

## ФОРМИРОВАНИЕ У КУРСАНТОВ УМЕНИЙ РЕШАТЬ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ

<sup>1</sup>Елагина В.С., <sup>2</sup>Апаликова И.Ю.

<sup>1</sup>Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, Челябинск, e-mail: V\_275@mail.ru;

<sup>2</sup>Челябинский государственный университет, Челябинск, e-mail: apal-inna@yandex.ru

Актуальность статьи продиктована экологическим кризисом, являющимся следствием сложившейся в мире социально-экономической и политической ситуации и создающей реальную угрозу социальной безопасности жизни на Земле. В связи с этим возрастает роль образовательных организаций в формировании у курсантов экологического мировоззрения и культуры. Цель исследования состоит в разработке методики формирования у будущих военных специалистов умений решать экологические задачи в процессе изучения ими дисциплины «Экология». Экологические задачи профессиональной направленности могут быть одним из эффективных средств военно-профессиональной подготовки будущего специалиста. Методологической основой исследования выступили положения междисциплинарного, деятельностного и эколого-аксиологического подходов, позволяющих формировать качества личности, обеспечивающие ответственное отношение будущего специалиста к окружающей природной и социальной среде. Для достижения поставленной цели использовались методы анализа и обобщения научно-педагогической и методической литературы, а также опыт работы образовательных организаций, осуществляющих экологическую подготовку обучающихся к решению экологических проблем. В качестве результатов исследования предложена поэтапная методика формирования у курсантов умений решать задачи экологического содержания, включающая решение задач, требующих знаний об экологических явлениях и процессах, привлечения знаний из смежных дисциплин, направленных на минимизацию негативного воздействия экологических факторов на природные компоненты. Авторы статьи приводят примеры профессионально ориентированных экологических задач, содержание и специфика которых определяют методику их применения в процессе изучения экологии. В заключение подчеркивается значимость использования экологических задач в изучении экологии для формирования экологического мировоззрения, развития познавательного интереса, а также повышения качества и эффективности военно-профессиональной подготовки.

**Ключевые слова:** экологическое образование, экологические задачи, методика решения экологических задач, формирование умений, профессиональная подготовка курсантов военного вуза.

## FORMATION OF CADETS' SKILLS TO SOLVE ENVIRONMENTAL CHALLENGES

<sup>1</sup>Elagina V.S., <sup>2</sup>Apalikova I.Yu.

<sup>1</sup>South Ural State Humanitarian and Pedagogical University, Chelyabinsk, e-mail: V\_275@mail.ru;

<sup>2</sup>Chelyabinsk State University, Chelyabinsk apal-inna@yandex.ru

The relevance of the article is dictated by the ecological crisis, which is a consequence of the current socio-economic and political situation in the world and creates a real threat to the social safety of life on earth. In this regard, the role of educational organizations in the formation of environmental outlook and culture among cadets is increasing. The purpose of the study is to develop a methodology for the formation of future military specialists' skills to solve environmental problems in the process of studying the discipline "Ecology". Environmental tasks of professional orientation can be one of the effective means of military professional training of a future specialist. The methodological basis of the study was the provisions of interdisciplinary, activity-based and ecological-axiological approaches that allow forming personality qualities that ensure a responsible attitude of the future specialist to the natural and social environment. To achieve this goal, methods of analysis and generalization of scientific, pedagogical and methodological literature were used, as well as the experience of educational organizations engaged in environmental training of students to solve environmental problems. As the results of the study, a step-by-step methodology for the formation of cadets' abilities to solve problems of ecological content is proposed, including solving problems that require knowledge about ecological phenomena and processes, attracting knowledge from related disciplines and aimed at minimizing the negative impact of environmental factors on natural components. The authors of the article give examples of professionally-oriented environmental tasks, the content and specifics of which determine the methodology of their application in the process of studying ecology. In conclusion, the importance of using environmental tasks in the study of ecology for the formation of an

**ecological worldview, the development of cognitive interest, as well as improving the quality and effectiveness of military training is emphasized.**

Keywords: environmental education, environmental tasks, methods of solving environmental problems, formation of skills, professional training of cadets of a military university.

Следствием сложившейся в мире социально-экономической и политической ситуации является экологический кризис, который создает реальную угрозу социальной безопасности жизни на Земле. Для развития человеческой цивилизации, сохранения ее устойчивого равновесия в современном обществе большое значение имеет экологизация образования на всех его уровнях.

