалов. Такой подход обеспечивает системное восприятие требований безопасности и развитие культуры безопасного труда.

Таким образом, проектный метод может обеспечивать, как устранение текущих недостатков в области охраны труда, так и проектирование новых систем безопасности. Это способствует не только снижению случаев травматизма и профессиональной заболеваемости, но и повышает производительность труда за счет разработки и внедрения комплекса мероприятий по улучшению условий труда на рабочих местах.

**Заключение.** Внедрение современных методов развития профессиональных навыков студентов в учебный процесс способствует его активизации и разнообразию, повышают уровень теоретических знаний и практических навыков, формируют интерес и ответственное отношение к вопросам безопасности. Многочисленные инновационные технологии уже доказали свою эффективность на практике, и требуют дальнейшего активного внедрения в образовательную практику. Однако, несмотря на широкое распространение новых методов, существует ряд проблем, среди которых – высокая стоимость внедрения современных технологий и необходимость обучения преподавателей новым подходам. Тем не менее, для повышения качества подготовки специалистов необходимо расширять техническую оснащенность учебных лабораторий, а также развивать компетентность преподавательского состава в области инновационных методов обучения.

### **Список литературы**

1. Иванова Н.Л. *Основы охраны труда* / Н.Л. Иванова. – М.: Изд-во Академии труда и социальных отношений, 2020. – 288 с.
2. Петров В.С. *Теоретические основы профессиональной подготовки по охране труда* / В.С. Петров // Журнал охраны труда. – 2019. – № 4. – С. 14-19.
3. Григорьев М.А. *Моделирование опасных ситуаций с помощью тренажеров* / М.А. Григорьев // Обучение безопасности. – 2020. – № 3. – С. 45-50.
4. Смирнова Е.В. *Игровые технологии в обучении охране труда* / Е.В. Смирнова // Педагогика и психология. – 2018. – № 6. – С. 67-73.
5. Дьяков А.Ю. *Виртуальная реальность в образовании: возможности и перспективы* / А.Ю. Дьяков, М.К. Иванова // Журнал педагогики и технологий. – 2020. – № 4. – С. 12-19.
6. Смирнова Е.В. *Использование VR в обучении по охране труда* / Е.В. Смирнова, Т.А. Киреева // Безопасность и образование. – 2021. – № 3. – С. 45-50.
7. Лебедева А.С. *Геймификация и обучение: современные подходы и методы* / А.С. Лебедева // Инновации в образовании. – 2019. – № 6. – С. 28-34.
8. Кузнецов В.В., Фролова Л.М. *Мобильное обучение: современные формы и средства* / В.В. Кузнецов, Л.М. Фролова // Электронное образование. – 2022. – № 1. – С. 8-14.
9. Новиков И.С. *Искусственный интеллект в педагогике: вызовы и перспективы* / И.С. Новиков, Ю.А. Петрова // Журнал инновационного образования, – 2021. – № 5. – С. 22-29.
10. Гончарова Е.В. *Облачные платформы для дистанционного обучения: обзор возможностей* / Е.В. Гончарова, С.И. Малышев // Вестник образования и технологий. – 2020. – № 7. – С. 54-61.
11. Иванов П.Л. *Метод проектов в подготовке по охране труда* / П.Л. Иванов // Вестник современного образования. – 2019. – № 9. – С. 45-50.

# **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА И ИНТЕГРИРОВАНИЕ ПРОГРАММ ОБУЧЕНИЯ С УЧЕТОМ ПРЕДПРИЯТИЙ В РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЯХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА И ИНТЕГРИРОВАНИЕ ПРОГРАММ ОБУЧЕНИЯ С УЧЕТОМ ПРЕДПРИЯТИЙ В РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЯХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Л.В. Пахомова, А.П. Михайлова

Сибирский государственный университет водного транспорта,  
г. Новосибирск

*Аннотация. В реалиях стремительного изменения современного рынка труда вузу необходимо постоянно совершенствовать учебный процесс, интегрируя программы обучения с учетом предприятий, работающих в разных секторах экономики. Такой подход к учебному процессу способствует повышению качества образования и оказывает влияние на процесс будущего трудоустройства студентов. Студенты Сибирского государственного университета водного транспорта, начиная со второго курса обучения, тесно сотрудничают с предприятиями непрофильных организаций в рамках проведения учебной практики.*

Совершенствование учебного процесса в рамках вуза, в современных реалиях, очень важный аспект, от которого зависит не только успешное окончание приемной компании и закрытие контрольных цифр, но и, главным образом, качество образования и подготовка кадров для экономики [1].

Цель, которую должен ставить перед собой вуз, это не получение диплома о высшем образовании, по истечении срока обучения, а обеспечение востребованности будущих специалистов, не только в рамках полученной ими специальности, но и в смежных областях.

Для достижения этой цели необходимо совершенствование учебного процесса и интегрирование программ обучения с учетом предприятий, работающих в различных отраслях промышленности.

Современный рынок труда предполагает наличие в высших учебных заведениях специальностей, одновременно востребованных в разных секторах экономики. В Сибирском государственном университете водного транспорта (СГУВТ) это, например, специальности «38.04.01 Менеджмент» и «38.03.01 Экономика», но большинство направлений подготовки связаны с работой в крупных морских и речных портах. Интегрирование программ обучения с учетом предприятий в различных отраслях экономики, должно быть ориентировано, главным образом, именно на эти направления подготовки. Так как от совершенствования учебных планов в этом направлении, зависит

будущее трудоустройство выпускников, а значит и количество бюджетных мест в наборе последующих лет.

Сибирский государственный университет водного транспорта, в частности его филиал в Усть-Куте, тесно сотрудничает не только с профильными судоходными компаниями. Уже несколько лет вуз взаимодействует и с нефтегазовым предприятием – ООО «Роснефтегаз Снабжение» [2]. Сибирский государственный университет водного транспорта, в частности, филиал в городе Усть-Куте тесно работает не только с профильными судоходными компаниями: уже несколько лет вуз взаимодействует с предприятием ООО «Роснефтегаз Снабжение» [2]. Эта организация не только обеспечивает рабочими местами выпускников вуза, но и помогает в обустройстве их проживания.

Студенты направления подготовки «23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», начиная со второго курса, проходят учебную практику на предприятиях, не относящихся к профильным, таких как ООО «Балтика» и ООО «Сибирская экспертная компания».

Специалисты ООО «Балтика», знакомят студентов направления подготовки «23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов с оборудованием», установленным в цехах, в том числе с ленточными конвейерами. Кроме того, у обучающихся есть возможность пройти стажировку на предприятии и получить работу [3].

На практике в ООО «Сибирская экспертная компания» студенты знакомятся с экспертизой на промышленных объектах, а также могут пройти курсы по обучению промышленной безопасности [4].

Интегрирование программ обучения с учетом предприятий, работающих в различных отраслях экономики, позволяет повысить качество образования, расширить список рабочих специальностей для выпускников вузов и подстроиться под изменения рынка труда.

### **Список литературы**

1. Долгов А.П. *Адаптация систем профессионального образования к рыночным условиям / А.П. Долгов, М.В. Сухова.* – СПб.: Изд-во СПбГУЭФ. – 2002. – 224 с.
2. Сибирский государственный университет водного транспорта. СГУВТ укрепляет связи с производственными предприятиями [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.ssuwt.ru/news/sguvt-ukreplyaet-svyazi-s-proizvodstvennymi-predpriyatiyami> (дата обращения: 15.08.2025).
3. Работа в компании «Балтика» [Электронный ресурс] // Официальный сайт пивоваренной компании «Балтика». Раздел «Карьера». – URL: <https://career.baltika.ru/workers> (дата обращения: 15.08.2025).
4. Сибирская экспертная компания [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – URL: <https://sibexpertco.ru/> (дата обращения: 15.08.2025).

# ФОРМИРОВАНИЕ НЕОБХОДИМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКОЛОГИЯ» СТУДЕНТАМИ НАПРАВЛЕНИЯ «ГОСТИНИЧНОЕ ДЕЛО»

Л.Н. Савинова  
Тульский государственный университет,  
г. Тула

*Аннотация. В статье рассмотрены основные моменты при изучении студентами направления «Гостиничное дело» дисциплины «Экология»: цели и задачи курса, структура учебного процесса. Особое внимание уделено значению экологических аспектов в современном бизнесе гостеприимства, развитию устойчивого туризма и повышению уровня ответственности профессионалов отрасли перед обществом и природой.*

Целью освоения дисциплины «Экология» является развитие способности к познавательной деятельности, к эффективному использованию законов и методов естественных наук при решении профессиональных задач, к самостоятельному изучению окружающей среды для выявления её возможностей и ограничений; развитие способности к анализу изменений окружающей среды, её критических состояний природного и антропогенного происхождения, к разрешению проблемных ситуаций, возникающих в ходе рационального и поддерживающего природопользования.

Задачами освоения дисциплины являются: изучение и закрепление навыков практического применения методов анализа взаимодействия человека и общества со средой обитания; изучение экологических оснований и закономерностей взаимодействия живых организмов с окружающей средой; исследование глобальных, федеральных и региональных характеристик возрастающего антропогенного воздействия на природные среды; принципов рационального использования биоресурсов; изучение опасностей среды жизнедеятельности человека и общества, биологической природы и принципов минимизации этой опасности; изучение факторов, определяющих устойчивое функционирование и развитие экосистем и биосфера в целом.

В рамках курса проводятся лекционные занятия по следующим темам: «Краткая история и предмет экологии», «Экологическая система. Энергия в экологических системах», «Биосфера как глобальная экосистема. Биогеохимический круговорот вещества и связанные с ним формы удержания, перераспределения и накопления энергии», «Факториальная экология. Взаимоотношения организма и среды», «Популяционная экология», «Глобальные проблемы окружающей среды», «Экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы», «Экозащитная техника и технологии».

В рамках освоения дисциплины студенты знакомятся с основами общей экологии, включая понятия экосистемы, биоценоза, трофических цепей и популяционной динамики; закономерностями функционирования живых организмов и взаимодействием между видами и окружающей средой;

механизмом действия загрязняющих веществ на окружающую среду и здоровье человека; нормативно-правовыми актами и международными соглашениями в области охраны окружающей среды; принципами устойчивого развития и методики оценки экологического риска; способами и средствами очистки воды, воздуха и почвы, утилизацией отходов и энергетическим сбережением; методиками проведения экологической экспертизы проектов строительства и эксплуатации зданий, сооружений и технологических процессов; способами снижения негативного воздействия хозяйственной деятельности на природу и адаптацию её к современным условиям хозяйствования; понятием глобальных экологических проблем современности и путях их разрешения. А также возможностью участия каждого гражданина в сохранении природы и обеспечении безопасной среды обитания для себя и последующих поколений.

Эти знания помогают будущему специалисту осознанно подходить к решению профессиональных задач, учитывать экологические аспекты в своей практической деятельности и повышать качество жизни окружающих, соблюдая баланс между потребностями общества и возможностями природы.

Сегодня отрасль российского гостеприимства находится на этапе активного осознания важности экологических стандартов. Будущие специалисты, обладающие глубокими знаниями экологии, смогут способствовать развитию культуры бережливого отношения к природе и продвижению российских туристических брендов как экологически привлекательных направлений.

