

## Методологические аспекты экологической подготовки будущего инженера

© С.А. Лебедев, Н.Н. Бушуев, В.В. Бушуева

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, 105005, Россия

*Обоснована актуальность подготовки будущих инженеров с экологической направленностью, рассмотрен философско-методологический подход к решению этой задачи. Выделены основные методологические принципы, такие как междисциплинарный, комплексный, системный подходы и др. Дан их анализ и показано практическое значение в экологической подготовке будущих инженеров. Отмечено значение формирования экологического мировоззрения и экологической ответственности будущих инженеров. Исследованы противоречия между экономическими и экологическими факторами на современном этапе. Дан критический анализ различных подходов решения этих противоречий. Отмечена необходимость принятия решений в пользу экологических факторов.*

**Ключевые слова:** методология, метод, экология, экологическое образование, экологическое мировоззрение, экологическая ответственность инженера.

На современном уровне развития науки и техники резко возросло значение экологической ответственности инженерной деятельности. Сегодня экологическая безопасность многих технических систем и технологий вызывает серьезную озабоченность. Это особенно проявляется в таких отраслях, как ядерная энергетика, химическая промышленность и др. Современному обществу нужны не просто профессионально грамотные инженеры в чисто техническом отношении, но и специалисты с развитой экологической ответственностью. В МГТУ им. Н.Э. Баумана экологическим аспектам уделяют серьезное внимание при преподавании многих дисциплин. Например, в химии анализируют вредные воздействия на человека и окружающую среду тяжелых металлов, которые широко используют в современном промышленном производстве [1]. В физике изучают такие физические явления, как высокочастотный и низкочастотный ультразвук, вибрации, электромагнитные поля и другие вредные факторы для человека и окружающей среды. В курсе философии большое внимание уделяют мировоззренческим, политическим, методологическим аспектам в экологической подготовке будущего инженера. Очевидно, что экологическая направленность будущего инженера — это комплексная проблема, при решении которой требуется междисциплинарный подход. И важная роль здесь принадлежит философии. Ее функция состоит в формировании не только общей, но и экологической методологической культуры будущего инженера, связанной с анализом и решением экологических проблем и аспектов научно-технической де-

тельности. Необходимость такой подготовки обоснована, с одной стороны, принципиально междисциплинарным характером технических наук и технического знания, реализующих структурное единство естественнонаучного и социально-гуманитарного аспектов знаний [2, 3], а с другой — резко возросшими масштабами влияния современной техносферы на экологические параметры существования современного общества.

Категория «методология» имеет множество значений. Рассмотрим некоторые основные определения. Во-первых, методология — это система общих теоретических принципов решения научных вопросов. Во-вторых, методология — это учение о методах познания и преобразования действительности, т. е. теория методов. В философии под методологией понимают учение не только о научных, но и о всеобщих методах познания и преобразования действительности. Необходимо подчеркнуть, что современная методология уже не является некоей единой, целостной наукой, а расчленяется на отдельные виды и разновидности методологии в зависимости от разрабатываемых методов и конкретной области знания или практической деятельности [4]. Другими словами, каждая наука или практическая сфера разрабатывает свои методы исследования, где отражается конкретная специфика данного предмета. Здесь общие философские и общенаучные принципы конкретизируются уже применительно к требованиям определенной науки и разрабатываются представителями именно этой области. Такой тип методологии может быть назван частно-научной методологией. Такая методология не представляет собой некую самостоятельную область знания, а, как правило, органически входит в конкретные науки, являясь необходимой компонентой их содержания [4].

Это не исключает того факта, что методы, разрабатываемые в рамках той или иной конкретной науки, могут быть использованы и в других науках. Например, некоторые методы математики, информатики, физики и др. Эта методология не является междисциплинарной, поскольку с самого начала была привязана к содержанию определенной науки, в рамках которой и разрабатывался этот метод. Но впоследствии при применении в других науках он начинает выполнять междисциплинарную функцию.

Методология экологического познания представляет собой достаточно сложный объект исследования, еще недостаточно изученный. Это связано с тем, что экология по сравнению с другими науками является довольно молодой. Поэтому и ее собственная методология, категориальный аппарат, принципы, законы и методы слабо разработаны. Авторы статьи также не ставят своей целью решение этих проблем. Задача работы — показать значимость и эффективность от-

дельных методологических принципов, направленных на экологическую подготовку будущих инженеров.

