

**ИНТЕГРАЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ВОПРОСОВ В КУРС ФИЗИКИ****Беховых Ю.В., Беховых Л.А.**

Статья посвящена включению экологических вопросов в курс физики для студентов направления «Природообустройство и водопользование». В статье рассмотрена связь вопросов, изучаемых в курсе физики, с проблемами экологии и возможность формирования у студентов экологических понятий на основе изучаемого материала. Приводится конкретный материал, представляющий вопросы курса физики и их экологическую значимость.

**Ключевые слова:** экология, экологические проблемы, курс физики, экологическое образование, охрана окружающей среды.

**INTEGRATING ENVIRONMENTAL ISSUES INTO A PHYSICS COURSE****Bekhovykh Y.V., Bekhovykh L.A.**

The article is devoted to the inclusion of environmental issues in the physics course for students of the direction «Nature management and water use». The article considers the relationship of issues studied in the course of physics with environmental problems and the possibility of forming environmental concepts based on the studied material. Specific material is presented that represents the issues of the physics course and their environmental significance.

**Keywords:** ecology, environmental problems, physics course, environmental education, environmental protection

Развитие хозяйственной деятельности человеческого общества привело к нарушению целостности природы, ослаблению взаимосвязи между её компонентами и является следствием возникновения целого ряда проблем во взаимоотношениях человека и природы [1]. Производственная деятельность людей должна постепенно менять свою основу. Предстоит новая модернизация, которую естественно назвать экологической, поскольку она будет ориентироваться на создание производств, не разрушающих равновесного состояния биосферы [2]. В связи с этим в настоящее время остро назрела проблема всеобщего экологического образования и воспитания. Формирование экологической культуры, особенно подрастающего поколения, является важным аспектом экологической безопасности страны [3]. Для воспитания молодежи в духе бережного отношения к природе экологическое образование должно быть неотъемлемым компонентом учебного процесса [4,5]. Результатом этого должно стать формирование определенного уровня экологического сознания. А следствием проявления экологического сознания в жизни должно стать экологическое поведение в бытовой и будущей профессиональной сфере. Особенно актуально это для учащихся и студентов – будущих профессионалов в области природопользования.

Подготовка компетентного специалиста в области природопользования предполагает формирование у учащихся и студентов способности решать, в том числе, и экологические проблемы [6]. Это в значительной степени зависит от того, насколько современная молодежь овладеет знаниями по охране природы и экологической культурой [7].

Воспитание у студентов ответственного отношения к природе и становление их экологического мышления является задачей курса «экология». Однако решение такой важной задачи, как формирование нового миропонимания и нового подхода к профессиональной деятельности, основанного на экологических ценностях, невозможно без «экологизации» всех учебных предметов, то есть междисциплинарного обсуждения экологических проблем [8]. Включение вопросов экологии, рационального природопользования, охраны окружающей среды и устойчивого развития нашего государства в учебные планы на всех уровнях образовательного процесса в экологической доктрине Российской Федерации выделено как ключевая задача экологического образования [9].

Физическая среда и биологический мир в сочетании друг с другом образуют крупную экосистему, в пределах которой необходимые для жизни вещества совершают непрерывный круговорот между почвой, воздухом и водой, с одной стороны, и между растениями и животными – с другой. Изменение параметров среды обязательно приводит к изменениям в биологическом мире [10]. В этой

связи трудно переоценить роль курса физики в экологическом образовании и воспитании будущих специалистов в области природопользования, в формировании у них основ экологического сознания.

Физика изучает простейшие и вместе с тем наиболее общие закономерности явлений природы, свойства и строение материи, и законы ее движения. При этом физические знания имеют значительный воспитательный и образовательный потенциал в области экологии. На занятиях по физике студенты приобретают знания о целостности природы, физических параметрах окружающей среды, о глобальных физических процессах, происходящих в биосфере Земли. Они знакомятся с физическими принципами действия, устройством разных машин, механизмов, источников энергии, работа которых связана с загрязнением окружающей среды и негативным влиянием на природу.

Именно физика с её мощной теоретической и экспериментальной базой способна помочь студентам понять исчерпаемость природных ресурсов, предвосхитить и оценить последствия производственной деятельности, нацелить их на создание и использование экологически чистых технологий.