### **Список литературы**

1. Алексеенко В.Н. *Теория и практика экологического воспитания студентов вузов* / В.Н. Алексеенко // Высшее образование сегодня. – 2021. – № 3. – С. 54-58.
2. Белкина К.С. *Методика формирования экологических компетенций студентов гуманитарных специальностей* / К.С. Белкина, А.А. Медведева // Науковедение. – 2022. – № 1. – С. 63-68.
3. Борисова О.Л. *Совершенствование экологической грамотности студентов профильных вузов* / О.Л. Борисова, Я.А. Денисова // Современная высшая школа: инновационный аспект. – 2023. – № 1. – С. 112-118.
4. Кабанов С.Е. *Инновационные технологии в гостиничной индустрии XXI века* / С.Е. Кабанов, Э.Ф. Павловская. – СПб.: Лань, 2022. – 256 с.
5. Курочкин А.В. *Путеводитель по экологическому менеджменту для руководителей гостиниц* / А.В. Курочкин, Е.О. Петрова. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2021. – 192 с.
6. *Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 43.03.03 «Гостиничное дело»: приказ Министерства образования и науки РФ от 12 ноября 2015 г. № 1327.*

# ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭРГОНОМИКА» ПРИ ПОДГОТОВКЕ БАКАЛАВРОВ НАПРАВЛЕНИЯ 20.03.01 «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Л.В. Котлеревская  
Тульский государственный университет,  
г. Тула

*Аннотация.* В статье рассмотрены вопросы специфики преподавания дисциплины «Эргономика» при подготовке бакалавров направления 20.03.01 «Техносферная безопасность» в ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет».

Термин «эргономика» в переводе с греческого означает «закон работы» (ergon – труд, nomos – закон). В современных условиях под эргономикой понимается область знания, комплексно изучающая трудовую деятельность человека в системах «человек – техника – среда» (СЧТС) с целью обеспечения ее эффективности, безопасности и комфорта. Аналогичную область знаний в США называют «человеческим фактором» (human factors).

Целесообразность введения дисциплины «Эргономика» в практику подготовки бакалавров направления 20.03.01 «Техносферная безопасность» объясняется тем фактом, что целостно трудовая деятельность человека не изучается ни одной из наук, не умещается в рамки ни одного из существующих предметов, несмотря на свою крайнюю важность.

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов представлений о необходимости учета факторов системы «человек-машина-окружающая среда» в условиях современного производства. В ходе изучения дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции, необходимые для профессиональной деятельности в области проектирования комфортной среды жизнедеятельности человека.

Задачами освоения дисциплины являются:

- познакомить студентов с современным состоянием и перспективами развития эргономической науки;
- изучить методы эргономических исследований;
- раскрыть роль и место эргономики в обеспечении комфортных и безопасных условий труда;
- дать практические навыки по организации трудовой деятельности, проектированию отдельных видов, элементов оборудования, рабочего места и условий труда с учетом эргономических требований.

В соответствии с учебным планом в ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет» дисциплина «Эргономика» изучается бакалаврами направления 20.03.01 «Техносферная безопасность» в 7 семестре общим объемом 72 академических часа.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- 1) национальные, межгосударственные и международные стандарты,

регламентирующие систему управления охраной труда; правила, процедуры, критерии и нормативы, установленные государственными нормативными требованиями охраны труда;

2) факторы производственной среды и трудового процесса, основные вопросы гигиенической оценки и классификации условий труда; основные технологические процессы и режимы производства, оборудование, применяемое в организации, принципы его работы и правила эксплуатации;

**Уметь:**

1) разрабатывать проекты локальных нормативных актов с соблюдением государственных нормативных требований охраны труда;

2) осуществлять сбор и анализ документов и информации об условиях труда, разрабатывать программы производственного контроля;

**Владеть:**

1) навыками разработки, согласования и актуализации проектов локальных нормативных актов, содержащих требования по обеспечению безопасных условий и охраны труда;

2) навыками подготовки документов, связанных с организацией и проведением специальной оценки условий труда и ее результатами.

Программа дисциплины структурирована по темам и включает изучение следующих вопросов:

1. Теоретические, методологические и нормативные основы эргономики (определение эргономики; возникновение и развитие эргономики; основные цели, задачи, предмет и методы эргономики; состав и структура эргономики; нормативное обеспечение эргономического проектирования).

2. Система «человек – техника – окружающая среда» (особенности и классификация СЧТС; показатели качества СЧТС; оператор в системе СЧТС).

3. Проектирование средств отображения информации (классификация и общие эргономические требования к СОИ; эргономические требования к отдельным видам зрительной индикации; эргономические требования к акустическим индикаторам; принципы построения СОИ).

4. Проектирование органов управления (классификация и общие эргономические требования к ОУ; эргономические требования к отдельным видам ОУ (кнопки и клавиши, тумблеры, поворотные выключатели и переключатели, маховики управления и штурвалы, ножные органы управления)).

5. Организация рабочего места оператора (общие эргономические требования к рабочему месту оператора; построение пультов управления; организация пункта управления).

6. Эргономическая оценка систем «человек – техника – окружающая среда» (общие понятия об эргономической оценке; оценка соответствия техники эргономическим требованиям; экономическая оценка СЧТС).

7. Эргономические основы организации режима труда и отдыха (сущность, факторы, показатели и динамика работоспособности; производственное утомление, его виды и причины).

8. Профессиональный отбор и подготовка работников к трудовой деятельности (профессиональные признаки трудовой деятельности; профессиональный отбор, принципы и система его проведения).

Основными формами проведения учебных занятий являются:

**Лекции** – посвящены рассмотрению ключевых положений дисциплины и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку. Рекомендуется конспектирование учебного материала.

**Практические и семинарские занятия** – проводятся за закрепления усвоенной информации и приобретения практических навыков решения вопросов эргономической оценки и проектирования.

**Самостоятельная работа** – включает проработку лекционного курса, подготовку к практическим занятиям, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины.

Текущий контроль успеваемости, а также промежуточная аттестация проводятся в тестовой форме и позволяют преподавателю оценить успешность освоения дисциплины, а также способность обучающегося самостоятельно решать вопросы эргономики в будущей профессиональной деятельности.

В целом, изучение дисциплины «Эргономика» при получении бакалаврского образования в области техносферной безопасности позволяет расширить профессиональный кругозор обучающегося, сформировать у него практические навыки по комплексной оценке трудовой деятельности с позиции обеспечения ее безопасности и комфорта, познакомить с вопросами эргономического проектирования как отдельных элементов, так и в целом рабочего места и условий труда.

### **Список литературы**

1. Одегов Ю.Г. Эргономика: учебник и практикум для вузов / Ю.Г. Одегов, М.Н. Кулапов, В.Н. Сидорова. – Москва: Изд-во Юрайт, 2025. – 157 с.
2. Психология труда, инженерная психология и эргономика: учебник для вузов / под редакцией Е.А. Климова, О.Г. Носковой. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Изд-во Юрайт, 2025. – 661 с.
3. Сердюк В.С. Эргономические основы безопасности труда: учебник для вузов / В.С. Сердюк, А.М. Добренко, Ю.С. Белоусова. – 2-е изд. – Москва: Изд-во Юрайт, 2025. – 116 с.

# **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ С ДОСТУПОМ К ДАННЫМ РАБОТЫ РАЗЛИЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ В СЕТИ ИНТЕРНЕТ В РЕАЛЬНОМ МАСШТАБЕ ВРЕМЕНИ**

## **МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ В УНИВЕРСИТЕТЕ ПО КОНТРОЛЮ КАЧЕСТВА ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ**

В.М. Панарин, Е.М. Рылеева  
Тульский государственный университет,  
г. Тула

*Аннотация. Статья посвящена методике проведения практических занятий по измерению параметров воды (речные, водопроводные и сточные воды).*

Практические занятия по измерению параметров воды являются важным элементом образовательного процесса в университетах, особенно в направлениях экологии, гидрологии, химии и инженерных специальностях. Они позволяют студентам получить практические навыки работы с датчиками и приборами, понять принципы мониторинга водных ресурсов и оценить влияние антропогенной деятельности на окружающую среду. В условиях глобальных вызовов, таких как изменение климата и дефицит воды, такие занятия способствуют формированию компетенций в области устойчивого управления водными ресурсами.

Основная цель проведения таких занятий – научить студентов измерять ключевые параметры воды (уровень pH, температуру, мутность, электропроводность и др.) с помощью датчиков и анализировать полученные данные для оценки качества воды.

Перед преподавателем ставятся следующие задачи:

- ознакомить студентов с типами датчиков и принципами их работы;
- научить безопасному обращению с оборудованием и образцами воды;
- развить навыки сбора, обработки и интерпретации данных;
- показать практическое применение измерений в сельском хозяйстве, промышленности и экологии.

Занятие рассчитано на 2-4 академических часа в лабораторных условиях или на полевой практике. Для проведения занятия требуются такие необходимые материалы и оборудование как:

- датчики контроля воды: ультразвуковые или поплавковые для уровня, термометры, pH-метры, оптические датчики мутности, кондуктометры для электропроводности;
- образцы воды: пробы из различных источников (река, озеро, водопровод, сточные воды) в закрытых ёмкостях;
- лабораторное оборудование: стаканы, пипетки, фильтры, дистиллиро-

ванная вода для калибровки;

- инструменты для анализа такие как ноутбуки или планшеты с программным обеспечением для сбора данных;
- средства индивидуальной защиты: перчатки, очки, халаты;
- дополнительно – беспроводные датчики для демонстрации IoT-интеграции, если это возможно.

Количество оборудования: на группу из 10-15 студентов составляет 3-5 комплектов датчиков для ротации.

Процедура проведения занятия разделена на этапы: подготовка, измерения, анализ и обсуждение. Преподаватель руководит процессом, а студенты работают в малых группах (3-5 человек).

### 1. Подготовительный этап (15-20 минут)

Введение: преподаватель объясняет теоретические основы (что такое параметры воды, их значимость) и демонстрирует оборудование.

Калибровка датчиков: студенты калибруют приборы с помощью стандартных растворов (например, буферные растворы для pH).

Разделение на группы и распределение задач.

### 2. Этап измерений (1-2 часа)

Студенты проводят измерения параметров в образцах воды. например:

- «Измерение уровня воды» (используется ультразвуковой датчик для определения высоты столба воды в емкости, записываются данные в реальном времени);
- «Измерение температуры» (погружается термометр или датчик в образец и фиксируются показания);
- «Определение pH» (используется pH-метр; сравниваются значения для разных образцов, например, кислая речная вода, щелочная водопроводная);
- «Мутность и электропроводность» (применяется оптический датчик для мутности и кондуктометр для общего количества растворенных веществ).
- «Интеграция с IoT» (если доступны беспроводные датчики, подключаем их к смартфону для передачи данных в облако).

Студенты записывают результаты в таблицу.

Пример таблицы для записи данных

Параметр	Образец 1 (река)	Образец 2 (водопровод)	Образец 3 (сточные воды)
Уровень (см)			
Температура (°C)			
pH			
Мутность			
Электропроводность			

### 3. Этап анализа и обсуждения (30–45 минут)

Обработка данных: студенты рассчитывают средние значения, строят графики (например, зависимость pH от источника) с помощью Excel или Python.

Интерпретация: ведется обсуждение, что означают результаты (например, высокая мутность указывает на загрязнение, низкий pH – на кислотные дожди и сбросы кислых сточных вод).

Групповое обсуждение: студенты представляют свои выводы, полученные данные сравнивают с нормативными значениями.

В ходе проведения практических занятий применяются следующие меры безопасности:

- студенты работают в хорошо вентилируемом помещении, избегают контакта с загрязненными образцами;
- при работе с химикатами используются средства индивидуальной защиты (СИЗ);
- в случае полевой практики соблюдаются правила поведения у водоемов, на берегах рек, избегаются опасные зоны;
- преподаватель контролирует процесс и, в случае необходимости, обеспечивает наличие аптечки.

Оценка работы производится по следующим критериям: точность измерений (30 %), анализ данных (40 %), презентация (20 %), командная работа (10 %).

Обратная связь осуществляется после занятия в виде обсуждения ошибки и внесению предложений по улучшению (например, интеграцию ИИ для прогноза).

Проводимые практические занятия по измерению параметров воды развивают практические навыки и экологическое мышление. В перспективе планируется их расширение путем добавления симуляции с использованием VR или интегрирование данных в большие базы для междисциплинарных проектов. Регулярное проведение таких занятий способствует подготовке специалистов, способных решать проблемы загрязнения поверхностных водных объектов.