Для обеспечения экологической безопасности разрабатываемых технических систем и технологий необходимо внедрение современных достижений науки и техники. И в этом плане важным является такой методологический тезис, как экологическая направленность современного научного знания. Он означает, что цели и задачи как естественнонаучных, так и общественных наук связываются или должны обязательно связываться сегодня с экологической проблематикой. В результате сама экология становится интегрирующей наукой, так как в ее рамках осуществляется синтез научного знания с точки зрения решения экологических проблем.

Впервые проблему экологической направленности научного знания поставил В.И. Вернадский, но он применил данный подход лишь к отдельным областям науки (биологии и геохимии). Сегодня эта проблема имеет более широкий и сложный характер. Резко выросли уровень научного знания, взаимодействие и взаимосвязь между различными отраслями науки. На передний план анализа, оценки глобального экологического состояния окружающей природной среды выходят новые области науки, их методы. Например, широкое применение сегодня находит экологический мониторинг, который имеет междисциплинарный характер, включает подходы и методы различных наук, в том числе и математические методы обработки результатов, которые здесь очень значимы. Следует осторожно подходить к вопросу о значении, влиянии той или иной области знания в решении экологических проблем, не преуменьшая и не преувеличивая ее достижений. Другими словами, для оценки экологической ситуации требуется комплексный подход, т. е. одновременный анализ многих экологически значимых факторов, и показатели следует дублировать методами различных наук, которые подтверждали бы их истинность независимым образом [5]. Только такой научный подход позволяет предвидеть, а следовательно, и предотвратить те или иные экологические последствия, что достаточно трудно, так как сегодня экологическая ситуация меняется очень быстро.

Как известно, в природе все составные элементы системы находятся в гармонии и равновесии, которое нарушает лишь человеческая деятельность. Природа не всегда успевает восстанавливаться, сказывается ограниченность компенсаторных механизмов, саморегуляции, а значит, начинаются процессы необратимого разрушения. И лишь экологическая направленность научного знания в определенной степени дает возможность ограничить, а возможно, и предотвратить те или иные негативные последствия неразумного вмешательства общества в окружающую среду. Но прогнозы в этом направлении различными учеными выдвигаются как оптимистичные, так и пессимистич-

ные. Поэтому возникает необходимость в разработке научно проанализированной, объективной концепции экологической безопасности. К сожалению, до сих пор экологическая озабоченность недостаточно аргументирована, не является объектом пристального внимания всех наук, экономики, политики и др., а экологическая угроза остается в значительной степени предметом диспутов ученых.

Следующий методологический принцип связан с системным подходом [6]. Известно, что познание не может осуществляться хаотически: оно подчиняется определенным закономерностям, системности, что особенно важно для описания и прогнозирования экологических явлений и процессов. В экологии нельзя решать проблемы линейно и последовательно, здесь с самого начала требуется системный подход. Разные науки по-разному связаны с экологией, каждая из них имеет свои способы, формы и методы отражения экологической ситуации, их соотношение и влияние в каждый исторический период меняются. Эти изменения должны найти свое отражение и в анализе конкретных экологических процессов. Однако динамика изменений определяется не только внутренними законами тех или иных экологических систем, но и степенью антропогенного воздействия. Процесс развития научного знания, взаимодействие между различными областями науки в определенной степени дают адекватное отражение той или иной конкретной экологической ситуации. Методологическое значение философии заключается здесь в нахождении общих сторон, принципов, позволяющих связывать их в систему, вырабатывать целостное представление органического единства различных научных данных. Разумеется, процесс анализа, синтеза, взаимодействия между научными результатами осуществляется одновременно. Это обоюдный процесс как для науки, так и для экологии. И экология использует результаты этого взаимодействия. Следует отметить, что это не только суммарная совокупность знаний, а целостная система, которая включает и антропогенное воздействие. Иногда новое научное открытие может существенно изменить представление о взаимосвязи, взаимозависимости тех или иных природных процессов, их значимости в экологической ситуации. Наука знает множество подобных примеров.