Процесс экологизации физики может затрагивать как учебную, так и внеучебную деятельность студентов, строиться на принципах целостности, единства и преемственности всех звеньев и этапов обучения. Информация по проблемам окружающей среды должна вводиться в курс физики с учетом порядка изучения основных теоретических вопросов. Это возможно реализовать в курсе лекций, на семинарских, лабораторных занятиях, по окончании изложения темы (раздела), в конце изучения всего курса. При этом экологическому содержанию должно быть четко определено место в каждом разделе. Следует также осуществлять взаимосвязь экологических, природоохранных и воспитательных аспектов изучаемого материала, тщательно продумывать методику изложения материала [11].

Полезно включать проблемы экологического воспитания студентов в содержание таких внеурочных мероприятий, как «круглый стол», «деловая игра», защита творческих проектов, на которых студенты включаются в поисковую, дискуссионную и творческую деятельность [12].

Решение большинства экологических проблем возможно только с применением законов и методов физической науки, так как физика является главным инструментом сохранения окружающей среды и создания альтернативных технологий, сберегающих природные ресурсы.

Таким образом, существуют весомые основания расширять спектр рассматриваемого физического материала экологическими аспектами на всех этапах учебной деятельности.

В приведенной таблице 1 выделены только несколько примеров связи вопросов изучаемого курса физики с проблемами экологии, решаемыми в профессиональной деятельности будущих специалистов в области природообустройства и водопользования.

Таблица 1

#### Связь вопросов, изучаемых в курсе физики, с проблемами экологии

Вопросы курса физики	Экологическая значимость
Роль физики в современном естествознании	Противоречивая роль техники, как «продукта» физики: техническая деятельность человека, преследуя рациональные цели, может приводить к нерациональным последствиям, резко ухудшающим окружающую природу.
Основные положения молекулярно-кинетической теории	Загрязнение воздуха в мегаполисах. Опасность неправильного применения и хранения ядохимикатов, минеральных удобрений.
Диффузия	Очистка воды методом обратного осмоса.
Инерция	Очистка запыленного воздуха диспергированием небольшого количества воды и ротационным перемешиванием водяного тумана.
Трение	Использование различий в коэффициенте трения для различных веществ в сепарации.
Внутренняя энергия и способы ее изменения. Виды теплопередачи	Теплопередача и климат на Земле. Защита от высоких и низких температур. Предохранение почвы от промерзания за счет улучшения снегораспределения.
Количество теплоты. Удельная теплоемкость	Равномерность климата вблизи больших водоемов, нарушение микроклимата при мелиорации, обильный полив перед заморозками.
Термодинамика открытых систем. Энтропия	Вселенная является закрытой системой, и в ней энтропия постоянно растет. Биосфера является открытой системой, которая поддерживает собственный низкий уровень энтропии, используя для этого внешний источник лучистой энергии – Солнце.
Испарение и конденсация	Дистилляционный метод умягчения воды. Образование облаков, искусственное вызывание осадков, борьба с градом. Последствия нарушения микроклимата. Приемы сохранения влаги в почве.

Плавление и отвердевание	Влияние засоленности воды на температуру льдообразования. Лед на земле и в океане.
Сгорание топлива	Возможно использование бытовых отходов в качестве топлива благодаря теплотехническим характеристикам компонентов, находящихся в их составе.
Тепловые двигатели	Загрязнение окружающей среды продуктами сгорания. «Парниковый эффект» и его последствия. Использование альтернативных источников энергии.
КПД тепловых двигателей	Способы повышения КПД (уменьшение потерь тепла от конвекции, использование тепла уходящих газов, нагретой воды).
Тепловое излучение	Использование солнечной энергии в гелиостанциях, солнечных печах, сушилках, мульчирование почвы.
Электрический ток	Химические источники электрического тока и их влияние на окружающую среду.
Шкала электромагнитных волн	Обеззараживание воды под действием ультрафиолетового излучения.
Ионизирующее излучение	Антропогенные факторы радиоактивного загрязнения (повышенное содержание радионуклидов в строительных материалах, использование в бытовых целях природного газа, содержащего, радон).

В процессе интеграции экологических вопросов в курс физики у студентов направления подготовки «Природообустройство и водопользование» могут быть раскрыты такие важные в экологическом отношении вопросы, как:

- физические факторы природной среды и их параметры;
- протекание физических, химических, биологических процессов в биосфере;
- допустимые нормы физических параметров для различных биосферных явлений, объектов и процессов;
- рациональное использование энергетических ресурсов: нефти, угля, газа, торфа и др.;
- оптимальные для окружающей среды способы применения механической, тепловой, электрической и атомной энергии;
- рациональное использование сырьевых ресурсов.