Одним из направлений экологизации образовательного процесса военного вуза является включение в программу подготовки военных специалистов курса экологии, задачами которого являются формирование экологического мировоззрения и сознания, умений научного прогнозирования состояний военных экосистем и окружающей природной среды с целью своевременного принятия профилактических мер, обеспечения экологической защиты личного состава, а также населения в зоне дислокации воинских подразделений от вредного воздействия экологических факторов. «Подготовка выпускника – высококвалифицированного специалиста с высшим образованием для Вооруженных Сил не может быть полноценной без формирования у него высокой экологической культуры, без овладения теорией и практикой рационального природопользования, без умения учитывать экологические факторы в его дальнейшей профессиональной деятельности» [1].

По мнению авторов, каждый военный специалист любого профиля, деятельность которого прямо или косвенно влияет на состояние природной среды, должен иметь глубокие теоретические экологические знания и определенные практические навыки, знания природоохранного законодательства, умело применять их в повседневной деятельности [2]. Негативное воздействие на окружающую среду определяется специфическими особенностями военной деятельности, связанной с использованием сложных технических средств и современного оружия, направленного на разрушение и загрязнение окружающей среды, необходимостью обеспечения безопасности и сохранения здоровья военнослужащих, их семей, а также жителей военных городков, живущих в непосредственной близости от военных объектов, на которых эксплуатируются, хранятся и утилизируются вооружение и военная техника. Именно поэтому проблема обеспечения экологической безопасности становится актуальной для образовательных организаций военных вузов, задачей которых является формирование готовности будущих военных специалистов к решению экологических проблем, осуществлению природоохранной деятельности и экологически целесообразному поведению.

Под экологическим образованием понимается непрерывный процесс, целями которого являются воспитание и развитие личности, формирование знаний и умений применять их на практике [3]. Современная экология является интегративной учебной дисциплиной, соединяющей основы естественно-научных и общественно-социальных наук, тем самым отражающей взаимосвязь природы и общества. Экология имеет ярко выраженный мировоззренческий характер, проявляющийся в убеждениях, взглядах, системе ценностей, поступках и действиях людей, их жизненной позиции относительно сущности природного и социального мира. Экологическое мировоззрение – это экологическая образованность личности, ведущая к осознанному и ответственному отношению к природе, реализуемая с учетом взаимодействия педагогических подходов с элементами биоэтики [4].

Изучение глобальных экологических проблем, угрожающих стабильности и устойчивости человеческой цивилизации, причин и возможных последствий, осмысление способов их предупреждения определяют уровень развития экологического мышления, характеризующегося такими свойствами, как системность, целостность восприятия окружающего мира, гибкость, критичность, глобальность, осознание собственной природоохранной деятельности.

Задачами изучения дисциплины «Экология» в военном вузе являются формирование экологических знаний, умений и навыков, необходимых для принятия военнослужащими – военными экологами конструктивных и ответственных решений в экологических и природоохранных ситуациях, особенно в условиях неопределенности и непредвиденности; развитие у обучающихся экологического мировоззрения, сознания и культуры.

Цель исследования: разработать методику формирования у курсантов умений комплексно применять знания при решении экологических задач в процессе изучения ими дисциплины «Экология».

**Материалы и методы исследования.** Методологической основой исследования выступают междисциплинарный, деятельностный и эколого-аксиологический подходы. Многие отечественные ученые (И.Д. Зверев, В.Н. Захлебный, И.Т. Суwegeина и др.) междисциплинарные связи рассматривали в качестве основного принципа экологического образования, предполагающего взаимное интегрирование содержания естественно-научных и общественно-гуманитарных знаний, согласование логики развития ведущих экологических идей, понятий, теорий, являющихся элементами системы научных знаний тех или иных учебных предметов, углубление и обобщение экологических проблем. По мнению Л.Л. Сатуевой, экологическое образование позволяет объективно рассматривать взаимосвязи между природоохранными и социальными проблемами с учетом вовлечения всех заинтересованных лиц в решение вопросов охраны окружающей среды [5].

Междисциплинарный подход создает условия для формирования готовности и способности будущих специалистов активно участвовать в природоохранной деятельности, поиске способов и путей разрешения экологических проблем.

