

## **Анализ основных исследовательских подходов в экологии**

© В.В. Бушуева, Н.Н. Бушуев, Г.В. Черногорцева, А.С. Иванова

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

*Обоснована актуальность анализа основных исследовательских подходов в экологии. Проанализированы междисциплинарный, комплексный, системный, структурный, вероятностный подходы исследования. Подчеркнута их взаимосвязь, необходимая при исследовании экологических проблем. Показано, что какой-либо подход исследования односторонен и в отрыве от других подходов он недостаточен для исследования экологических явлений. Это позволяет эффективно исследовать экологические процессы. Отмечено значение процесса дифференциации в исследовательских подходах, подчеркнута его целесообразность. Определенной новизной данного анализа является экологическая направленность исследовательских подходов.*

**Ключевые слова:** *экология, экологическая безопасность, исследовательские подходы, междисциплинарный подход, комплексный подход, системный подход, структурный подход, вероятностный подход*

Развитие промышленности в XX в. в различных странах осуществлялось без учета экологических требований, что привело к значительному загрязнению окружающей среды. В связи с этим экологическая проблематика в современных условиях приобретает особую остроту. Меры, которые принимаются для ее решения, недостаточны. На мировом уровне, к сожалению, пока не удается достичь консенсуса. Лидеры мирового сообщества не идут на уступки во имя будущего, боясь потерять даже малую часть своих доходов, пренебрегая при этом экологической безопасностью. Например, в 2008–2009 гг. правительства стран мира оперативно мобилизовали сотни миллиардов долларов, чтобы предотвратить крах финансовой системы, шаткость которой застала рынки врасплох. А ведь даже небольшой части тех средств, которые мгновенно были выделены на предупреждение экономического кризиса, хватило бы для предупреждения и ликвидации значительных опасных экологических последствий, — указано в документах ООН [1, с. 87].

К сожалению, в России, начиная с 1990-х гг., в связи с политической и экономической нестабильностью также был перерыв в финансировании природоохранных программ, и экологические проблемы не решались в полной мере. В экономической науке и практике вплоть до настоящего момента не уделяется должного внимания решению экологических проблем. Более того, природные ресурсы дол-

гое время представлялись в экономике, а также в общественном сознании как неиссякаемые, что тормозило своевременное предотвращение экологических угроз. Поэтому сегодня необходимо, чтобы в эколого-экономической системе осуществлялся процесс регулирования связи экологической безопасности и экономической целесообразности. А пока экологическая угроза не является объектом пристального внимания науки, экономики, политики и др., недостаточно обоснована и остается в значительной степени предметом почти безрезультатных диспутов ученых.

Следует отметить, что экологическая безопасность не вызывает беспокойства и на уровне обыденного сознания. Обычный житель любого российского города отлично понимает, что природу необходимо беречь, но себя считает непричастным к загрязнению окружающей среды. Другими словами, экологическое мышление, сознание, менталитет российского жителя не всегда соответствуют экологическим нормам, которые не востребованы, и поэтому нет достаточной мотивации к активным действиям по защите окружающей среды. Экологические ценности декларативны, не подкрепляются правовыми формами воздействия. Как принято считать, вариант формирования экологического мышления и бережного отношения к окружающей среде у обывателя выглядит несколько утопичным, хотя, по мнению авторов, все же вполне осуществимым.

Итак, экологическая проблематика в настоящее время является чрезвычайно важной, актуальной и требует безотлагательного решения, так как произошло уже достаточное количество негативных изменений в природе, которые необратимы в результате непродуманных нерациональных технологических решений. Ученые вынуждены констатировать существенные утраты природных ресурсов, снижение жизнеспособности естественных экосистем, нарушение их функционирования, сокращение биоразнообразия и т. д. Другими словами, последствия непродуманных нагрузок на окружающую среду оказались более пагубны, чем предполагалось ранее [2]. Все это говорит о том, что экологическая проблематика должна быть общим делом, объектом пристального внимания общественных, политических, правовых структур, а также всех звеньев науки, направленных на поиск альтернативных решений.