Экологическая направленность научного знания, системный подход важен и при экологической подготовке будущих инженеров. На практике, как правило, системный метод применяется лишь в форме междисциплинарного подхода. Хотя и он, безусловно, является достаточно значимым звеном в подготовке инженера с экологической ориентацией в практической и теоретической деятельности. Причем часто используются дисциплины, которые входят в программу технического университета, не только физика, химия, которые упоминались выше, но и металловедение, сварка, литейное производство

и др. Междисциплинарный подход в определенной степени способствует предвидению экологических последствий, а значит их ограничению и предотвращению [7]. Проблема не просто междисциплинарного, а глубокого системного подхода в экологической подготовке будущих инженеров давно назрела: об этом много говорится на различных совещаниях, но часто лишь декларативно. Реализация такого подхода — действительно сложная задача, так как необходимо создание системного видения экологических проблем, внутренней взаимосвязи экологического содержания различных технических дисциплин, разработка учебных пособий, скоординированных между собой в описании различных областей знания с точки зрения экологической проблематики. И здесь философии и методологии науки принадлежит важная роль, поскольку они формируют общую методологическую культуру будущих инженеров [4], ориентируют на системный подход, понимание взаимосвязи, взаимозависимости экологических процессов. Гуманитарный блок дисциплин направлен также на формирование у студентов политических, экономических, правовых и других ориентиров, связанных с вопросами экологии. Он способствует критическому восприятию тех или иных популистских заявлений. Политизация экологических проблем имеет неоднозначный характер. Будущий инженер обязан понимать, когда те или иные экологические проблемы используются в политических целях, а таких примеров можно привести немало. И лишь научный подход, анализ позволяют вычленить реально значимые моменты в популистских программах при решении экологических вопросов.

Не затрагивая правовые формы регулирования экологических процессов, следует отметить, что концепция решения экологических проблем, соблюдение экологических нормативов в производственной деятельности часто вступают в противоречие с экономическими интересами. Это противоречие в определенной степени должно решаться с позиций современных научных достижений, которые, как правило, по экономическим причинам с большим трудом внедряются в процесс производства [8]. Как известно, многие виды промышленного производства вызывают значительное загрязнение окружающей среды. В ряде стран (в основном индустриально развитых) вводятся штрафные санкции против предприятий-загрязнителей, и те предпочитают платить штрафы, а не внедрять экологически безопасные технологии.

Экологическая направленность научного знания, системный, комплексный, междисциплинарный подходы тесным образом связаны с проблемой формирования экологического мировоззрения. Как и категории «метод», «методология», понятие «мировоззрение» также имеет множество значений. Часто термин «мировоззрение» употребляется в качестве синонима философии, научное мировоззрение

отождествляется с научной картиной мира и т. д. Здесь необходимо отметить, что понятие «мировоззрение» используется не только в широком смысле, но и в узком, и между ними нет непроходимой грани. Действительно, мировоззрение будущего инженера содержит некоторую систему знаний, которые должны дополняться определенной ценностной ориентацией, характером и направлением мышления, принципами практических действий, влиять на нравственные позиции будущего инженера. И в данном случае речь идет о мировоззрении, которое тесным образом связано с экологической ответственностью будущего инженера. Такое мировоззрение предполагает адекватное отражение связи, единства и различия общества и природы как составных частей социально-экологической системы. Формирование экологического мировоззрения, ответственности — сложный и многогранный процесс, который в значительной степени осуществляется на всех уровнях образования. Однако не должно быть «экологического психоза», нарушения меры в освещении тех или иных экологических проблем, экологическая риторика не должна быть инструментом тех или иных политических целей, как не раз уже было в последние десятилетия.

Как отмечалось выше, соблюдение экологических нормативов хозяйственной деятельности часто вступает в противоречие с экономическими интересами. И здесь для разработчика технических систем очень важен такой фактор, как экологическая ответственность [9]. Сегодня особенно важна ответственность за экологическую безопасность технических систем в ядерной энергетике, химической промышленности. При этом необходимо учитывать системные связи между различными факторами, которые направлены на реализацию экологической безопасности, и не выдвигать на первый план экономическую значимость. Здесь следует напомнить высказывание В.В. Путина на встрече с главой Международного олимпийского комитета по подготовке Олимпиады–2014 Ж.К. Килли: «Из приоритетов по важности между деньгами и экологией мы делаем выбор в пользу экологии. Иначе природе будет нанесен такой ущерб, который мы не сможем устранить никакими финансовыми усилиями» [10].