## **ПРИМЕНЕНИЕ ДАННЫХ СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МОНИТОРИНГ ТЕХНОСФЕРЫ И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»**

В.М. Панарин, А.А. Маслова  
Тульский государственный университет,  
г. Тула

**Аннотация.** В статье приведены особенности использования данных системы экологического мониторинга при проведении лабораторных работ по дисциплине «Мониторинг техносферы и окружающей среды».

Лабораторный практикум по теме «Анализ загрязнения воздушного бассейна» составлен в соответствии с программой дисциплины «Мониторинг

техносферы и окружающей среды», читаемой студентам Тульского государственного университета, обучающимся по направлению подготовки «Техносферная безопасность».

В связи с динамичным развитием промышленности, автопарка сильно возросла потребность в подготовленных специалистах в области обработки данных экологического мониторинга. Лабораторные работы призваны заложить базовые основы знаний временного и пространственного анализа результатов наблюдений за загрязняющими веществами и основных приемов их компьютерного преобразования [1].

Система экологического мониторинга играет ключевую роль в обеспечении устойчивого развития и сохранения окружающей среды. Она представляет собой комплекс методов и технологий, предназначенных для постоянного контроля состояния природной среды и выявления возможных негативных изменений. Данные, полученные в результате такого мониторинга, являются основой для разработки эффективных мер по охране природы и защите здоровья населения [2].

К основным целям экологического мониторинга можно отнести:

- контроль за состоянием природных ресурсов;
- оценка текущего состояния атмосферного воздуха, водных ресурсов, почвы и растительного мира;
- предупреждение и минимизация негативного влияния хозяйственной деятельности;
- выявление зон повышенного риска и разработка рекомендаций по снижению вредных воздействий;
- обеспечение общественного информирования;
- предоставление объективной информации населению и заинтересованным организациям о качестве окружающей среды.

Лабораторные занятия направлены на приобретение студентами практических навыков работы с системами экологического мониторинга и освоение методик оценки состояния окружающей среды. Основными задачами курса являются:

- освоение принципов организации и функционирования систем экологического мониторинга;
- овладение методами сбора, обработки и интерпретации данных мониторинга;
- формирование способности оценивать экологические риски и разрабатывать рекомендации по улучшению состояния окружающей среды;
- анализ данных экологического мониторинга и сопоставление с нормативными показателями;
- использование статистических методов для обработки данных.
- создание карт распределения загрязняющих веществ и выявление зон повышенной опасности.
- оценка рисков и разработка предложений по улучшению экологии

– определение приоритетных направлений действий по улучшению экологической обстановки.

– подготовка отчетов и презентаций по результатам исследований.

Теоретические сведения и лабораторные работы позволяют студентам:

– познакомиться с основными загрязняющими веществами, присутствующими в воздушном бассейне промышленных городов на примере муниципальных образований Тульской области, в частности г. Новомосковск, г. Узловая и г. Ефремов Тульской области.

– научиться оценивать уровень загрязнения атмосферы;

– понять связь между метеорологическими характеристиками и уровнем загрязнения воздуха;

– освоить один из наиболее широко распространенных интерполяционных алгоритмов.

Лабораторные работы посвящены обработке временных рядов концентраций загрязняющих веществ (ЗВ), а также пространственному анализу распределения ЗВ в воздушном бассейне муниципальных образований г. Новомосковск, г. Узловая и г. Ефремов Тульской области. Работы по временному анализу выполняются в программе «Excel».

Исходным материалом для работ являются данные 3 автоматических станций мониторинга загрязнения атмосферного воздуха, расположенных на территории Тульской области. Данные берутся с постов мониторинга в реальном времени.

Адреса расположения автоматических станций мониторинга загрязнения атмосферного воздуха:

1. Тульская область, МО г. Новомосковск, ул. Рудничная, 14.

2. Тульская область, МО г. Узловая, ул. Володарского, 5.

3. Тульская область, МО г. Ефремов, ул. Дружбы, 7.

Данные по станциям наблюдения представлены в виде электронных таблиц «Excel». Фрагмент исходных данных за 1 октября 2024 г. по станции № 1, расположенной по адресу Тульская область, МО г. Новомосковск, ул. Рудничная, 14 иллюстрирует табл.

В первом столбце табл. указана дата измерения в формате число – (xx), месяц – (xx), год – (xxxx), и время измерения в формате час – (xx): минута – (xx). Наблюдения проведены с интервалом в 20 мин. Стока заголовков таблицы содержит номер станции, наименование загрязняющих веществ и метеопараметров. Названия загрязняющих веществ написаны латинскими буквами, в скобках указаны единицы измерения концентраций загрязняющих веществ:

- CO – моноксид (оксид) углерода ( $\text{мг}/\text{м}^3$ );

- NO – оксид азота ( $\text{мг}/\text{м}^3$ );

-  $\text{NO}_2$  – диоксид азота ( $\text{мг}/\text{м}^3$ );

-  $\text{NH}_3$  – аммиак ( $\text{мг}/\text{м}^3$ );

-  $\text{SO}_2$  – диоксид серы ( $\text{мг}/\text{м}^3$ );

-  $\text{H}_2\text{S}$  – сероводород ( $\text{мг}/\text{м}^3$ ).

В таблице представлены следующие данные по метеоусловиям:

- температура внутренняя/внешняя (С);
  - влажность внутренняя/внешняя (%);
  - направление ветра (град.);
  - скорость ветра (м/с);
  - атмосферное давление;
  - интенсивность осадков (мм/ч).

## Таблица

Фрагмент исходных данных за 1 октября 2024 г. по станции № 1, расположенной по адресу Тульская область, МО г. Новомосковск, ул. Рудничная, 14

Время	SkatStan						SkatStan						SkatStan	
	SkatStan tion218- CO (мг/м3)	SkatStan tion218- NO (мг/м3)	SkatStan tion218- NO2 (мг/м3)	SkatStan tion218- NH3 (мг/м3)	SkatStan tion218- SO2 (мг/м3)	SkatStan tion218- H2S (мг/м3)	SkatStan tion218- Темп. внутр. (С)	SkatStan tion218- Темп. внеш. (С)	SkatStan tion218- Влажнос ть внутр. (%)	SkatStan tion218- Влажнос ть внеш. (%)	SkatStan tion218- Направ ь ветра (град)	SkatStan tion218- Скорост ь ветра (м/с)	SkatStan tion218- Атм. давлени е (%)	SkatStan tion218- Интенс. осадков (мм/ч)
01.10.2024 0:20:00	0,1	0,003	0,007	0	0,001	-	23,1	10,2	36	88	242	2,8	743,9	0
01.10.2024 0:40:00	0,1	0,002	0,006	0	0,003	-	23,1	10	36	88	242	2,9	744	0
01.10.2024 1:00:00	0,1	0,003	0,005	0	0,034	-	22,9	9,8	36	89	249	2,5	744	0
01.10.2024 1:20:00	0,1	0,001	0,008	0	0,023	-	22,8	9,7	36	89	248	2,8	744	0
01.10.2024 1:40:00	0,1	0,001	0,007	0	0,053	-	23,2	9,6	35	89	244	2,4	744	0
01.10.2024 2:00:00	0,1	0,001	0,006	0	0,057	-	23,5	9,4	35	90	252	2,6	744	0
01.10.2024 2:20:00	0,1	0,001	0,009	0	0,035	-	23,2	9,3	35	90	256	2,5	744	0
01.10.2024 2:40:00	0,1	0,002	0,004	0	0,024	-	22,8	9,3	35	90	255	3	743,9	0
01.10.2024 3:00:00	0,1	0,002	0,009	0	0,048	-	23,1	9,1	35	90	257	2,4	743,9	0
01.10.2024 3:20:00	0,1	0,002	0,012	0	0,047	-	23,3	9	35	90	258	2,3	743,9	0
01.10.2024 3:40:00	0,1	0,001	0,016	0	0,045	-	23,7	8,8	34	91	256	2,2	743,8	0
01.10.2024 4:00:00	0,1	0,002	0,018	0	0,009	-	23,6	8,7	34	91	262	2	743,9	0
01.10.2024 4:20:00	0,1	0,003	0,015	0	0,01	-	23,3	8,4	34	91	260	1,7	743,9	0
01.10.2024 4:40:00	0,1	0,002	0,017	0	0,017	-	23,3	8,3	34	91	271	1,6	744	0
01.10.2024 5:00:00	0,1	0,001	0,019	0	0,008	-	23,7	8,2	33	91	259	1,5	744,1	0
01.10.2024 5:20:00	0,1	0,002	0,016	0	0,008	-	23,3	8	33	91	254	1,5	744,1	0
01.10.2024 5:40:00	0,1	0,004	0,012	0	0,013	-	23,8	7,8	32	91	261	1,5	744,1	0
01.10.2024 6:00:00	0,1	0,005	0,015	0	0,016	-	24,2	7,5	32	92	264	1,5	744,1	0
01.10.2024 6:20:00	0,2	0,003	0,02	0	0,022	-	24,3	7,2	31	93	275	1,5	744,2	0
01.10.2024 6:40:00	0,2	0,005	0,019	0	0,033	-	23,6	7,1	32	93	278	1,6	744,2	0
01.10.2024 7:00:00	0,2	0,005	0,022	0	0,025	-	23,8	7	31	93	273	2	744,3	0
01.10.2024 7:20:00	0,2	0,01	0,026	0	0,042	-	24,1	7,1	31	92	269	1,9	744,4	0
01.10.2024 7:40:00	0,2	0,01	0,025	0	0,049	-	24,2	7,4	31	91	261	1,8	744,5	0
01.10.2024 8:00:00	0,3	0,01	0,028	0	0,03	-	24,2	8,1	31	88	265	1,9	744,6	0
01.10.2024 8:20:00	0,3	0,01	0,022	0	0,054	-	24,1	8,9	31	85	258	2,3	744,7	0
01.10.2024 8:40:00	0,3	0,01	0,018	0	0,032	-	23,9	9,8	32	81	271	1,8	744,7	0
01.10.2024 9:00:00	0,3	0,008	0,014	0	0,029	-	23,6	10,9	33	75	268	2	744,7	0
01.10.2024 9:20:00	0,2	0,008	0,012	0	0,048	-	23,4	11,9	33	69	273	2,3	744,7	0
01.10.2024 9:40:00	0,2	0,005	0,011	0	0,06	-	23,5	13	33	65	280	2	744,7	0
01.10.2024 10:00:00	0,2	0,006	0,01	0	0,067	-	23,5	14	33	63	275	1,6	744,7	0

Для всех работ варианты выдаются преподавателем индивидуально. По результатам работ представляются отчеты. Отчет должен включать в себя титульный лист, цель и задачи работы, полученные графические и табличные данные, анализ полученных результатов, выводы.

Таким образом, применение данных системы экологического мониторинга позволяет студентам получить необходимые знания и навыки для профессиональной деятельности в сфере охраны окружающей среды и устойчивого развития. Лабораторные работы способствуют формированию компетенций, необходимых для эффективной работы в современных условиях.

## Список литературы

1. Крюкова С.В. Анализ загрязнения воздушного бассейна. Лабораторный практикум / С.В. Крюкова, Т.Е. Симакина. – СПб.: РГГМУ, 2018. – 60 с.

2. Мониторинг и контроль в сфере экологической безопасности : учебное пособие / составители В. Д. Катин, Р. В. Долгов. – Хабаровск: ДВГУПС, 2022. – 100 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система, доступ авторизованный. – URL: <https://e.lanbook.com/book/339431>

## ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММ ФИРМЫ «ЭКОЛОГ» ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ БИОСФЕРЫ»

А.Е. Коряков, В.А. Векшина  
Тульский государственный университет,  
г. Тула

**Аннотация.** В статье рассмотрены вопросы возможности применения специализированных программ при проведении лабораторных работ по дисциплине «Экологические функции биосферы».

В соответствии с программой изучения дисциплины «Экологические функции биосферы», читаемой студентам Тульского государственного университета, обучающимся по направлению подготовки «Техносферная безопасность» предусмотрен лабораторный практикум, связанный с анализом загрязнения воздушного бассейна от различных технологических процессов.