Наибольшую значимость в современных условиях для решения экологических проблем, их прогнозирования имеют научные исследования. Особое внимание уделяется процессу взаимосвязи между науками — естественными, общественными и техническими. В результате такого подхода в процесс исследования постепенно втягиваются все новые и новые области знания. Эта динамика принципиально ничем не ограничивается. Следует также отметить, что если

раньше при решении экологических проблем уделялось большое внимание связям с естественными и техническими науками, то сегодня исследователи переключились на связи с социальными и гуманитарными науками, где гуманитарный блок дисциплин занимает особое место [3].

Гуманитарные дисциплины обосновывают формы, методы, необходимость экологического мировоззрения, ответственности, позволяют определить место природы в системе ценностей, т. е. формируют экологическую культуру, выполняют функцию причастности к универсальным гуманистическим ценностям. Как известно, невозможно решать экологические проблемы в безнравственном и бездуховном мире. Ответственность, система ценностей детерминируют поведение личности, мотивируют искать альтернативные, экологически безопасные решения при разработке новой техники.

Возрастание взаимосвязи общественных, естественных и технических наук является основой формирования общенаучной методологии и методологических, исследовательских подходов, которые применяют не только на теоретическом уровне в фундаментальных и прикладных науках, но и на экспериментально-эмпирическом. Здесь, как правило, они выполняют систематизирующую функцию. Например, современная экология характеризуется накоплением значительного количества эмпирического материала в различных направлениях, что опережает возможности его теоретической переработки, и систематизирующая функция здесь особенно необходима. Как известно, сегодня наряду с философской методологией вполне правомерно говорить и о значении общенаучных подходов, методологии тех или иных частных наук. Но необходимо учитывать некоторые важные критерии: например, философские методы не связаны с соответствующими математическими и логико-символическими средствами, а общенаучные методы и исследовательские подходы просто немыслимы без логико-математического содержания. Но эти два уровня связаны между собой, оказывают влияние друг на друга, т. е. особое значение методологической функции философии сохраняется при анализе частных наук, конкретных областей, в данном случае экологии.

Сегодня исследователи выделяют более 100 направлений в экологии [4]. Современную экологию характеризует деление в значительной степени не на отдельные дисциплины, а на проблемы, которые имеют междисциплинарный, комплексный характер, а значит, требуют и определенных исследовательских подходов.

Наибольшую значимость в экологии имеют те направления, которые объединяют, а не разобщают объекты исследования, что требует междисциплинарных методов исследования [5] и усилий пред-

ставителей различных дисциплин в ходе отдельного исследования. Междисциплинарные методы исследования являются доминирующими в таком направлении, как экология человека. Здесь исследуются процессы взаимодействия человека с окружающей средой.

Междисциплинарный подход тесно связан с комплексным. Комплексный подход в исследовательской деятельности экологических проблем предполагает одновременный анализ экологически значимых факторов методами различных наук, т. е. необходимо дублировать их истинность независимым образом. Только такой исследовательский подход позволяет предвидеть и предотвратить те или иные экологические последствия [6]. Но здесь следует учитывать, что человеческая деятельность нарушает равновесие природных процессов, они не всегда успевают восстанавливаться, и поэтому возникают необратимые экологические последствия. Необходимо корректировать результаты исследований с помощью других исследовательских подходов. Однако комплексный подход является доминирующим методом исследования в инженерной экологии. Здесь также нужно постоянное совершенствование организационных форм, методов. Проблемы комплексности, как и другие методы исследования, не являются неизменными, а требуют постоянного развития, совершенствования, которое связано с появлением новых научных знаний.

Особое место в экологии и исследовательской деятельности занимает системный подход [7]. Это достаточно сложный метод исследования. Системный подход является доминирующим во многих разделах экологии, но наибольшая его значимость отмечается в биоэкологии.