Для предотвращения загрязнения окружающей среды законодательством ряда стран вводятся штрафные санкции против предприятий-загрязнителей. Естественно, прибыльность таких производств резко снижается, в этой ситуации нередко приходится закрывать предприятия, что в свою очередь ведет к увеличению безработицы и снижению поступления налогов в бюджет страны. Промышленное лобби умело использует экономические проблемы для пересмотра природоохранных нормативов в выгодную, но экологически небезопасную сторону. Крупные корпорации предпочитают переносить многие вредные производства в страны третьего мира, где природо-

охранное законодательство либо отсутствует вовсе, либо довольно либерально, а население озабочено проблемами каждодневного выживания, а не вопросами экологии. И в этом плане особый интерес представляет анализ политических, экологических, экономических проблем, которые возникают при внедрении той или иной якобы экологически безопасной технологии в зарубежной практике [11]. Следует отметить, что основные теоретические положения зарубежной и отечественной методики имеют много общего.

Однако имеются и существенные различия, особенно в организации и проведении эксперимента, где центральным вопросом является место проведения эксперимента с учетом требований безопасности. Как правило, вначале осуществляется поиск готовых решений и безопасных технологий. Если это не дает результата, то приобретают патенты и лицензии в данной сфере, иногда осуществляется промышленный шпионаж. В случае отказа в продаже патентов или при недостаточном уровне эффективности и безопасности приобретенных технологий создается исследовательская группа. Далее, при реализации тех или иных идей, результаты лабораторных исследований и применение в реальном массовом производстве могут существенно расходиться. Другими словами, в силу ряда причин новые технологии, прекрасно работавшие в лабораторных условиях, при внедрении в производство не дают ожидаемого эффекта или приводят к авариям с разрушениями и человеческими жертвами.

В зарубежной практике проводятся определенные эксперименты в странах третьего мира. Местный персонал и административные структуры обычно не предупреждают о возможной опасности, исходящей от изучаемого объекта. В развивающихся странах низкая квалификация работников не позволяет понять и проанализировать экспериментальный процесс, а значит и препятствовать проведению работ. В данных условиях создаются новые креативные группы [12], но уже из местного персонала, привлекаются наиболее талантливые, способные, трудолюбивые, инициативные люди, но доступ ко всей технологии им запрещен. Они обладают другим видением, менталитетом, нестандартным подходом к решению тех или иных проблем, что повышает эффективность творческого поиска, и, как показывает практика, находят простые и недорогие способы решения. Такие работники — дешевый интеллектуальный ресурс, многие из них работают за чисто символическое материальное вознаграждение, либо их интересует возможность обучения в университете или эмиграция в индустриально развитые страны.

После экспериментальной обкатки отработанная технология внедряется в массовое производство в промышленно развитых странах. Цикл исследовательских работ закрывается, исследовательские организации ликвидируются, а их архивы и документация уничтожаются.

Для решения следующей задачи создаются новые структуры, как правило, уже в другой стране, т. е. все звенья нового производственного цикла никогда не размещают в одной и той же стране третьего мира. Это связано с тем, что предыдущий цикл и обкатка оставили те или иные значительные экологические последствия после проведения экспериментальных работ. Также возникает возможность присвоения информации, технологии в собственность данной страны, как произошло в Китае, Бразилии. Имея преимущество в дешевой рабочей силе, эти страны могут вырвать сектор рынка того или иного производственного направления, самостоятельно осуществлять весь производственный цикл, но уже под другим названием (торговой маркой). В очередной стране третьего мира местное население опять используют в качестве дешевой рабочей силы и источника интеллектуальных ресурсов. Доступ ко всей технологии категорически запрещен. Креативные группы в странах третьего мира никогда не состояются из участников, принадлежащих к одной этнической группе, религиозной общине или имеющих одинаковое гражданство. При этом выдвигаются различные причины такого подхода, хотя на самом деле преследуются определенные цели: недопущение утечки информации о ведущихся работах и жесткий контроль над работой группы.