В условиях резкого ухудшения состояния окружающей среды, обострения энергетического кризиса как никогда актуальным становится вопрос поиска экологически чистых видов автотранспорта, которые используют альтернативные источники энергии. Одним из таких средств передвижения по праву считается электромобиль, за которым, по мнению экспертов, будущее автомобилестроения.

Интерес к электромобилям в последние годы превращается в стойкую тенденцию не только на фоне бурного развития технологий, но и благодаря заверениям автомобилестроительных корпораций в высокой степени экологичности таких машин.

Расчеты приземных концентраций, произведенные для уличной инфраструктуры вблизи оживленных автомагистралей и городских перекрестков, свидетельствуют о значительных концентрациях вредных, веществ источниками которых являются выбросы ДВС автомобилей, использующих бензин или дизельное топливо.

Одна из лабораторных работ освящена анализу процессов распространения загрязнителей для типичной городской инфраструктуры со схемой интенсивного движения автотранспорта на перекрестке улиц с 2-мя полосами в каждом направлении.

В качестве исходных данных для расчета выбросов ЗВ студентам было предложено определить интенсивность движения автотранспорта в г. Туле на

пересечении пр. Ленина и улиц Болдина и Станиславского. Результаты подсчета количества автомобилей, проезжающих по перекрестку в период высокой нагрузки в конце рабочего дня приведены в таблице 1 [2].

Таблица 1

Интенсивность движения транспорта по перекрестку в различных направлениях

Вид транспорта	Направление движения			
	С юга на север	С запада на восток	С севера на юг	С востока на запад
Легковые	110	73	115	77
Легковые дизельные	28	19	29	20
Грузовые карбюраторные до 3т	7	7	6	5
Автобусы карбюраторные	10	2	10	3
Всего	155	101	160	105

Как видно легковые автомобили являются основными загрязнителями автотранспорта.

В соответствии с методическими указаниями студентами, с использованием лицензионного программного обеспечения фирмы «Эколог» – АТП «Эколог» были выполнены расчёты выбросов загрязняющих веществ от автомобилей по трем вариантам [1, 2]:

Вариант №1. Все автомобили с ДВС: легковые – карбюраторные и дизельные; грузовые – карбюраторные и дизельные; автобусы, автолайны – дизельные;

Вариант №2. Легковые (замена 50 %) – карбюраторные и дизельные; грузовые – карбюраторные и дизельные; автобусы, автолайны – дизельные;

Вариант №3. Легковые (замена 20 %) – карбюраторные и дизельные; грузовые – карбюраторные и дизельные; автобусы, автолайны – дизельные.

Определение приземных концентраций в расчетных точках вблизи уличной инфраструктуры производились с использованием УПРЗА «Эколог» которая позволяет проводить многовариантные исследования загрязнения окружающей среды с учетом различной интенсивностью движения автотранспорта. Унифицированная программа расчета загрязнений атмосферы УПРЗА «Эколог» представляет собой комплекс решений по экологической оценке состояния воздушного бассейна. Программное обеспечение УПРЗА «Эколог» является уникальной разработкой компании «Интеграл» и единственным в России решением, которое способно учитывать влияние застройки и высоты при расчетах уровней загрязнения воздуха [1-3]. При этом рассматривались варианты проезда по перекрестку только карбюраторных и дизельных легковых и грузовых автомобилей и автобусов, а также варианты с частичной заменой легковых автомобилей с ДВС на электромобили. Фоновая концентрация принималась – 0,35 д. ПДК по всем ЗВ.

В результате произведенных расчетов установлено:

- негативная нагрузка на атмосферу при эксплуатации только автотранспорта с ДВС значительна для диоксида азота – 0,66 д.ПДК и превышает допустимые санитарные пределы по оксиду углерода – 1,59 д.ПДК;
  - снижение негативной нагрузки по оксиду углерода до допустимых нормативных значений возможно при замене 75 % легковых автомобилей с ДВС на электромобили;
  - расчетные значения приземных концентраций в Р.Т. (расчетные точки были выбраны на границе условной жилой застройки) и распределение ЗВ (CO, NO<sub>2</sub>) в пространстве, прилегающем к рассматриваемому перекрестку приведены на рисунках 1 и 2.

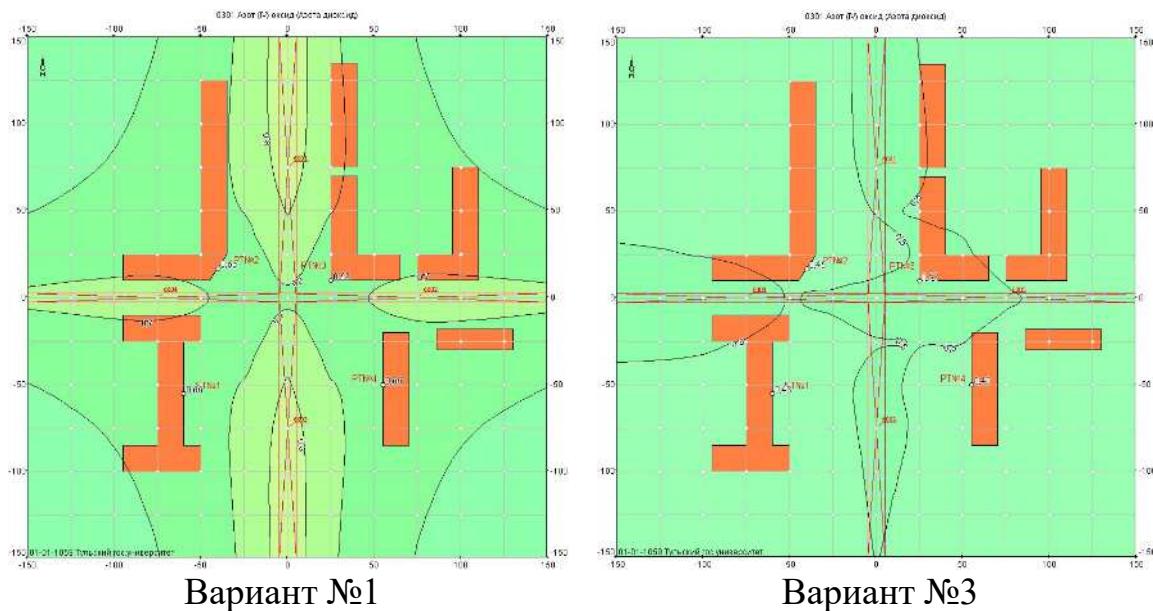


Рис. 1. Карта приземных концентраций распределения загрязняющего вещества диоксид азота

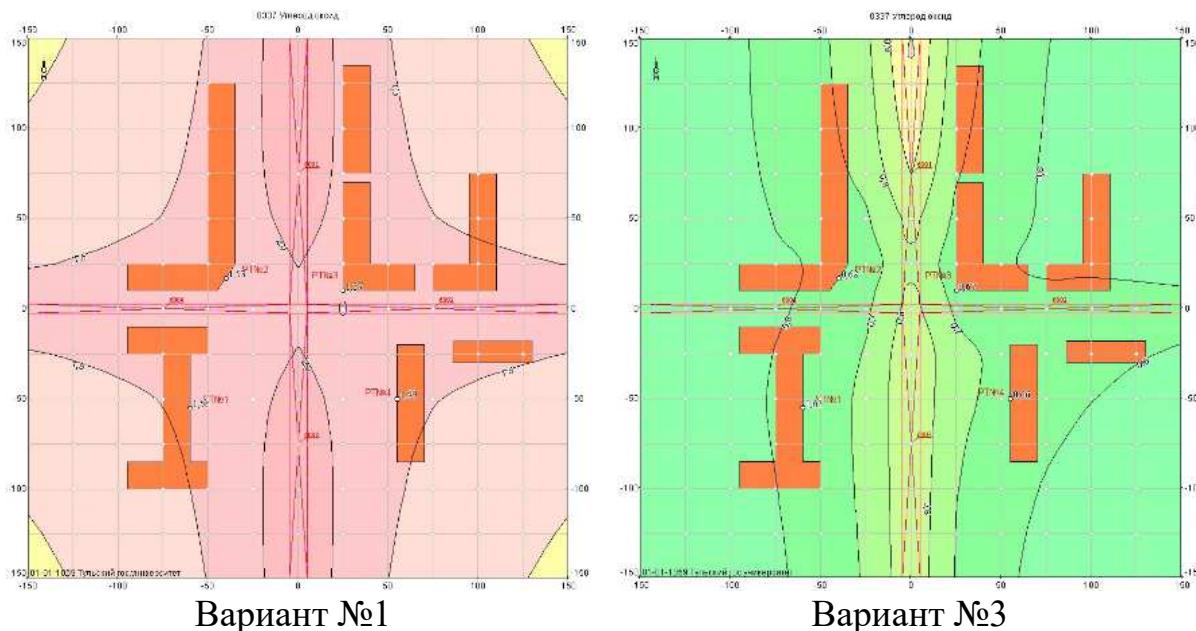


Рис. 2. Карта приземных концентраций распределения загрязняющего вещества оксид углерода

Таким образом, значительного снижения нагрузки на атмосферу от работы автомобильного транспорта возможно лишь при переводе не менее 75 % легкового транспорта на электропривод.

Следует отметить, что безусловно положительными факторами при эксплуатации электромобилей являются уменьшение количества пунктов ТО и АЗС в черте города, снижение рисков, связанных с ремонтом ДВС, а также доставкой, хранением и заправкой автомобилей жидким топливом.

Если же оценивать вред от автомобильных выхлопов в разрезе других последствий человеческой деятельности, то для среднего города доля таких загрязнений не превышает 20 %. Для сравнения, в России только от бытовых источников, в том числе газовых плит и других приборов в городской воздух выбрасывается 21 % от совокупных загрязнений угарным газом.

При оценке положительных и отрицательных последствий внедрения электромобилей следует учитывать весь жизненный цикл электромобилей – от этапов производства до момента утилизации, в том числе процессы пополнения энергией и обслуживания машин. И здесь не все так очевидно, как кажется на первый взгляд.

Для всех лабораторных работ варианты выдаются преподавателем индивидуально. По результатам работ представляются отчеты. Отчет должен включать в себя титульный лист, цель и задачи работы, полученные графические и табличные данные, анализ полученных результатов, выводы.

Таким образом, применение программных средств фирмы «Эколог» при выполнении лабораторных работ позволяет студентам получить необходимые знания и навыки для профессиональной деятельности в сфере охраны окружающей среды. Лабораторные работы способствуют формированию компетенций, необходимых для эффективной работы в современных условиях.

### **Список литературы**

1. ГОСТ Р 56162-2019 *Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу. Метод расчета количества выбросов загрязняющих веществ в атмосферу потоками автотранспортных средств на автомобильных дорогах разной категории.*
2. ГОСТ 32965-2014 *Дороги автомобильные общего пользования. Методы учета интенсивности движения транспортного потока.*
3. Приказ Минприроды России от 06.06.2017 № 273 «*Об утверждении методов расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе*».

# СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОВЕДЕНИЯ ВИРТУАЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Л.В. Кащинцева

Тульский государственный университет,  
г. Тула

*Аннотация. В статье приведен пример виртуальной лабораторной работы по дисциплине «Производственная санитария и гигиена труда рабочих зон», реализованной с использованием современных интернет-технологий и возможностью удалённого доступа к базам данных и программным средствам. С помощью разработанного вычислительного комплекса студенты могут удаленно в режиме реального времени рассчитать дозы вредного воздействия и определить безопасный стаж работы в условиях нагревающего микроклимата.*

В условиях стремительного развития информационных технологий и удаленной учебы современные лабораторные работы всё чаще реализуются с использованием интернет-технологий, обеспечивая доступ к оборудованию и программным средствам в реальном времени. Это позволяет студентам выполнять практические задания дистанционно, сохраняя высокий уровень интерактивности и качества обучения.