Как известно, исследовательская деятельность не может осуществляться хаотически, она подчинена определенным закономерностям. Другими словами, проблемы экологии нельзя решать линейно и последовательно, требуется системный подход. Необходим поиск общих сторон, принципов, позволяющих связывать их в систему, формировать целостное представление органического единства различных научных данных. Но это не суммарная совокупность знаний, а система, которая представляет собой неразрывное единство составляющих ее компонентов. В соответствии с этим части, компоненты системы подчинены целому, т. е. системе, но ее оптимальность не совпадает с оптимальностью каждого отдельно взятого элемента. Свойства системы интегративны, они не сводятся к совокупности, простой сумме всех свойств ее элементов. Качественно новые свойства, характеризующие систему как единое целое, отсутствуют у любого ее элемента в отдельности, и лишь внутреннее их взаимодействие порождает систему во всем ее своеобразии. Но в то же время составные элементы характеризуются относительной самостоятельностью внутри самой системы, и рамки такой самостоятельности за-

висят как от содержательной природы системы, так и от конкретного аспекта рассмотрения в каждом отдельном случае. Однако в экологии часто бывают ситуации, когда новое научное открытие может существенно изменить представление о взаимосвязи тех или иных элементов и о системе в целом. Кстати, такая картина наблюдается и в других областях знания, но гораздо реже.

Следует также отметить, что в исследовательской деятельности часто возникают ситуации относительности системного статуса тех или иных объектов, явлений действительности: то, что в одном отношении является системой, в других может выступать как подсистема или даже элемент — в зависимости от масштабов изучаемых явлений, целей и уровней их анализа. В этом случае за основу могут быть взяты различные системообразующие факторы. Данное положение связано с проблемой структуры системных объектов, т. е. системный подход сопряжен со структурным подходом. Структура часто понимается как порядок оформления элементов в систему, закон, характер связи между ее элементами. Процесс исследования любой системы предполагает проникновение в ее структуру, анализ способов внутренней связи всех ее элементов и уровней.

Структурный подход дополняется функциональным, направленным на исследование функционирования систем, которое представляет особо важный аспект для исследователя. Структура системы является условием и средством реализации ее определенных функций, т. е. та или иная функция системы связана с ее определенной структурой. На практике эта связь должна быть направлена на оптимизацию функционирования системы. Связь между структурами и функциями находится в непрерывной динамике и не является статичной. Поэтому здесь встает вопрос о соотношении функционирования и развитии систем. Если функциональность отражает устойчивость, стабильность функций системы, то развитие означает изменение, возникновение качественно новых состояний. Но не каждое изменение является развитием, и здесь требуются другие, более сложные дополнительные исследования.

Итак, данные методы взаимосвязаны между собой и выступают как две стороны единого системно-структурного подхода. Но система связана с динамикой, а структура, которая обычно не описывается формулами, — со статикой, и каждый из них доминирует в соответствующем исследовании. В одном случае акцентируется внимание на системном характере исследуемых явлений, в другом — выделяется структурный аспект исследования.

Следует также учесть, что в экологии большинство явлений по своей природе являются не жестко детерминированными, а, наоборот, гибкими, испытывают влияние многих факторов, поэтому важное место в исследовании экологических процессов принадлежит ве-

роятностному подходу, который в значительной степени уточняет, дополняет результаты исследовательской деятельности. Суть этого подхода состоит в определении вероятности тех или иных явлений на основе знания определенной совокупности уже известных факторов, которые связаны между собой, но это когда речь идет об открытой системе, и здесь не все факторы можно обнаружить. И далее по аналогии функций, статистической обработки и других вероятностных принципов можно прогнозировать недостающие звенья. Таким образом, вероятностный подход выполняет своего рода прогнозирующую функцию.

Определенное значение в исследовательской деятельности в экологии имеет принцип моделирования. Каждое явление может моделироваться не одним, а многими способами. Модели бывают материальные (физические) и идеальные (логические). Это зависит от конкретной специфики объекта анализа. Как правило, логические модели преобладают. Принцип моделирования основан на содержательных аналогиях между моделью и объектом моделирования, когда этим аналогиям придается эвристическая направленность. Недостатком данного подхода является ограниченность воспроизведения тех или иных свойств изучаемого объекта, невозможность воспроизведения достаточного количества связей моделируемого объекта, что является следствием значительных погрешностей. Но в некоторых исследованиях он дает достаточно значимые результаты, выполняет прогнозирующую функцию.

Итак, все вышерассмотренные исследовательские подходы проанализированы лишь в общем виде. Однако, по мнению авторов, по результатам такого анализа можно сделать некоторые общие выводы, имеющие практическое значение.