Что касается принципиально новых технологий, то они создаются только в индустриально развитых странах. Здесь при разработке новых видов техники или новых технологий, особенно в военной области, обеспечиваются жесткий режим секретности и возможность проведения полного цикла исследовательских работ в рамках конкретного коллектива. Привлечение иностранцев к данным работам, за исключением некоторых случаев, не допускается. Режим секретности ослабляется лишь после выхода разрабатываемого изделия или технологии в серийное производство. Проверка новой технологии на экологическую безопасность вновь проходит по вышеизложенному циклу.

Итак, краткий анализ различных циклов решения экологических проблем от генерации идей, их выбора, критики, эксперимента и до внедрения в производство показывает всю сложность достижения приоритета экологической безопасности. Возникают серьезные противоречия между экологическими, экономическими, технологическими и другими аспектами используемой технологии. И здесь необходимы не только определенные политические решения, но и внедрение современных достижений науки и техники, а также принципов креативности при решении экологических проблем. Это значительно ослабит возникающие противоречия и, возможно, нейтрализует экологические последствия.



Экология — наука не только естественная, но и социальная. И одними призывами к экологическому ориентиру, как бы научно это доказано ни было, не обойтись, нужна определенная экологическая политика, которая ориентирует на новое отношение к окружающему миру, гарантирует соблюдение разумных норм хозяйственной деятельности, использование природных ресурсов. К сожалению, экологические нормативы до сих пор очень трудно внедряются в практику. Это обусловлено политическими, экономическими, геоэкологическими и другими факторами. И в этом плане очень важна системность данных практических действий.

Политизация экологических проблем имеет неоднозначный характер. Дело в том, что экологические проблемы часто используются в политических целях. Обещания легкого и быстрого решения экологических проблем занимают важное место в предвыборных программах многих политических партий. Существуют партии, как правило, левой и левоцентристской ориентации, для которых разумное решение экологических вопросов является главной, а иногда даже единственной целью деятельности. Например, партия «зеленых» в ФРГ, собирающая до 10 % голосов на парламентских выборах и имеющая влиятельную фракцию в бундестаге и в региональных парламентах (ландтагах). Экологические партии существуют во многих странах Европейского союза, хотя они не всегда добиваются таких серьезных успехов, как в Германии.

Необходимо отметить, что политизация экологических проблем часто имеет и отрицательную сторону. Наблюдаются попытки использовать конвенцию по сокращению выбросов парниковых газов в атмосферу (более известную как Киотский протокол) для ограничения процессов индустриализации в развивающихся странах. США отказываются ратифицировать Киотский протокол, мотивируя данный шаг необходимостью соблюдения национальных интересов. И в то же время — требуют выполнения данной конвенции со стороны других государств [13]. Наличие двойных стандартов при рассмотрении и решении экологических вопросов не может принести пользы, вызывает лишь взаимное недоверие стран — участниц международных соглашений, более того, приводит к срыву достигнутых с большим трудом договоренностей.

Постановка, рассмотрение и решение экологических проблем должны базироваться только на научной основе и носить объективный характер, а популистский подход к данным вопросам неприемлем. К сожалению, даже на международном уровне не проводится достаточно глубокой научной проработки подписываемых соглаше-

ний. Например, Киотский протокол направлен преимущественно против увеличения выбросов углекислого газа. В то же время известно, что основной вклад в развитие парникового эффекта вносит поступление в атмосферу метана, производимого рядом почвенных и болотных микроорганизмов на территории Западной Сибири. Что влияет на количество выбросов метана биогеоценозами Западной Сибири и как можно воздействовать на эти процессы — наукой данные вопросы совершенно не исследованы. Большие сомнения вызывает и опасность увеличения эмиссии углекислого газа, так как по мере роста его концентрации в атмосфере и потепления климата улучшаются условия для роста и развития растений, которые в ходе процесса фотосинтеза активно поглощают углекислый газ. Считается, что парниковый эффект приведет к таянию ледников, повышению уровня Мирового океана и, как следствие, к затоплению прибрежных территорий. Однако серьезных и научно обоснованных доказательств данной версии не приводится.