Виртуальные лаборатории, моделирующие реальные процессы и оборудование, позволяют провести расчет без необходимости физического присутствия, а облачные решения и удалённый доступ дают возможность подключения к базам данных и оборудованию через интернет. Примером виртуальной лабораторной работы, внедрённой в курс «Производственная санитария и гигиена труда рабочих зон» Тульского государственного университета, является работа «Изучение нагревающего микроклимата и его влияния на здоровье». Данная работа основана на компьютерной программе расчета доз вредного воздействия и определения безопасного для здоровья стажа работы в условиях повышенной тепловой нагрузки. Работа может быть выполнена на основе специальных баз данных конкретных предприятий, предоставленных учебному заведению удаленно в режиме реального времени.

В контексте микроклимата производственной среды основными входными параметрами являются температура воздуха, скорость его движения, влажность и тепловое излучение. Вышеперечисленные параметры являются составляющими тепловой нагрузки среды (ТНС). Эти данные, полученные на основе измерений фактических величин в режиме реального времени, берутся с цифровых платформ предприятий-партнеров вуза. Другими исходными данными являются:

- количество рабочих часов в смену;
- количество смен в году;
- масса работников, подвергающихся тепловой нагрузке;
- максимальный стаж работы в условиях нагревающего микроклимата.

На базе этих входных параметров разработана методика определения дозовой нагрузки и допустимых сроков работы в условиях нагревающего

микроклимата. Связь функционального состояния организма и теплового воздействия рабочей среды показана в таблице [1].

Алгоритм основывается на понятии «Безопасная доза» – среднее безопасное накопление тепла за 40 лет профессиональной деятельности, которую можно выразить формулой [2]:

$$\bar{D}_b = W_0 \times n \times T \times m$$

где:  $W_0 = 0,87$  кДж/кг – максимальное значение безопасного накопления тепла за смену;  $n = 250$  – среднее число смен в году;  $T = 40$  – трудовой стаж в годах;  $m = 75$  кг – средний вес работника.

**Связь функционального состояния организма  
и теплового воздействия рабочей среды [1]**

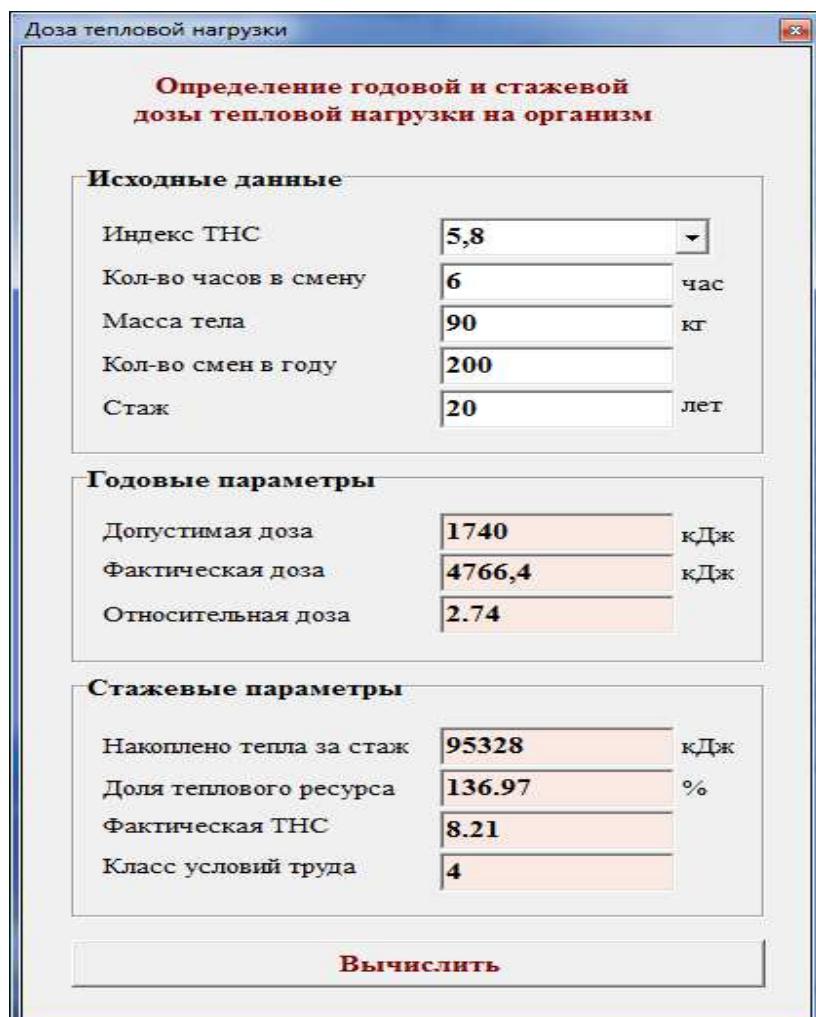
Класс условий труда по Р 2.2.755-99	Превышение верхней границы оптимального уровня ТНС-индекса	Показатели теплового состояния		Снижение физической работоспособности, %	Снижение производительности труда, %	
		Накопление тепла в теле, кДж/кг	Напряжение реакций терморегуляции		Физическая работа	Умственная работа
1	–	±0,87	Очень слабое (минимальное)	Влияние микроклиматических условий отсутствует		
2	3,0	2,6	Слабое	До 15	До 20	До 10
3.1	3,3	2,75	Умеренное	До 19	До 22	До 12
3.2	4,2	3,3	Выраженное	До 25	До 27,9	До 22
3.3	5,5	4,0	Сильное	До 29	До 36,5	До 42
3.4	8,0	5,5	Очень сильное	До 40	До 53	До 85
4	>8,0	≥7,0	Чрезмерное	До 55 и выше	>53	>85

Расчетная допустимая стажевая доза для среднестатистического работника составляет 652 500 кДж. Если же реальные условия труда вызывают накопление тепла  $W_\phi$ , сопоставимое с определенными классами вредности, то фактическую дозу  $D_\phi$  можно определить по формуле:

$$\Delta_{\phi} = W_{\phi} \times n_{\phi} \times T_{\phi} \times k$$

где  $W_{\phi}$  – фактическое значение безопасного накопления тепла за смену, кДж/кг;  $n_{\phi}$  – фактическое значение числа смен в году;  $T_{\phi}$  – фактический трудовой стаж в годах;  $k = m_{\phi}/m$  – отношение массы конкретного работника к среднестатистической.

На основе этих зависимостей написана, положенная в основу лабораторной работы, программа, которая позволяет автоматически рассчитывать годовые и стажевые тепловые дозы, учитывая параметры смены, веса и количества рабочих дней, с возможностью учета эффекта потенцирования вредных воздействий при длительном стаже (рисунок).



Интерфейс программы для определения класса условий труда на основе расчета доз теплового воздействия

Предложенная для лабораторной работы программа обладает следующими возможностями:

- использование облачных баз данных с рабочих мест конкретных предприятий;
- интеграция программы с фактическими инженерными замерами и расчетами на рабочих местах;

- расчет годовых и многолетних тепловых доз с учетом индивидуальных параметров работников предприятий;
- моделирование последствий, при превышении безопасных границ, в режиме реального времени;
- расчет безопасного рабочего стажа для конкретных работников, занятых в условиях нагревающего микроклимата;
- формирование адресных рекомендаций по режимам работы и профилактическим мероприятиям.

Эффективность использования данной программы в лабораторном комплексе может быть подтверждена степенью освоенности одного из теоретических блоков дисциплины «Производственная санитария и гигиена труда рабочих зон».

Разработанные на базе современных методов физиологического моделирования, статистического анализа и автоматизированных расчетов подходы к оценке тепловой нагрузки представляют собой важное дополнение к существующему лабораторному инструментарию. В частности, внедрение данной программы в лабораторную базу позволяет студентам получить навыки в области оценки индивидуальных и групповых рисков, а также в области разработки профилактических мероприятий для снижения профессиональных заболеваний и повышения продолжительности и качества жизни работающих.

Современные технологии, основанные на развитии программного обеспечения, значительно расширяют возможности проведения лабораторных работ, повышая их доступность, безопасность и эффективность. Интеграция виртуальных лабораторных работ с облачными платформами и автоматизированными инженерными расчетами создают новые перспективы в области обучения, обеспечивая высокий уровень практических навыков студентов.

### **Список литературы**

1. Афанасьева Р.Ф. *Тепловая нагрузка среды и ее влияние на организм / Р.Ф. Афанасьева // Профессиональный риск для здоровья работников (руководство). – Москва: НИИ медицины труда, 2003. – С. 149-157.*
2. Седова О.А. *О возможности оценки влияния микроклимата производственной среды на здоровье работников / О.А. Седова, А.Г. Хрупачев, А.А. Хадарцев, И.В. Панова, Л.В. Кашинцева // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. – 2013. – № 1. – С. 93.*

# **КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К РАЗВИТИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ НАВЫКОВ СТУДЕНТОВ В ОБЛАСТИ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

## **КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К РАЗВИТИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ НАВЫКОВ СТУДЕНТОВ В ОБЛАСТИ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

В.М. Панарин, А.А. Маслова

Тульский государственный университет,  
г. Тула

**Аннотация.** В статье рассмотрен комплексный подход при формировании у студентов глубоких знаний и практических навыков, необходимых для успешной профессиональной деятельности в области техносферной безопасности. При этом используется интеграция различных образовательных компонентов, включая лекции, семинары, лабораторные работы, проектные задания и практики на профильных предприятиях.

Развитие профессиональных навыков студентов в области техносферной безопасности требует комплексного подхода, сочетающего теорию и практику, инновационные методы обучения и традиционные формы образования. Этот подход направлен на подготовку высококвалифицированных специалистов, способных эффективно решать проблемы, связанные с обеспечением безопасности в техногенной среде [1].

Цель комплексного подхода заключается в формировании у студентов глубоких знаний и практических навыков, необходимых для успешной профессиональной деятельности в области техносферной безопасности. Это достигается путем интеграции различных образовательных компонентов, включая лекции, семинары, лабораторные работы, проектные задания и практики на профильных предприятиях.

К компонентам комплексного подхода можно отнести [2]:

1. Теоретическую подготовку – изучение основ техники безопасности, промышленной санитарии, пожарной безопасности, гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций.

2. Практическую деятельность – проведение лабораторных работ, участие в проектах, выполнение исследовательских заданий.

В качестве методик активного обучения применяются интерактивные методы, кейсы, деловые игры, групповые обсуждения.

Ознакомление с особенностями профессии, карьерными перспективами, возможностями дальнейшего профессионального роста направлены на профессиональную ориентацию подготовки в области техносферной безопасности.

Во время обучения студенты работают над проектами, связанными с решением реальных производственных задач, обсуждают актуальные проблемы техносферной безопасности, обмениваются мнениями и опытом.

Во время проведения лабораторных работ студенты выполняют эксперименты, моделируют аварийные ситуации, анализируют возможные риски.

Кроме того, прохождение производственной практики на профильных предприятиях позволяют получить опыт работы в реальных условиях.

Комплексный подход способствует повышению уровня подготовки студентов, формирует у них способность самостоятельно анализировать ситуацию, принимать обоснованные решения и действовать в нестандартных ситуациях. Выпускники вузов, прошедших такую подготовку, становятся востребованными специалистами, способными обеспечивать высокий уровень безопасности на производстве и в обществе [3].

Комплексный подход к развитию профессиональных навыков студентов в области техносферной безопасности обеспечивает их готовность к выполнению сложных задач, связанных с предотвращением и ликвидацией аварийных ситуаций, защитой персонала и населения от опасных факторов производства и окружающей среды. Таким образом, этот подход становится важным инструментом повышения конкурентоспособности выпускников на рынке труда и укрепления национальной безопасности государства.