Все исследовательские, научные подходы постоянно развиваются, видоизменяются, наполняясь все новым и новым содержанием. Этот процесс нельзя считать законченным. Важным фактором является органическая внутренняя взаимосвязь подходов между собой, которая особенно проявляется в исследовании направлений, лежащих на стыке нескольких проблем. Более того, данные подходы настолько взаимосвязаны, что часто само их разграничение становится в большей мере условным, относительным. Каждый рассмотренный выше подход односторонен (исследуется лишь одна сторона явлений — системность, структурность, функциональность, вероятностный характер, моделирование и др.). Отсюда следует вывод, что любой из рассмотренных исследовательских подходов, взятый в отрыве от других методов, не может быть достаточным для исследования любого экологического объекта, каким бы простым объект ни казался. Только в совокупности, в системе, во взаимодействии с иными формами познания, исследования данные подходы становятся адекватными и эффективными формами изучения экологической реально-

сти. Следует подчеркнуть, что значение дифференциации при изучении экологических процессов оправдано и целесообразно, так как она позволяет сконцентрировать внимание исследователя на определенном, довольно узком направлении поиска, и это часто необходимо.

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

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] *Глобальная перспектива в области биоразнообразия. Конвенция о биологическом разнообразии*. Монреаль, 2010, 94 с.
- [2] Глазачев С.Н., Глазачев О.С. Экологические цели развития тысячелетия. *Вестник международной академии наук (Русская секция)*, 2010, № 2, с. 25–29.
- [3] Лебедев С.А., Бушуев Н.Н., Бушуева В.В. Методологические аспекты экологической подготовки будущего инженера. *Гуманитарный вестник*, 2016, вып. 7. <http://dx.doi.org/10.18698/2306-8477-2016-7-376>
- [4] Легуш Э.Ф. Направления экологии. *Texts.news*. URL: <http://texts.news/obschaya-ekologiya/2napravleniya-ekologii-24580.html> (дата обращения 01.06.2017).
- [5] Бушуева В.В., Бушуев Н.Н. Междисциплинарный подход и его значение при подготовке инженеров. *Формирование профессиональной культуры специалистов XXI века в техническом университете: сборник научных трудов 12-й Международной научно-практической конференции*. Санкт-Петербург, Изд-во Политехнического ун-та, 2012, с. 73–74.
- [6] Бушуев Н.Н. Комплексный подход в решении экологических проблем. *Динамика нравственных приоритетов человека в процессе его эволюции. Материалы XIX Международной научной конференции. Ч. 2. (Санкт-Петербург, 15–16 мая 2006 г.)*. Санкт-Петербург, Нестор, 2006, с. 229–232.
- [7] Бушуев Н.Н. Системный подход в решении экологических проблем. В кн.: *Метафизика креативности*. Москва, РФО, 2006, с. 110–113.

Статья поступила в редакцию 19.06.2017

Ссылку на эту статью просим оформлять следующим образом:

Бушуева В.В., Бушуев Н.Н., Черногорцева Г.В., Иванова А.С. Анализ основных исследовательских подходов в экологии. *Гуманитарный вестник*, 2017, вып. 9. <http://dx.doi.org/10.18698/2306-8477-2017-9-468>

**Бушуева Валентина Викторовна** — канд. филос. наук, доцент кафедры «Философия» МГТУ им. Н.Э. Баумана. e-mail: [vbys2008@rambler.ru](mailto:vbys2008@rambler.ru)

**Бушуев Николай Николаевич** — канд. биол. наук, доцент кафедры «Экология и промышленная безопасность» МГТУ им. Н.Э. Баумана. e-mail: [agroh11@rambler.ru](mailto:agroh11@rambler.ru)

**Черногорцева Галина Владимировна** — канд. филос. наук, доцент кафедры «Философия» МГТУ им. Н.Э. Баумана. e-mail: [irbiscotta@mail.ru](mailto:irbiscotta@mail.ru)

**Иванова Анна Сергеевна** — канд. филос. наук, доцент кафедры «Философия» МГТУ им. Н.Э. Баумана. e-mail: [anna-msu@yandex.ru](mailto:anna-msu@yandex.ru)