Подобный тенденциозный подход отмечается и по отношению к проблеме озоновой дыры. В результате массовой пропагандистской кампании, проводимой экологическими организациями, промышленно развитые страны Запада добились международного запрета на использование фреонов (Монреальские протоколы). В результате был нанесен сильный удар по экономике ряда развивающихся стран, только что освоивших технологию применения фреонов. Но реальных оснований для заключения этих протоколов не было.

К моменту подписания Монреальских соглашений ни одно исследование атмосферы не выявило корреляции между содержанием фреонов в воздухе и уменьшением содержания озона в верхних слоях атмосферы. Озоновая дыра находилась и находится до сих пор над Антарктидой, а 99 % фреонов промышленного происхождения вырабатывались и потреблялись в Северном полушарии, где лишь иногда происходит небольшое снижение содержания озона над территорией Сибири, но озоновой дыры как таковой нет. Ни эксперименты, ни теоретические расчеты не обосновали и не доказали наличие механизма переноса загрязнений через экватор, так как перемешивание атмосферы между полушариями не превышает 5 % объема воздушных масс. Механизм возникновения и существования озоновой дыры остается труднообъяснимым до сих пор.

Острые разногласия вызывают вопросы торговли квотами на выброс парниковых газов. Промышленно развитые страны настаивают на рыночном принципе торговли квотами, что должно привести к снижению расценок, а развивающиеся страны требуют справедли-

вой компенсации за вынужденное сокращение промышленного и сельскохозяйственного производства.

Таким образом, экологическая направленность всех сторон человеческой деятельности носит сложный, многоплановый, многоуровневый, а часто и неоднозначный характер. Решение данных вопросов должно быть безотлагательным, так как оно необходимо для сохранения жизни на Земле, и экологическая ответственность является очень значимой в наше время во многих сферах деятельности.

*Работа выполнена при поддержке гранта 16-23-01004"а(м)" РГНФ-БФФИ «Философско-методологические и естественнонаучные основания современных биологических и экологических концепций».*

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] Бушуев Н.Н. Анализ воздействия вредных факторов промышленного производства на человека. *Теоретические и прикладные аспекты современной науки: сб. науч. тр. по материалам VI Междунар. науч.-практ. конф. 31 декабря 2014 г.* Белгород, 2015, с. 69–74.
- [2] Лебедев С.А., Твердынин Н.М. Гносеологическая специфика технических и технологических наук. *Вестник Московского университета. Серия 7: Философия*, 2008, № 2, с. 44–70.
- [3] Лебедев С.А. Единство естественнонаучного и социально-гуманитарного знания. *Новое в психолого-педагогических исследованиях*, 2010, № 2, с. 5–10.
- [4] Лебедев С.А. *Методология научного познания*. Москва, Юрайт, 2016, 153 с.
- [5] Бушуев Н.Н. Комплексный подход в решении экологических проблем. *Динамика нравственных приоритетов человека в процессе его эволюции: материалы XIX Междунар. науч. конф. Ч. 2 (Санкт-Петербург, 15–16 мая 2006 г.)*. Санкт-Петербург, Нестор, 2006, с. 229–232.
- [6] Бушуев Н.Н. Системный подход в решении экологических проблем. В кн.: *Метафизика креативности*. Москва, РФО, 2006, с. 110–113.
- [7] Бушуева В.В., Бушуев Н.Н. Междисциплинарный подход и его значение при подготовке инженеров. *Формирование профессиональной культуры специалистов XXI века в техническом университете: сборник науч. тр. 12-й Междунар. науч.-практ. конф.* Санкт-Петербург, Изд-во Политехнического ун-та, 2012, с. 73–74.
- [8] Бушуев Н.Н. Экологические и экономические последствия загрязнения тяжелыми металлами окружающей среды. *Интеграция экономики в систему мирохозяйственных связей: сб. науч. тр. XVI Междунар. науч.-практ. конф.*. Санкт-Петербург, Изд-во Политехнического ун-та, 2011, с. 219–224.
- [9] Бушуева В.В., Бушуев Н.Н. Экологическая ответственность научно-технической интеллигенции в условиях инновационной экономики. *Россия в глобальном мире: сб. науч. тр. 9-й Всерос. науч.-теорет. конф.* Санкт-Петербург, Изд-во Политехнического ун-та, 2011, с. 58–60.
- [10] Сидибее П. Воз природы. Владимир Путин приехал в Сочи. *Российская газета*, 2008, вып. 4700. URL: <https://rg.ru/2008/07/04/sochi-putin.html> (дата обращения 20.05.2015).