Таким образом, можно сделать **вывод**, что курс физики даёт широкие возможности интеграции экологических вопросов в изучаемый материал, в том числе и при подготовке будущих специалистов в области природопользования.

### Литература

1. Фирулина И.И. Экологизация географического образования как одно из направлений экологического образования в вузе // Геоэкология и природопользование: актуальные вопросы науки, практики и образования: материалы Всероссийской научно-практической юбилейной конференции с международным участием. 2018. С. 50-54.
2. Моисеев Н.Н. Экологическое образование и экологизация образования // Вестник экологического образования в России. 2012. Т. 4. № 66. С. 10-13.
3. Башлакова О.И. Экологическая безопасность как основа устойчивого развития современной России // Среднерусский вестник общественных наук. 2015. № 2 (38). С. 16-22.
4. Зимина, И.С. Проблемы экологического образования студентов / И.С. Зимина, О.В. Полозова, М.Н. Гаврилова, С.А. Мухина // Актуальные вопросы экологии человека: социальные аспекты: сборник научных статей участников Международной научно-практической конференции. 2017. С. 215-219.
5. Митюшкин, В.В. Задачи экологического образования в системе высшего и среднего профессионального образования / В.В. Митюшкин, Я.В. Зачиняев, Е.Н. Волкова // Экология и промышленность России. 2007. № 2. С. 52-54.
6. Белозеров Е.А. Экологическое образование и воспитание студентов средних специальных учебных заведений в процессе изучения дисциплины «Экологические основы природопользования» [Электронный ресурс] / Е.А. Белозеров, А.В. Куприн // Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал). 2015. № 10 (54). С. 376-382.
7. Алексеев С.В. Экологическая модель современного образования как образования в интересах устойчивого развития общества // Проблемы современного педагогического образования. 2017. № 55-2. С. 20-35.
8. Поскотинова, О.Н. Включение экологических вопросов в курс физики при обучении будущих специалистов в области природопользования / О.Н. Поскотинова, Л.А. Беховых // Перспективы развития научных исследований в 21 веке: сборник материалов 3-й международной науч.-практ. конф. 2013. С. 169-171.
9. Экологическая доктрина Российской Федерации [Электронный ресурс]: [Одобрена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 августа 2002 г. № 1225-п] // URL:

[https://www.mid.ru/foreign\\_policy/official\\_documents/-/asset\\_publisher/CptICkV6BZ29/content/id/548754](https://www.mid.ru/foreign_policy/official_documents/-/asset_publisher/CptICkV6BZ29/content/id/548754) (дата обращения: 2.11.2020).

10. Якутин М.В. Экология: организм и окружающая среда: учеб. пособие. - Новосибирск: СГГА, 2012. - 177 с.

11. Вербицкий А.А. Основы концепции развития непрерывного экологического образования // Педагогика. 1997. № 6. С. 31-36.

12. Беховых, Л.А. Творческий конкурс как форма организации самостоятельной работы студентов / Л.А. Беховых, Ю.В. Беховых, Е.Г. Сизов // Аграрная наука – сельскому хозяйству: материалы XIV Междунар. науч.-практ. конф. (7-8 февраля 2019 года): в 2 кн. – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2019. – Кн. 1. – С. 4-6.