Эколого-аксиологический подход ориентирует экологическое образование на понимание обучающимися самоценности природы, формирование у них ценностных ориентаций, ответственного отношения к принятию самостоятельных решений в конкретных экологических или природоохранных ситуациях, возникающих в военно-профессиональной деятельности, ответственности за выбор стратегии своего взаимодействия с окружающей природной и социальной средой.

Деятельностный подход, получивший широкое освещение в трудах психологов Л.С. Выготского, А.Н. Леонтьева, Б.М. Теплова и иных, в экологическом образовании предполагает развитие личности обучающихся как субъектов экологически направленной деятельности, формирование у них навыков и умений, необходимых для решения экологических проблем. С этой целью в процессе изучения экологии целесообразно использовать практико-ориентированные формы и методы обучения, включающие решение экологических задач, практикумы, социально-экологические проекты, экологические акции.

Разрабатывая методику формирования у курсантов умений решать задачи природоохранного и экологического содержания, мы опирались на положения задачного подхода в обучении И.Я. Лернера, М.И. Махмутова, Л.М. Фридмана и др.

Для достижения поставленной цели использовались методы анализа психолого-педагогической и методической литературы, наблюдение и анализ деятельности обучающихся, изучение и обобщение педагогического опыта.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Решение современных экологических проблем, связанных с военной деятельностью, зависит от умения военных специалистов комплексно применять знания, владения навыками логического мышления, умениями устанавливать причинно-следственные связи при изучении различных экологических явлений, моделировать изучаемые процессы и прогнозировать их последствия. Для этого специалисты должны иметь высокий уровень развития экологического мышления.

Междисциплинарный характер экологических проблем ориентирует обучающихся на усвоение глубоких знаний основ естественно-научных и общественно-гуманитарных дисциплин, развитие практических умений, необходимых для предупреждения загрязнения компонентов окружающей среды, нормирования качества окружающей среды, экологического контроля и мониторинга, планирования и организации работы по обеспечению экологической безопасности в войсках. Формирование у обучающихся умений комплексно применять знания при решении экологических задач, содержание которых носит

междисциплинарный характер, осуществляется в различных видах деятельности, в том числе и в процессе решения экологических задач военно-профессиональной направленности. По мнению О.В. Селезневой, учебные экологические задачи обязательно должны строиться на основе реализации междисциплинарных связей, иметь прикладную направленность, связанную с военной специальностью обучающихся, а также быть направленными на поэтапное с последующей интеграцией формирование экологических видов деятельности [6].

При изучении экологии решение задач имеет особое значение, и не только потому, что является средством формирования теоретических знаний, но и потому, что служит способом развития способности обучающихся применять знания в практической деятельности. Решение задач, на наш взгляд, является одним из перспективных средств экологической подготовки военных специалистов. Междисциплинарный характер экологических задач обуславливает синтез междисциплинарных знаний при их решении, способствует развитию обобщенных умений, обладающих свойством широкого переноса знаний из смежных дисциплин на предмет изучения экологии. Использование экологических профессионально ориентированных задач требует от преподавателя умений моделировать, структурировать учебные занятия, отбирать, а часто и самостоятельно разрабатывать и реализовывать различные типы задач в соответствии с содержанием и логикой учебного материала по экологии и квалификационными требованиями к уровню сформированности универсальных и профессиональных компетенций. Учебные задачи должны включать как качественные, так и количественные учебные задачи. Качественные задачи обеспечивают усвоение понятийно-терминологического аппарата и развитие способностей к определению значимости экологических факторов в процессе военной деятельности, прогнозированию последствий профессиональной деятельности, выработке предложений по организации и проведению природоохранных мероприятий по обеспечению экологической безопасности. Решение количественных задач требуется для усвоения методик расчетов, которые необходимы для осознания особенностей военно-антропогенной нагрузки в местах дислокации войск [7].

Методика проведения практических занятий, на которых используются экологические задачи, требует сознательного и активного включения курсантов в творческий процесс их решения, подготовки дидактического материала, методических указаний и алгоритмических предписаний, реализации дифференцированного подхода к организации деятельности обучающихся, создания ориентировочной основы в соответствии с характером познавательной деятельности курсантов.