- [11] Потапцев И.С., Павлихин Г.П., Бушуев Н.Н., Бушуева В.В. *Использование зарубежного опыта решения технических задач в инженерной подготовке студентов*. Москва, Этносоциум, 2015, 156 с.
- [12] Aznar G. *La creativite dans l'entreprise*. Paris, 1971, p. 185.
- [13] Бушуев Н.Н., Бушуева В.В. Значение Киотского протокола для решения глобальных экологических проблем. *Россия в глобальном мире. Сб. науч. тр. 7-й Всерос. науч.-теорет. конф. 5–7 мая 2009 г.* Санкт-Петербург, Изд-во Политехнического ун-та, 2009, с. 138–140.

Статья поступила в редакцию 01.07.2016

Ссылку на эту статью просим оформлять следующим образом:

Лебедев С.А., Бушуев Н.Н., Бушуева В.В. Методологические аспекты экологической подготовки будущего инженера. *Гуманитарный вестник*, 2016, вып. 7. <http://dx.doi.org/10.18698/2306-8477-2016-07-376>

**Лебедев Сергей Александрович** — д-р филос. наук, профессор кафедры «Философия» МГТУ им. Н.Э. Баумана. e-mail: saleb@rambler.ru

**Бушуев Николай Николаевич** — канд. биолог. наук, доцент кафедры «Экология и промышленная безопасность» МГТУ им. Н.Э. Баумана.  
e-mail: agrohimi1@rambler.ru

**Бушуева Валентина Викторовна** — канд. филос. наук, доцент кафедры «Философия» МГТУ им. Н.Э. Баумана. e-mail: vbysh2008@rambler.ru

# Methodology aspects of future engineer environmental training

© S.A. Lebedev, N.N. Bushuev, V.V. Bushueva

Bauman Moscow State Technical University, Moscow, 105005, Russia

*The article substantiates the actuality of future engineers with environmental bias training and considers a philosophical and methodological approach to solve this task. Besides, we marked out the main methodological principles such as interdisciplinary, comprehensive and system approaches, analyzed them and demonstrated their practical importance for future engineers with environmental bias training. Moreover, the study highlighted the significance of ecological world-view formation and future engineers' environmental responsibility. Because of the contradiction between the ecological and economic factors at the present stage, we analyzed in detail different approaches for its solution. Finally, the article emphasizes the fact of necessity of making decisions in favor of the environmental factors.*

**Keywords:** methodology, method, ecology, ecological education, ecological worldview, environmental responsibility of future engineer.

## REFERENCES

- [1] Bushuev N.N. Analiz vozdeystviya vrednykh faktorov promyshlennogo proizvodstva na cheloveka [Analysis of industrial production harmful factors impact on a human]. *Teoreticheskiye i prikladnyye aspekty sovremennoy nauki: sbornik nauchnykh trudov po materialam VI Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii 31 dekabrya 2014 g.* [Theoretical and applied aspects of modern science: scientific papers based on the materials of the VI international scientific-practical Conference December 31, 2014]. Belgorod, 2015, pp. 69–74.
- [2] Lebedev S.A., Tverdnyin N.M. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Ser. 7: Filosofiya — Moscow Herald of Moscow University. Ser.7: Philosophy*, 2008, no. 2, pp. 44–70.
- [3] Lebedev S.A. *Novoye v psikhologo-pedagogicheskikh issledovaniyakh — New in the psychological and pedagogical research*, 2010, no. 2, pp. 5–10.
- [4] Lebedev S.A. *Metodologiya nauchnogo poznaniya* [Methodology of scientific cognition]. Moscow, Yurait Publ., 2016, 153 p.
- [5] Bushuev N.N. Kompleksnyy podkhod v reshenii ekologicheskikh problem [Comprehensive approach to environmental problems solution]. *Dinamika npravstvennykh prioritetov cheloveka v protsesse ego evolyutsii: Materialy XIX Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii. (Sankt-Peterburg, 15–16 maya 2006 g.)* [Dynamics of the moral priorities in the process of human evolution. Proceedings of the 19th International Conference. Part 2. (St. Petersburg, Russia, 15–16 May, 2006)]. St. Petersburg, Nestor Publ., 2006, pp. 229–232.
- [6] Bushuev N.N. *Sistemnyy podkhod v reshenii ekologicheskikh problem. Metafizika kreativnosti* [System approach to environmental problems solution. Metaphysics of creativity]. Moscow, RFO Publ., 2006, pp. 110–113.
- [7] Bushueva V.V., Bushuev N.N. *Mezhdistsiplinaryy podkhod i ego znachenie pri podgotovke buducshikh spetsialistov* [Interdisciplinary approach and its significance for future specialists training]. *Formirovaniye professionalnoy kultury spetsialistov XXI veka v tekhnicheskoy universitete: Sbornik nauchnykh*