### References

1. Firulina I.I. Ekologizatsiya geograficheskogo obrazovaniya kak odno iz napravlenij ekolo-gicheskogo obrazovaniya v vuze // Geoekologiya i prirodopol'zovanie: aktual'nye voprosy nau-ki, praktiki i obrazovaniya: materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy yubilejnoj konferen-cii s mezhdunarodnym uchastiem. 2018. S. 50-54.
2. Moiseev N.N. Ekologicheskoe obrazovanie i ekologizatsiya obrazovaniya // Vestnik eko-logicheskogo obrazovaniya v Rossii. 2012. T. 4. № 66. S. 10-13.
3. Bashlakova O.I. Ekologicheskaya bezopasnost' kak osnova ustojchivogo razvitiya sovremennoj Rossii // Srednerusskij vestnik obshchestvennyh nauk. 2015. №2 (38). S. 16-22.
4. Zimina I.S. Problemy ekologicheskogo obrazovaniya studentov / I.S. Zimina, O.V. Polozova, M.N. Gavrilova, S.A. Muhina // Aktual'nye voprosy ekologii cheloveka: social'nye as-pekty: sbornik nauchnyh statej uchastnikov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. 2017. S. 215-219.
5. Mityushkin, V.V. Zadachi ekologicheskogo obrazovaniya v sisteme vysshego i srednego profes-sional'nogo obrazovaniya / V.V. Mityushkin, Ya.V. Zachinyaev, E.N. Volkova // Ekologiya i pro-myshlennost' Rossii. 2007. № 2. S. 52-54.
6. Belozerov E.A. Ekologicheskoe obrazovanie i vospitanie studentov srednih special'nyh uchebnyh zavedenij v processe izucheniya discipliny «Ekologicheskie osnovy prirodopol'zovaniya» [Elektronnyj resurs] / E.A. Belozerov, A.V. Kuprin // Sovremennye issledovaniya social'nyh problem (elektronnyj nauchnyj zhurnal). Modern Research of Social Problems. 2015. № 10 (54). S. 376-382.
7. Alekseev S.V. Ekologicheskaya model' sovremenno obrazovaniya kak obrazovaniya v interesah ustojchivogo razvitiya obshchestva // Problemy sovremenno pedagogicheskogo obrazovaniya. 2017. № 55-2. S. 20-35.
8. Poskotinova O.N. Vkluyenie ekologicheskikh voprosov v kurs fiziki pri obuchenii budushchih specialistov v oblasti prirodopol'zovaniya / O.N. Poskotinova, L.A. Bekhovyyh // Perspekti-vy razvitiya nauchnyh issledovaniy v 21 veke: sbornik materialov 3-j mezhdunarodnoj nauch-prakt. Konf. 2013. S. 169-171.
9. Ekologicheskaya doktrina Rossijskoj Federacii [Elektronnyj resurs]: [Odobrena rasporya-zheniem Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 31 avgusta 2002 g. № 1225-r] // URL: [https://www.mid.ru/foreign\\_policy/official\\_documents/-/asset\\_publisher/CptICkV6BZ29/content/id/548754](https://www.mid.ru/foreign_policy/official_documents/-/asset_publisher/CptICkV6BZ29/content/id/548754) (data obrashcheniya: 2.11.2020).
10. Yakutin M.V. Ekologiya: organizm i okruzhayushchaya sreda: ucheb. posobie. – Novosibirsk: SGGGA, 2012 – 177 s.
11. Verbiцкий А.А. Основы концепции развития непрерывного экологического образования // Педагогика. 1997. № 6. S. 31-36
12. Bekhovyyh, L.A. Tvorcheskij konkurs kak forma organizacii samostoyatel'noj raboty studentov / L.A. Bekhovyyh, Yu.V. Bekhovyyh, E.G. Sizov // Agrarnaya nauka – sel'skomu hozyajstvu: mate-rialy XIV Mezhdunar. nauch. -prakt. konf. (7-8 fevralya 2019 goda): v 2 kn. – Barnaul: RIO Altajskogo GAU, 2019. – Kn. 1. – S. 4-6.

### Данные об авторах:

**Беховых Юрий Владимирович**, к.с-х.н., доцент кафедры геодезии, физики и инженерных сооружений Алтай-ГАУ

РИНЦ SPIN-код автора 1634-4148, AuthorID:125837

e-mail: [Phys\\_asau@rambler.ru](mailto:Phys_asau@rambler.ru).

**Беховых Лариса Александровна**, к.ф-м.н., доцент кафедры геодезии, физики и инженерных сооружений Ал-тайГАУ

AuthorID:702589

e-mail: [dekan.fpo208@yandex.ru](mailto:dekan.fpo208@yandex.ru).

Алтайский государственный аграрный университет

ул. Мерзликина, 8-315, Барнаул, Россия

### Data about the authors:

**Bekhovyykh Yuriy Vladimirovich**, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Chair of of Geodesy, physics and engineering structure

**Bekhovyykh Larisa Aleksandrovna**, Cand. Ph. Sci., Assoc. Prof., Chair of of Geodesy, physics and engineering structure

Altai State Agricultural University

Barnaul, Russia

**Рецензент: Лагутина Н.В.**, к.т.н., доцент кафедры экологической безопасности и природообустройства РГАУ-МСХА