На первых этапах обучения решению экологических задач преподаватель вместе с обучающимися рассматривает вопросы, требующие знаний об экологических явлениях, процессах, закономерностях, обращает внимание на искомые величины в условии задачи,

объясняет или актуализирует теоретический материал, касающийся изучаемой экологической проблемы или ситуации, анализирует факторы, являющиеся системообразующими для рассматриваемого состояния экологической проблемы. Второй этап связан с непосредственным решением задач, привлечением знаний из смежных дисциплин, выявлением физико-химических, химико-биологических, экономических закономерностей, проведением измерений и вычислительных действий, построением графиков, таблиц, нахождением числового значения искомых величин, использованием уравнений и формул. На третьем этапе курсантам предлагается обосновать процесс решения задач и его результаты, предложить путь минимизации негативного воздействия экологических факторов на природные компоненты (воздух, воду, почву) или мероприятия по охране окружающей среды и здоровья людей, непосредственно работающих или живущих в экологически неблагоприятных условиях.

Спектр задач, используемых на практических занятиях по экологии, достаточно широк и охватывает такие темы курса, как экологическое нормирование деятельности авиационно-транспортных предприятий, связанной с загрязнением окружающей среды, правовые и экономические основы охраны окружающей природной среды в воинской части, расчет экологического ущерба, способы защиты окружающей среды в воинской части, защита атмосферного воздуха в воинской части, защита гидросферы, порядок обращения с отходами в воинской части и др. Так, при изучении тем «Экологическое нормирование на территории авиационной базы», «Нормирование качества воздуха населенных мест, качества воды для разных типов водопользования и почвы» курсантам предлагается рассмотреть современные подходы и принципы к экологическому нормированию состояния экосистем, овладеть навыками решения задач по охране и защите окружающей среды. Ниже приведем примеры расчетных задач, предлагаемых обучающимся при изучении данной темы.

Задача 1. Превышается ли (и если да, то во сколько раз) значение максимально разовой ПДК для  $\text{SO}_2$ , равное  $0,5 \text{ мг/м}^3$ , при обнаружении его запаха в автопарке на авиационной базе (характерный резкий запах загорающейся спички), если порог обнаружения запаха для  $\text{SO}_2$  составляет  $7,2 \text{ ppm}$ ? Атмосферное давление равно  $100 \text{ кПа}$ , температура  $25^\circ\text{C}$ .

Задача 2. На территории авиационной базы находятся локальные очистные сооружения. Рассчитайте комплексный индекс загрязнения воды (ИЗВ) водного объекта рыбохозяйственного назначения в соответствии с вариантом задания и таблицы «Нормативы качества воды объектов рыбохозяйственного значения», а также предложите способы решения возникающих проблем.

Задача 3. Определить экологический ущерб, вызванный вымыванием нефтепродуктов из почвы осадками при инфильтрационном питании грунтовых вод. Ставка платы за сброс

нефтепродуктов в поверхностные и подземные воды  $C_{ни}=14711,7$  руб./т, коэффициент индексации платы  $K_{ин}=1,08$ . Объем растворившихся нефтепродуктов:  $0,031 \text{ м}^3$ ,  $\rho_{н}=900 \text{ кг/м}^3$ . Предложите пути минимизации антропогенного загрязнения почвы.

Задача 4. Определить массу оксида углерода (II), выделяющегося в атмосферу при горении бензина в резервуаре, получившем сильные разрушения.  $V_{н}=1000 \text{ м}^3$ ;  $t_1=20$  час;  $\rho_{н}=0,81 \text{ т/м}^3=810 \text{ кг/м}^3$   $b=20$  см; песок, влажность 60%. Рассчитать экологический ущерб за выбросы оксида углерода (II) в атмосферу при горении бензина в резервуаре.

Следует отметить, что практико-ориентированные задачи экологического содержания вызывают большой интерес у курсантов. При решении обучающиеся непосредственно сталкиваются с необходимостью применять знания по химии, географии, физике, экономике, охране природы, что важно для понимания экологических явлений и процессов, развития экологического мировоззрения и системного мышления. Математическая составляющая решения задач представлена математическими преобразованиями, расчетами и вычислениями, нахождением величин путем применения математических правил и закономерностей.