- trudov 12-y Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Formation of professional culture of the 21st century professionals in a Technical University. Proceedings of the 12th international scientific and practical Conference]. St. Petersburg, Polytechnic University Publ., 2012, pp. 73–74.
- [8] Bushuev N.N. Ekologicheskiye i ekonomicheskiye posledstviya zagryazneniya tyazhyolymi metallami okruzhayushey sredy [Environmental and economic consequences of heavy metals pollution of the environment]. *Integratsiya ekonomiki v sistemu mirokhozyaystvennykh svyazey: sbornik nauchnykh trudov XVI Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Economics Integration in the world economic system. Proceedings of the 16th International Theoretical and Practical Conference]. St. Petersburg, Polytechnic University Publ., 2011, pp. 219–224.
- [9] Bushueva V.V., Bushuev N.N. Ekologicheskaya otvetstvennost nauchno-tehnicheskoy intelligentsii v usloviyakh innovatsionnoy ekonomiki [Environmental responsibility of brainpower in innovative economics conditions]. *Rossiya v globalnom mire: sbornik nauchnykh trudov 9-y Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Russia in the global world. Proceedings of the 9th All-Russian Scientific-Practical Conference]. St. Petersburg, Polytechnic University Publ., 2011, pp. 58–60.
- [10] Sidibé P. Voz prirody. Vladimir Putin priekhal v Sochi [Who nature. Vladimir Putin arrived in Sochi]. *Rossiyskaya Gazeta*, Federal issue, no. 47009, July 4, 2008. Available at: <https://rg.ru/2008/07/04/sochi-putin.html> (accessed May 20, 2015).
- [11] Potapsev I.S., Pavlikhin G.P. Bushuev N.N., Bushueva V.V. *Ispolzovaniye zarubezhnogo opyta resheniya tehnikeskikh zadach v inzhenernoy podgotovke studentov* [Using foreign experience of technical tasks solving in future engineers training]. Gorodnichev V.A., ed. Moscow, Ètnosotsium Publ., 2015, 156 p.
- [12] Aznar G. *La creativite dans l'entreprise*. Paris, 1971, pp. 185.
- [13] Bushuev N.N., Bushueva V.V. Znachenije Kiotskogo protokola dlya resheniya globalnykh ekologicheskikh problem [Kyoto Protocol significance for the global environmental problems solution]. *Rossiya v globalnom mire. Sbornik nauchnykh trudov 7-y Vserossiyskoy nauchno-teoreticheskoy konferentsii 5–7 maya 2009 g.* [Russia in the Global World. Part I. Proceedings of 7th All-Russia Scientific-Theoretical Conference 5–7 May, 2009]. St. Petersburg, Polytechnic University Publ., 2009, pp. 138–140.

**Lebedev S.A.**, Dr. Sci. (Philosophy), Professor, Department of Philosophy, Bauman Moscow State Technical University. e-mail: saleb@rambler.ru

**Bushuev N.N.**, Cand. Sci. (Biology), Assoc. Professor, Department of Ecology and Industrial Safety, Bauman Moscow State Technical University.  
e-mail: agrohimi1@rambler.ru

**Bushueva V.V.**, Cand. Sci. (Philosophy), Assoc. Professor, Department of Philosophy, Bauman Moscow State Technical University. e-mail: vbys2008@rambler.ru