### **Список литературы**

1. Татаренко В.И., Усикова О.В. *Практико-ориентированный подход к обучению специалистов в области техносферной безопасности. Охрана труда и техника безопасности на автотранспортных предприятиях и в транспортных цехах.* 2020;1.
2. Долгих А.С. *Формирование профессиональных компетенций у студентов политехнического вуза через научно-проектную работу по направлению техносферная безопасность // Мир педагогики и психологии: международный научно-практический журнал / А.С. Долгих.* – 2022. – № 10 (75). Режим доступа: <https://scipress.ru/pedagogy/articles/formirovaniye-professionalnykh-kompetentsij-u-studentov-politehnicheskogo-vuza-cherez-nauchno-proektnuuyu-rabotu-po-napravleniyu-tehnosfernaya-bezopasnost.html> (Дата обращения: 22.09.2025).
3. Дынькин Б.Е. *Развитие профессиональных компетенций и творческих способностей у студентов направления подготовки «Техносферная безопасность» в дальневосточном государственном университете путей сообщения // Фундаментальные исследования / Б.Е. Дынькин, М.Х. Ахтямов, В.Д. Катин, М.В. Сокольская.* – 2014. – № 8-7. – С. 1689-1691; URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=35278> (дата обращения: 22.09.2025).

# ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ В РАМКАХ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА В ВУЗЕ

Н.Н. Афанасьева  
Тульский государственный университет,  
г. Тула

*Аннотация. В статье рассмотрены вопросы организации различных форм учебных занятий в высшем учебном заведении с использованием элементов научных исследований.*

Необходимость овладения студентами исследовательскими умениями продиктована, с одной стороны, объективными требованиями сегодняшнего дня, предъявляемыми к высшему образованию в целом, а с другой стороны, обусловлена характером профессиональной деятельности современного специалиста.

Занятие исследовательской деятельностью является непременной составной частью учебного процесса в вузах, поскольку раскрытие и становление потенциальных личностных способностей студентов, их творческих возможностей стало ведущим фактором образования и воспитания. Как отмечают многие специалисты, перспективное направление работы в данной области заключается во внедрении элементов проблемного обучения в методику преподавания.

На кафедре «Охрана труда и окружающей среды» Тульского государственного университета обучение исследовательским умениям и навыкам осуществляется как в процессе теоретического обучения, так и в практике участия студента в научно-исследовательской работе кафедры. Последнему способствует широкое ознакомление студентов с тематикой направлений и особенностями научной работы преподавателей кафедры, включение обучаемых в проблемные группы, «закрепление» уже с первых курсов за преподавателями, успешно ведущими исследовательскую работу.

Целью и основным содержанием всей работы является формирование у студентов в ходе общенациональной подготовки начальных знаний, умений и навыков, необходимых для выполнения научной работы, обучения основам самостоятельной работы, развития нестандартного мышления.

Начиная с младших курсов, студентам всесторонне разъясняется смысл и значение научной работы путем организации встреч и бесед с преподавателями, учеными, экскурсий на предприятия, выставки, в научные учреждения, полнее раскрывающие содержание труда по профессии, ее перспективы.

Выявление, а затем развитие у студентов задатков к научной работе обеспечивается всем процессом обучения. Это особенно важно, поскольку не всегда способности обнаруживаются сразу и в полной мере. В то же время одни природные способности и одаренность обучаемого еще не гарантируют его самостоятельность в научном поиске. Поэтому важной задачей является использование такой системы обучения, которая эффективно выявляет, а затем развивает задатки к этому поиску. Очевидно, что развитие таких навыков

начинается с переходом к активным методам обучения, когда от курса к курсу у студента укрепляются навыки сначала самостоятельной работы, а затем навыки исследователя.

В ходе учебного процесса для формирования готовности студентов к исследовательской деятельности важно сочетать различные методы обучения от традиционных - лекций, практических и лабораторных занятий, до работы в малых группах, методе проектов, индивидуальных заданий и т.д. При этом происходит переход от иллюстративно-объяснительного метода к поисково-исследовательскому, обращенному к способностям студента перестраивать свои действия через осмысление учебной деятельности и формированию стремления к самообразованию.

В лекционный материал преподавателем внедряются элементы исследований с целью воспитания у студентов исследовательского подхода к процессу овладения теоретическими знаниями для осознанного использования их в учебной и научной работе (на лабораторно-практических занятиях, при выполнении курсовых и дипломных проектов и др.).

Исследовательская часть лекционного курса содержит постановку научной проблематики, в качестве иллюстраций – примеры решения научных задач. Такие лекции создают обстановку реальной практики решения конкретных инженерных задач, позволяют студентам увидеть предметные и социальные аспекты процесса их будущей профессиональной деятельности.

Теоретические сведения по методике проведения исследовательских работ сообщаются студентам непосредственно на лабораторно-практических занятиях, где есть возможность наглядно демонстрировать особенности и этапы проведения исследований в результате выполнения работы.

В процессе практического обучения используются как коллективные, так и индивидуальные формы исследований студентов. В первом случае реализуется условие коллективного характера обучения с учетом индивидуальных особенностей студентов, что обеспечивает возможность для активной организационной работы всех студентов, выработки у них привычки работать в коллективе. В то же время индивидуальный подход к студентам предполагает вовлечение их в процесс обучения в исследовательскую деятельность с дальнейшим выходом на внеаудиторные занятия.

При организации коллективной исследовательской деятельности в группе студентов преподаватель, учитывая имеющуюся материально-техническую базу, определяет конкретную тему исследования. Вместе с этим необходимо показать студентам новизну направления исследования, актуальность темы, а также теоретическую и практическую значимость поиска и полученных результатов. При выборе темы четко конкретизируются задачи и конечная цель исследования, формулируется гипотеза. Подготовка заданий на исследование также требует учета характера объекта и условий исследования, определения способа и программы исследования [1].

Важнейшей предпосылкой эффективности исследования является усвоение студентами основных научных категорий и понятий определенной

дисциплины. Категорийный аппарат – это основа, без которой исследование может пойти по ложному пути, так как причиной неудач в науке бывает не только недостаток информации, дефекты логического аппарата или методические ошибки, но и несовершенства комплекса используемых категорий и понятий.

В связи с этим большое внимание студентам рекомендуется также уделить самоподготовке. Наиболее важной частью является проверка и повышение теоретической подготовленности. Студентам, приступающим к работе по новой теме, рекомендуется предварительно ознакомиться с новейшей литературой по данному вопросу, изучить методические рекомендации, инструктивные материалы, нужные справочники. Научно-исследовательская и в большей степени научно-практическая деятельность неизбежно должны опираться на хороший теоретический фундамент.

Индивидуальная деятельность способствует закреплению приобретенных теоретических знаний, открывает возможность для более тесного индивидуального общения студентов и преподавателей. В таких случаях можно наблюдать высокий уровень самостоятельного сознательного выбора темы, поскольку в основу выбора темы будущего исследования положены, как правило, профессиональная полезность темы, интерес к ней, личные склонности и способности. Это наилучший способ привлечь студента к исследовательской работе, заинтересовать той или иной темой [2].

Основу управления человеком в любой сфере деятельности составляет мотивирование. Задача субъектов управления сводится к поиску соответствующих мотиваторов, которые активизировали бы определенное поведение людей. Мотивирование людей к определенным действиям на практике происходит путем использования различных стимулов – процесса стимулирования. В связи с этим назрела необходимость в разработке и применении форм и видов стимулирования студентов в зависимости от действительно достигнутых ими лично результатах.

Хорошей формой поощрения, на наш взгляд, является выдвижение лучших работ студентов на научные конференции, публикация статей в научных сборниках и периодической печати.

Следовательно, главным условием и средством формирования готовности студентов к исследовательской деятельности является специальным образом организованный педагогический процесс [3].

### **Список литературы**

1. Журавлев В.М. *Методологические и методические вопросы НИРС: учебное пособие для вузов / В.М. Журавлев, Ю.Н. Арсеньев, В.Ф. Бабак.* – Фрунзе: ФПИ, 1986. – 120 с.
2. Балашов В.В. *Организация научно-исследовательской деятельности студентов в вузах России: монография. В 3-х частях. – 2-е изд., испр. и доп. / ГУУ. – М., 2002.*

3. Сластенин В.А. *Педагогика: учебное пособие для студентов педагогических учебных заведений / В.А. Сластенин, И.Ф. Исаев, А.И. Мищенко, Е.Н. Шиянов. – М.: Школа-Пресс, 1998. – 512 с.*

## **РАЗРАБОТКА УЧЕБНЫХ ПРОГРАММ И МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА**

В.М. Панарин, А.А. Маслова, А.Н. Коваленко

Тульский государственный университет,

г. Тула

**Аннотация.** В статье рассмотрен комплексный подход при формировании у студентов глубоких знаний и практических навыков, необходимых для успешной профессиональной деятельности в области техносферной безопасности. При этом используется интеграция различных образовательных компонентов, включая лекции, семинары, лабораторные работы, проектные задания и практики на профильных предприятиях.

Создание практических руководств и стандартов по экологической безопасности на протяжении всего жизненного цикла промышленных объектов требует междисциплинарного подхода, активного участия всех заинтересованных сторон и постоянного обновления знаний с учетом новых вызовов и технологий. Эти инициативы помогут снизить экологические риски и обеспечить устойчивое развитие промышленности.

В современных условиях необходима разработка учебных программ и материалов для повышения квалификации специалистов в области экологически безопасного строительства.

К целям и задачам программы можно отнести:

1. Формирование базовых знаний – углубленное изучение принципов экологически безопасного строительства, включая использование устойчивых материалов, рациональное использование ресурсов и получение разрешений на строительство с учетом экологических норм.

2. Развитие практических навыков – обучение применению технологий и методов, направленных на снижение влияния строительных работ на окружающую среду.

3. Освещение актуальных проблем – обсуждение современных экологических вызовов и изучение успешных примеров экологически безопасного строительства.

4. Создание платформы для обмена опытом – вовлечение специалистов в диалог по вопросам экологической безопасности, создание сообществ практиков и экспертов.

В содержание учебной программы должны быть включены следующие разделы:

1. Введение в экологическую безопасность строительства:
  - определение и ключевые понятия;
  - законодательные и нормативные акты в области экологии.
2. Устойчивые строительные материалы:
  - классификация и характеристики;
  - технологии переработки и повторного использования.
3. Экологические аспекты проектирования:
  - энергоэффективность;
  - водосберегающие технологии;
  - зеленые крыши и экологичные ландшафтные решения.
4. Управление отходами:
  - системы раздельного сбора;
  - редукция и рециклинг строительных отходов.
5. Энергетическая эффективность зданий:
  - проектирование и реализация энергосберегающих систем;
  - использование возобновляемых источников энергии.
6. Экологический менеджмент на строительных площадках:
  - принципы устойчивого управления проектами;
  - оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС).
7. Кейсы и практические задания:
  - изучение успешных примеров и реализация проектов;
  - разработка собственных проектов с учетом экологических норм.

Методология обучения включает:

- лекции и семинары с интерактивными занятиями с привлечением экспертов в области экологии;
- практические занятия, включая выездные работы на строительные площадки и экологические объекты;
- Мультимедийные материалы: Использование видео, презентаций и виртуальных туров по экологически устойчивым зданиям.
- курсы повышения квалификации по сертификационным программам для работников строительной отрасли.

При оценке результатов используются следующие методы:

- тестирование, а именно проведение промежуточных и итоговых тестов, направленных на оценку усвоения материалов;
- проектные работы, включая разработку проектов, которые будут оцениваться экспертной комиссией;
- обратная связь – сбор отзывов от участников программы для корректировки и улучшения учебных материалов.

Для успешной реализации экологически безопасных проектов строительства необходимо сформировать компетенции для реализации. Целью формирования компетенций является подготовка специалистов, способных разрабатывать, внедрять и управлять проектами строительства, минимизирующими негативное воздействие на окружающую среду, с учетом

современных требований экологического законодательства, стандартов устойчивого строительства и передовых технологий.

К основным направлениям формирования компетенций можно отнести следующие [1-2].

1. Знание экологического законодательства и стандартов:

- национальные экологические нормативы;
- международные стандарты устойчивого строительства (LEED, BREEAM, DGNB);
- принципы ESG (Environmental, Social, Governance) для управления проектами.

2. Экологическое проектирование:

- применение методов оценки жизненного цикла (LCA);
- использование природоохранных технологий и решений (зеленые крыши, энергоэффективные системы, водоочистные сооружения);
- учет ландшафтных, климатических и геологических факторов.