В формировании и развитии экологического мышления особое место занимают задачи, требующие схематического отражения экологических проблем или экологических явлений и процессов. При решении таких задач обучающиеся проводят анализ рассматриваемых процессов, создавая образы отдельных компонентов и процесса в целом. Так, при изучении темы «Способы защиты окружающей среды в воинской части. Защита атмосферного воздуха в воинской части» обучающимся предлагается не только провести расчетные операции, но и составить простейшие технологические схемы рационального снижения негативного воздействия экологических факторов. В качестве примера приведем следующую задачу: Разработайте простейшую технологическую схему рационального способа снижения содержания вредных веществ в топочных газах:  $\text{NO}_x$   $650 \text{ мг/м}^3$ ,  $\text{SO}_2$   $20 \text{ мг/м}^3$ ,  $V$  отходящих газов  $200000 \text{ м}^3/\text{ч}$ ,  $t=150^\circ\text{C}$ , запыленность  $15 \text{ мг/м}^3$ . Стационарный объект загрязнения: котельная на территории авиационной базы.

Для решения практических экологических задач обучающимся необходимо владеть навыками логического мышления, умениями устанавливать причинно-следственные связи между различными явлениями и процессами, происходящими в социальных и природных системах, моделировать изучаемые экологические процессы, обобщать и систематизировать экологические знания. Включение задач и проблемных ситуаций, реально отражающих экологические проблемы, связанные с военной деятельностью и ее последствиями, в изучение экологии позволяет развивать аналитические способности, умения размышлять, делать

самостоятельные логические умозаключения, предлагать неординарные способы решения задач, аргументировать свои действия.

**Заключение.** Экологическое образование на современном этапе развития общества приобретает исключительно важное значение, требует повышенного внимания к выбору содержания, форм, методов и технологий обучения и воспитания. Формирование у курсантов умений решать задачи экологического содержания должно осуществляться постепенно и последовательно: от решения задач, актуализирующих и воспроизводящих экологические знания, к решению задач междисциплинарного и прикладного характера, направленных на минимизацию негативного воздействия экологических факторов и реализацию осознанных действий по оценке экологической нагрузки от различных видов военной деятельности и охране окружающей среды. Система учебных задач по экологии должна включать задания, способствующие формированию таких умений, как анализировать экологическую информацию, устанавливать причинно-следственные связи, высказывать суждения, делать умозаключения, применять знания смежных дисциплин, определять прикладное значение экологии для решения военно-профессиональных задач, находить наиболее оптимальные пути природопользования. Включение в содержание курса экологии практико-ориентированных экологических задач способствует повышению уровня формирования экологического мировоззрения, развитию познавательного интереса, повышению качества и эффективности военно-профессиональной подготовки

### Список литературы

1. Герасимов А.Н., Зюзин С.Г., Соловьев А.И. Экологическая культура современного общества и ее проявление в воинской деятельности // Научная мысль. 2019. Т.7. №1 (31) С. 6-12.
2. Елагина В.С., Апаликова И.Ю. Организация научно-исследовательской деятельности курсантов в процессе изучения экологии // Современные проблемы науки и образования. 2023. № 3. URL: <http://www.science-education.ru/article/view?id=30619> (дата обращения: 14.04.2023).
3. Савватеева О.А., Спиридонова А.Б., Лебедева Е.Г. Современное экологическое образование: российский и международный опыт // Современные проблемы науки и образования. 2019. № 5. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=29188> (дата обращения: 18.04.2023).
4. Бадьина Т.А., Моисеева Л.В., Ширшов В.Д. Формирование экологического мировоззрения у студентов-геологов: монография. Екатеринбург: Урал. гос. пед. ун-т., 2018. [Электронный ресурс]. URL: <http://elar.uspu.ru/handle/uspu/8998> (дата обращения: 21.04.2023).

5. Сатуева Л.Л. Роль и значение экологического образования в формировании экологической культуры общества // Педагогика высшей школы. 2016. № 2 (5). URL: <https://moluch.ru/th/3/archive/32/1160/> (дата обращения: 22.04.2023).
6. Селезнева О.В. Проектирование системы учебных задач по военной экологии // Экологическое образование для устойчивого развития: теория и педагогическая реальность: сборник статей по материалам XV Международной научно-практической конференции (Нижний Новгород, 21–22 ноября 2019 года). Нижний Новгород: изд-во Нижегородский гос. пед. ун-т, 2019. С. 195-198.
7. Селезнева О.В., Кузнецова Н.С. Разработка системы учебных задач для экологической подготовки в военном вузе // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. 2020. Т. 26, № 3. С. 193-201.