## **Analysis of the main research approaches in ecology**

© V.V. Bushueva, N.N. Bushuev, G.V. Chernogortseva, A.S. Ivanova

Bauman Moscow State Technical University, Moscow, 105005, Russia

*The article proves the importance of analyzing the major research approaches in ecology. We analyze the interdisciplinary, complex, systematic, structural and probabilistic research approaches. Their interrelation needed for the study of environmental problems is emphasized. It is shown that any research approach is one-sided, and in isolation from other approaches it is not sufficient for studying environmental phenomena. In this regard the unity and cooperation with other forms of research is required. This allows investigating environmental processes in an efficient way. The article touches upon the importance of the differentiation process in research approaches and points out its expediency. A particular novelty of this analysis is the environmental orientation of the research approaches.*

**Keywords:** *ecology, ecological security, research approaches, interdisciplinary approach, complex approach, systematic approach, structural approach, probabilistic approach*

### REFERENCES

- [1] *Global Biodiversity Outlook 3*. Montreal, Secretariat of the Convention on biological diversity Publ., 2010, 94 p.
- [2] Glazachev S.N., Glazachev O.S. *Vestnik mezhdunarodnoy akademii nauk (Russkaya sektsiya) — Herald of the International Academy of Sciences. Russian Section*, 2010, no. 2, pp. 25–29.
- [3] Lebedev S.A., Bushuev N.N., Bushueva V.V. *Gumanitarnyy vestnik — Humanities bulletin*, 2016, iss. 7 (45). Available at: <http://hmbul.ru/catalog/edu/pedagog/376.html> (accessed August 28, 2017).
- [4] Legushs E.F. *Lektsii po ekologii. Napravleniya ekologii [Lectures on ecology. Fields of ecology]*. Available at: <http://www.texts.news/obschaya-ekologiya/2napravleniya-ekologii-24580.html> (accessed August 28, 2017).
- [5] Bushueva V.V., Bushuev N.N. *Mezhdistsiplinarnyy podkhod i ego znachenie pri podgotovke inzhenerov [Interdisciplinary approach and its importance for teaching engineers]. Formirovanie professionalnoy kultury spetsialistov XXI veka v tekhnicheskoy universitete: sbornik nauchnykh trudov 12-y Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii [Developing professional culture of the 21<sup>st</sup> century professionals in the technical university: proceedings of the 12-th International scientific and practical conference]*. St. Petersburg, Polytechnic University Publ., 2012, pp. 73–74.
- [6] Bushuev N.N. *Kompleksnyi podkhod v reshenii ekologicheskikh problem [Complex approach in solving environmental problems]. Dinamika npravstvennykh prioritetov cheloveka v protsesse ego evolyutsii: Materialy XIX Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii. Ch. 2. (Sankt-Peterburg, 15–16 maya 2006 g.) [Dynamics of moral priorities in the process of human evolution: proceedings of the 19<sup>th</sup> International scientific conference. Part 2. (St. Petersburg, May 15–16, 2006)]*. St. Petersburg, Nestor Publ., 2006, pp. 229–232.
- [7] Bushuev N.N. *Sistemnyy podkhod v reshenii ekologicheskikh problem [System approach in addressing environmental issues]. Sbornik nauchnykh statey "Metafizika kreativnosti" [Collection of scientific articles "Metaphysics of creativity"]*. Moscow, RFO Publ., 2006, pp. 110–113.



**Bushueva V.V.**, Cand. Sc. (Philos.), Assoc. Professor, Department of Philosophy, Bauman Moscow State Technical University. e-mail: vbysh2008@rambler.ru

**Bushuev N.N.**, Cand. Sc. (Biology), Assoc. Professor, Department of Ecology and Industrial Safety, Bauman Moscow State Technical University.  
e-mail: agrohim1@rambler.ru

**Chernogortseva G.V.**, Cand. Sc. (Philos.), Assoc. Professor, Department of Philosophy, Bauman Moscow State Technical University. e-mail: irbiscotta@mail.ru

**Ivanova A.S.**, Cand. Sc. (Philos.), Assoc. Professor, Department of Philosophy, Bauman Moscow State Technical University. e-mail: anna-msu@yandex.ru