3. Управление ресурсами:

- принципы ресурсосбережения и обращения с отходами;
- использование вторичных материалов и технологий замкнутого цикла;
- оценка и оптимизация водо- и энергопотребления.

4. Экологический мониторинг и контроль:

- проведение экологических исследований и мониторинга;
- методы оценки и минимизации загрязнений воздуха, воды и почвы;
- управление рисками экологической безопасности.

5. Применение цифровых технологий:

- использование BIM (Building Information Modeling) для оценки экологических рисков;
- применение аналитических инструментов для моделирования воздействия на окружающую среду;
- автоматизация мониторинга выбросов и сбросов.

Пример структуры учебного модуля представлен в таблице.

Таблица  
Пример структуры учебного модуля

Раздел	Темы	Практические задания
Введение в экологически безопасное строительство	Основы устойчивого развития и экостроительства	Анализ кейсов экологически значимых проектов
Экологическое проектирование и планирование	Методы LCA, стандарты LEED и BREEAM	Разработка концепции экологически чистого здания
Энергетическая и ресурсная эффективность	Энергоэффективные технологии, утилизация	Расчет энергоэффективности проектируемого здания

Продолжение таблицы		
Мониторинг и контроль экологических рисков	Мониторинг выбросов и сбросов, управление отходами	Разработка системы мониторинга для проекта
Применение цифровых технологий в экостроительстве	BIM и другие ИТ-инструменты	Создание цифровой модели проекта с учетом экорисков

**Ожидаемые результаты:**

- технические навыки – способность применять методы и инструменты экологической оценки и проектирования;
- управленические навыки – компетенции в планировании и управлении проектами с учетом экологических факторов;
- аналитические навыки – умение анализировать данные, оценивать риски и предлагать решения для минимизации вреда;
- этические принципы – осознание значимости устойчивого развития и социальной ответственности.

Разработка учебных программ и материалов для повышения квалификации специалистов в области экологически безопасного строительства является важным шагом на пути к созданию устойчивой строительной отрасли в парадигме экологической безопасности. Это позволит не только улучшить квалификацию работников, но и существенно снизить негативное воздействие строительства на экологию, что, в свою очередь, будет способствовать охранению окружающей среды и устойчивому развитию.

**Список литературы**

1. Дынькин Б.Е. *Развитие профессиональных компетенций и творческих способностей у студентов направления подготовки «Техносферная безопасность» в дальневосточном государственном университете путей сообщения / Б.Е. Дынькин, М.Х. Ахтямов, В.Д. Катин, М.В. Сокольская // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 8-7. – С. 1689-1691; URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=35278> (дата обращения: 22.09.2025).*

2. Долгих А.С. *Формирование профессиональных компетенций у студентов политехнического вуза через научно-проектную работу по направлению техносферная безопасность / А.С. Долгих // Мир педагогики и психологии: международный научно-практический журнал. – 2022. – № 10 (75). Режим доступа: <https://scipress.ru/pedagogy/articles/formirovaniye-professionalnykh-kompetentsij-u-studentov-politekhnicheskogo-vuza-cherez-nauchno-proektnuuyu-rabotu-po-napravleniyu-tehnosfernaya-bezopasnost.html> (Дата обращения: 22.09.2025).*

# ИНТЕГРАЦИЯ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ В ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ ПОДГОТОВКУ СПЕЦИАЛИСТОВ НАПРАВЛЕНИЯ «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

В.А. Векшина  
Тульский государственный университет,  
г. Тула

**Аннотация.** Статья посвящена изучению особенностей формирования компетенций у студентов направления «Техносферная безопасность» при освоении дисциплины «Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности». Рассматриваются основные цели и задачи курса, структура учебного процесса, виды профессиональной деятельности выпускников и значимость полученных знаний и навыков для решения современных проблем безопасности.

Целью освоения дисциплины является обеспечение комплексной и качественной подготовки квалифицированных, конкурентоспособных специалистов в области «Техносферная безопасность» на основе формирования у студентов представлений о причинно-следственных связях между качеством среды обитания и здоровьем человека, о медико-биологических особенностях воздействия опасных и вредных производственных факторов и возникновении профессиональных и производственно-обусловленных заболеваний.

Задачами освоения дисциплины являются:

- сформировать у будущих специалистов современные представления о физических, химических, биологических и психофизиологических факторах окружающей среды и их воздействие на организм человека;
- сформировать знания о медико-биологических особенностях воздействия среды обитания человека, а также особенностях возникновения профессиональных и производственно-обусловленных заболеваний в современных производственных условиях и общие принципы их профилактики;
- познакомить студентов с санитарно-гигиенической регламентацией;
- привить навыки применения приобретенных знаний для предупреждения профессиональных и иных заболеваний.

Дисциплина относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы высшего образования.

В рамках курса проводятся лекционные занятия по следующим темам: «Основные показатели здоровья человека», «Факторы, влияющие на здоровье человека», «Воздействие вредных веществ на здоровье человека», «Воздействие алкоголя и наркотиков на здоровье человека», «Влияние на здоровье человека электромагнитных полей, шума и вибрации», «Физиологические параметры, определяющие комфортное состояние человека. Теплообмен человека с окружающей средой», «Неблагоприятные факторы среды обитания», «Первая помощь в различных жизненных ситуациях».

Кроме того, проводятся практические работы по темам: «Медико-биологическая оценка травмоопасных и вредных производственных факторов»,

«Расчетные методы определения ориентировочных безопасных уровней воздействия (ОБУВ) и предельно допустимых концентраций (ПДК) промышленных ядовитых веществ в воздухе рабочей зоны», «Медико-биологическая оценка влияния мышечной деятельности на организм человека», «Медико-биологическая оценка адаптации организма человека к производственным и климатоэкологическим факторам среды обитания (факторам техносферы)», «Оценка загрязнения атмосферного воздуха», «Расчетный индекс адаптационного потенциала сердечно-сосудистой системы».

При освоении дисциплины студенты должны знать: общие закономерности воздействия физических факторов на человека; основные профессиональные и региональные болезни; задачи и принципы гигиенического нормирования опасных и вредных факторов; концептуальные основы токсикологии.

Студенты умеют оценивать и объяснять основные закономерности формирования и регуляции физиологических функций организма, подвергающегося воздействию различных неблагоприятных факторов среды обитания; оценивать и объяснять комбинированное действие нескольких вредных веществ, а также сочетанное действие на человека вредных веществ и физических факторов (шум, вибрация, ЭМИ и др.).

Кроме того, студенты владеют компетенциями сохранения здоровья, навыками использования норм для различных вредных и травмоопасных факторов в конкретных условиях производства, быта и иных видов среды обитания; способностью использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности; способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач.

Изучение дисциплины «Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности» способствует формированию универсального специалиста в области техники и технологий безопасности, способного профессионально действовать в любых обстоятельствах и обеспечивать высокий уровень защищенности всех участников технологического процесса.

### **Список литературы**

1. Абакумов М.Г. *Безопасность жизнедеятельности: учебник* / М.Г. Абакумов, А.М. Салтан; под ред. Ю.А. Рахманина. – Москва: Академия, 2020. – 384 с.
2. Балабанова О.Н. *Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности: учебное пособие* / О.Н. Балабанова, Г.В. Шляхтин. – Екатеринбург: Изд-во УрГУПС, 2021. – 236 с.
3. Прохоров Е.И. *Современные подходы к обучению безопасности жизнедеятельности* / Е.И. Прохоров, В.П. Титов // Вестник науки и образования. – № 3 (3). – 2022. – С. 123-128.

4. Уварова Н.Ю. Проблемы формирования компетенций студентов технического вуза / Н.Ю. Уварова, Р.Б. Казанцев // Образование и наука. – № 2 (20). – 2023. – С. 78-84.

5. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (уровень бакалавриата): утвержден приказом Минобрнауки России от 13 июня 2017 г. № 546.

## РАЗВИТИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ТОКСИКОЛОГИИ» СТУДЕНТАМИ НАПРАВЛЕНИЯ «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

В.А. Векшина, Л.Н. Савинова  
Тульский государственный университет,  
г. Тула

**Аннотация.** В статье рассматриваются особенности формирования профессиональных компетенций у студентов направления «Техносферная безопасность» при изучении дисциплины «Основы токсикологии» для эффективного решения профессиональных задач по обеспечению безопасности человека в современном мире.

Целью освоения дисциплины «Основы токсикологии» является обеспечение комплексной и качественной подготовки квалифицированных, конкурентоспособных специалистов на основе изучения основных принципов и закономерностей действия токсических веществ на организм человека и сочетания теоретических и методических основ для решения практических и управлеченческих задач.

Задачами освоения дисциплины являются:

- изучение токсикологических свойств основных вредных веществ;
- получение теоретических основ санитарно-гигиенического нормирования всех объектов окружающей среды и рабочей зоны;
- изучение специфического токсического действия супертоксикантов и радионуклидов.

В рамках курса проводятся лекционные занятия по следующим темам: «Основные параметры токсикологии», «Основы токсикометрии», «Основы токсикокинетики», «Основы токсикодинамики», «Санитарно-гигиеническое нормирование», «Гигиеническое нормирование воздействия факторов ОС на здоровье населения», «Проблемы экотоксикологии», «Антидоты. Общие принципы оказания неотложной помощи отравленным».

Кроме того, проводятся лабораторные работы по темам: «Применение метода лихеноиндикации для оценки состояния атмосферы», «Химические загрязнители и их влияние на организм человека», «Оценка токсичности промышленных ядов», «Экологическое нормирование. Гигиеническое нормирование содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны», «Расчет

выделения загрязняющих веществ на участке лакокрасочных покрытий и сушки».

При освоении дисциплины студенты должны знать: основные понятия токсикологии; роль причин, условий и реактивности организма в возникновении, развитии и в завершении (исходе) интоксикаций; физико-химические свойства отравляющих веществ, их токсические эффекты; закономерности метаболизма ядов в организме, основы токсикодинамики и токсикокинетики; основные классификации токсикантов и источники их поступления; объем необходимых токсикологических исследований для различных категорий химических веществ; токсикологические основы гигиенического нормирования; общие принципы оказания неотложной помощи отравленным.

Студенты должны уметь: устанавливать количественные характеристики токсичности, причинно-следственные связи между действием химического вещества на организм и развитием той или иной формы токсического процесса; использовать результаты токсикометрических исследований для разработки системы нормативных и правовых актов, обеспечивающих химическую безопасность населения, уточнять нормативные акты применительно к конкретным условиям населения, действия вещества; проводить сравнительную оценку эффективности средств и методов обеспечения химической безопасности населения; совместно с медицинской службой, разрабатывать и совершенствовать систему мер, обеспечивающих сохранение жизни, здоровья, работоспособности людей, контактирующих с химическими веществами; выявлять факторы, влияющие на токсичность вещества (особенности биологического объекта и токсиканта, их взаимодействия, факторы окружающей среды); устанавливать причинно-следственные связи между действием химического вещества на организм и развитием той или иной формы токсического процесса.

Кроме того, студенты получают навыки владения законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности.

Студенты умеют практически применять полученные знания, оказывать первую помощь при отравлениях, эффективно пользоваться тематическими нормативными документами, работать со средствами коллективной и индивидуальной защиты, правилами техники безопасности при работе с токсикантами.

Формирование необходимых компетенций при освоении дисциплины «Основы токсикологии» студентами направления подготовки «Техносферная безопасность» является важным этапом в профессиональной подготовке будущих специалистов, так как данная дисциплина обеспечивает понимание основных принципов воздействия вредных веществ на организм человека и окружающую среду, что имеет большое значение для предотвращения аварий и катастроф техногенного характера.

## Список литературы

1. Филов В.А. *Общая токсикология* / В.А. Филов, Г.В. Артамонова, В.И. Коробкин. – Москва: Медицина, 2018.
2. Шефель Г.С. *Профессиональная токсикология* / Г.С. Шефель, А.Н. Сорокин. – СПб.: Изд-во Политехнического университета, 2019.
3. Курляндский Б.А. *Безопасность жизнедеятельности* / Б.А. Курляндский, К.В. Новожилов. – Москва: Академия, 2020.
4. Тарасова И.М. *Экологическая токсикология* / И.М. Тарасова, Ю.Г. Денисенко. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2021.
5. Левин А.Л. *Основы токсикометрии и экотоксикологии* / А.Л. Левин, В.П. Казанцев. – Новосибирск: Наука, 2022.

## ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ В ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

### ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАСЧЕТА ПРОМЕРЗАНИЯ ГРУНТА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА

В.И. Коннов, В.Ф. Юдина, Д.А. Васильченко  
Забайкальский институт железнодорожного транспорта,  
г. Чита

**Аннотация.** В статье предлагается последовательность расчета глубины промерзания грунта при проектировании земляной насыпи с потенциальной возможностью наледеобразования. Основная задача расчета – проектирование безналедного земляного полотна в природных условиях Забайкальского края. Выполненные теоретические и экспериментальные исследования, опыт строительства земляного полотна на участках прогнозируемых наледей показывают, что на таких участках следует избегать устройства широких и глубоких (вскрывающих водоносные слои) водоотводных канав.

**Ключевые слова:** расчет образования наледей, теплофизические характеристики суглинистого грунта, мерзлое состояние грунта насыпи, глубина сезонного промерзания, влажность грунта.

Последовательность расчета при проектировании земляного полотна на участке с потенциальной возможностью наледеобразования показана в следующем примере. Требуется запроектировать безналедное земляное полотно, которое предполагается устраивать из легкого суглинка с объемным весом (в уплотненном состоянии в теле насыпи) 1800 кг/м<sup>3</sup> и влажностью 20 % [1-4]. Установлены теплофизические характеристики такого грунта в мерзлом состоянии:  $\lambda_M = 0,98$  ккал/м<sup>3</sup> · град;  $C_M = 420$  ккал/м<sup>3</sup> · град (коэффициенты на графиках В.Р. Алексеев, Н.Ф. Савко, 1975, стр. 176-177). Дорожная одежда

устраивается толщиной 0,2 м из гравийного материала, имеющего коэффициент теплопроводности  $\lambda = 1,2 \text{ ккал}/\text{м}^3 \cdot \text{ч}\cdot\text{град}$ ,

В результате изысканий установлено, что глубина промерзания на конец зимнего периода в естественных условиях (при наличии снежного покрова) не превышает  $h_{\text{ест}} = 1,5 \text{ м}$ . Термофизические характеристики грунта основания следующие: для суглинка  $\lambda_M = 1,24 \text{ ккал}/\text{м}^3 \cdot \text{ч}\cdot\text{град}$ ; для песка  $\lambda_M = 1,93 \text{ ккал}/\text{м}^3 \cdot \text{ч}\cdot\text{град}$ . Температура массива в начале промерзания  $t_\Gamma = 0^\circ\text{C}$ . Продолжительность морозного периода в районе строительства равна  $r = 4800 \text{ ч}$ , а средняя температура воздуха за период в наиболее холодную зиму составляет  $t_{\text{Воз}} = -15^\circ\text{C}$ .

1. Определяем количество скрытой теплоты льдообразования грунта земляного полотна  $Q_0$ , суглинка в основании и песка водоносного слоя по формуле:

$$Q_0 = 80\gamma_{\text{ск}}i \frac{w}{100}, \quad (1)$$

где  $i$  – льдистость грунта (назначается для песков  $i = 1$ ; для суглинка легкого  $i = 0,9$ ; для суглинка тяжелого  $i = 0,8$ ; для глины  $i = 0,7$ ;  $\gamma_{\text{ск}}$  – объемный вес скелета грунта,  $\text{кг}/\text{м}^3$ ;  $c_M$  – объемная теплоемкость грунта насыпи в мерзлом состоянии,  $\text{ккал}/\text{м}^3 \cdot \text{град}$ :

$$Q_{0\text{П}} = 80 * 1800 * 0,9 \frac{20}{100} = 26000 \text{ ккал}/\text{м}^3,$$

$$Q_{0\text{ОС}} = 80 * 1600 * 0,8 \frac{25}{100} = 25600 \text{ ккал}/\text{м}^3,$$

$$Q_{0\text{ВС}} = 80 * 1800 * 1,0 \frac{30}{100} = 38500 \text{ ккал}/\text{м}^3.$$

2. Приводим промерзающий под земляным полотном грунт, толщина которого по условию  $h_{\text{ПР}} \leq h_{\text{ест}}$  должна быть равна  $h_{\text{ест}}$ , т.е. в нашем случае 1,5 м, в том числе, согласно геологическому разрезу суглинка тяжелого 0,8 м и песка 0,7 м, к эквивалентному по термофизическим характеристикам слою грунта земляного полотна  $h_\vartheta$ .  $h_{\text{ПР}}$  – расчетная глубина промерзания грунта:

$$h_\vartheta = 0,8 \sqrt{\lambda_{\text{ЭП}} Q_{0\text{ОС}} / \lambda_{\text{ОС}} Q_{\text{ЭП}}} + 0,7 \sqrt{\lambda_{\text{ЭП}} Q_{0\text{ВС}} / \lambda_{\text{ВС}} Q_{\text{ЭП}}} = 0,8 \sqrt{0,98 * \frac{25600}{1,24 * 26000}} = 1,32 \text{ м.}$$

3. Определяем параметры  $S, \mu, k_\Gamma$ :

$$S = \lambda_M \left( \frac{1}{k} + \sum_1^n \frac{l_0}{\lambda_0} \right) = 0,98 \left( \frac{1}{20} + \frac{0,2}{1,2} \right) = 0,215,$$

(0,2 и 1,2 – толщина и коэффициент теплопроводности дорожной одежды, которая устраивается в нашем случае из гравия);

$$\mu = 1/S = 1/0,215 = 4,65,$$

$$k_{\Gamma} = \frac{4\lambda_M t_{B03} r}{Q_{0EP} + 0,5C_M t_{B03}} = 4 * 0,98 * 15 * \frac{4800}{26000} * 0,5 * 420 * 15 = 9,5,$$

4. При ширине насыпи по верху  $b = 8$  м и заложением откосов 1:1,5 по графикам (В.Р. Алексеев, Н.Ф. Савко, 1975, стр. 176-177) получаем, что глубина промерзания составит  $h_{\text{ПР}} = 2,1$  м. Исходя из этого определим высоту насыпи  $H$  с учетом ограничения:  $h_{\text{ПР}} - h_{\vartheta} > 0$ . Выполнение этого условия исключает образование наледи.

$$H = h_{\text{ПР}} - h_{\vartheta} = 2,1 - 1,32 = 0,78 \text{ м.}$$

Эта высота принимается за проектную, если нет дополнительных ограничений.

### Список литературы

1. Ельчанинов Е.А. *Мероприятия по снижению пучения и осадки грунтов оснований горных и природоохранных сооружений в Забайкалье* / Е.А. Ельчанинов [и др.] // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2014. – № 4. – С. 86-91.
2. Данильченко С.Л. *Развитие российской социально-экономической системы: вызовы и перспективы: монография* / С.Л. Данильченко, А.Н. Фомичев, В.Н. Круглов [и др.]; гл. ред. Э.В. Фомин; Чувашский государственный институт культуры и искусств. – Чебоксары: Среда, 2024. – С. 188-197.
3. Алексеев В.Р. *Основные итоги изучения наледей на территории Сибири и Дальнего Востока* / В.Р. Алексеев, Н.Ф. Савко, А.И. Сизиков // Зап. Забайкальского филиала Геогр. Об-ва СССР. – Чита, 1973. – Вып. 92. – С. 4-115.

## СОДЕРЖАНИЕ

### СОВРЕМЕННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ МЕТОДИКИ И ТЕХНОЛОГИИ В СФЕРЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Панарин В.М., Рылеева Е.М. Методический подход к организации совместной работы школы и университета в рамках изучения загрязнения поверхностных водных объектов .....	3
Панарин В.М., Маслова А.А. Освоение компетенций при изучении дисциплины «Основы патентоведения и защита интеллектуальной собственности» студентами направления «Техносферная безопасность» .....	5
Панарин В.М., Маслова А.А. Формирование необходимых компетенций при освоении дисциплины «Мониторинг техносферы и окружающей среды» студентами направления «Техносферная безопасность» .....	8
Пустовит С.О., Ларионова В.М., Степанова В.Ю. Учебные творческие задачи по химической дисциплине на основе 3D-моделирования в голограмическом классе ....	10
Петрук Н.Н., Гюльмагомедова М.В. Значение темы «Функциональная анатомия черепа» для студентов медицинских вузов и творческих специальностей .....	15
Петрук Н.Н., Гюльмагомедова М.В. Профориентация школьников в медицину через довузовскую подготовку по дисциплине «Анатомия человека» на базе СурГУ .....	17
Ульянов К.В. Эволюция роли отца в участие и образовании детей в дворянской семье (во второй половине XIX-в начале XX вв.) .....	19
Волков А.В. Проблемы и процедуры развития навыков мышления молодёжи, осваивающих программы подготовки по инженерным и естественнонаучным специальностям вузов .....	22
Ларина М.В. Формирование необходимых компетенций при освоении дисциплины «Теория, методы и организация коллективной защиты» студентами направления «Техносферная безопасность» .....	30
Кашинцева Л.В. Методы развития профессиональных навыков студентов в области охраны труда .....	32

### СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА И ИНТЕГРИРОВАНИЕ ПРОГРАММ ОБУЧЕНИЯ С УЧЕТОМ ПРЕДПРИЯТИЙ В РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЯХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Пахомова Л.В., Михайлова А.П. Совершенствование учебного процесса и интегрирование программ обучения с учетом предприятий в различных отраслях промышленности .....	37
Савинова Л.Н. Формирование необходимых компетенций при освоении дисциплины «Экология» студентами направления «Гостиничное дело» .....	39
Котлеревская Л.В. Об особенностях преподавания дисциплины «Эргономика» при подготовке бакалавров направления 20.03.01 «Техносферная безопасность» .....	41

### СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ С ДОСТУПОМ К ДАННЫМ РАБОТЫ РАЗЛИЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ В СЕТИ ИНТЕРНЕТ В РЕАЛЬНОМ МАСШТАБЕ ВРЕМЕНИ

Панарин В.М., Рылеева Е.М. Методика проведение практических занятий в университете по контролю качества водных объектов .....	44
Панарин В.М., Маслова А.А. Применение данных системы экологического мониторинга при проведении лабораторных работ по дисциплине «Мониторинг техносферы и окружающей среды» .....	46

Коряков А.Е., Векшина В.А. Применение программ фирмы «Эколог» при проведении лабораторных работ по дисциплине «Экологические функции биосфера» .....	50
Кашинцева Л.В. Современные технологии проведения виртуальных лабораторных работ .....	54

## **КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К РАЗВИТИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ НАВЫКОВ СТУДЕНТОВ В ОБЛАСТИ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

Панарин В.М., Маслова А.А. Комплексный подход к развитию профессиональных навыков студентов в области техносферной безопасности .....	58
Афанасьева Н.Н. Организация научно-исследовательской деятельности студентов в рамках учебного процесса в ВУЗе .....	60
Панарин В.М., Маслова А.А., Коваленко А.Н. Разработка учебных программ и материалов для повышения квалификации специалистов в области экологически безопасного строительства .....	63
Векшина В.А. Интеграция медико-биологических знаний в профессиональную подготовку специалистов направления «Техносферная Безопасность» .....	67
Векшина В.А., Савинова Л.Н. Развитие профессиональных компетенций при освоении дисциплины «Основы токсикологии» студентами направления «Техносферная безопасность» .....	69

## **ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ В ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

Коннов В.И., Юдина В.Ф., Васильченко Д.А. Последовательность расчета промерзания грунта при проектировании земляного полотна .....	71
--	----