

## СИСТЕМНАЯ МЕТОДОЛОГИЯ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

Кириллова Т.В.<sup>1</sup>, Кириллова О.В.<sup>2</sup>, Кокель С.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФКОУ ВПО «Академия права и управления ФСИН России», Рязань, e-mail: tatiana-kirillova@rambler.ru;

<sup>2</sup>ФБГОУ ВПО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова», Чебоксары, e-mail: kirillovaolga59@mail.ru

---

**В статье высказаны суждения о теоретических и практических аспектах системной методологии в образовательной и других сферах реальной действительности. Обосновывается объективная необходимость дальнейшего укрепления взаимосвязи учебных дисциплин. Выделены факторы, оказывающие революционизирующее влияние на все сферы жизнедеятельности людей, в том числе и на обучение: современные тенденции развития науки, техники, производства; изменения в характере трудовой деятельности, требующие совмещения ряда специальностей; внедрение в производство новейшей техники и технологий, измерительной и вычислительной аппаратуры, методов социологических оценок, экономического анализа; выявление эффективных форм управления, организации и прогнозирования производственных процессов, усиление человеческого фактора и т.д. Рассматриваются принципы системности и систематичности, их соотношение и взаимосвязь в работах отечественных педагогов, совокупность эмпирических и теоретических подходов, используемых в системной методологии при анализе системных объектов.**

---

Ключевые слова: системная методология, системные объекты, эмпирический подход, теоретический подход, системная целостность.

## SYSTEM METHODOLOGY: THEORY AND PRACTICE

Kirillova T.V.<sup>1</sup>, Kirillova O.V.<sup>2</sup>, Kokel S.V.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> FCO VPO Academy of law and administration of the Federal penitentiary service of Russia, Ryazan, e-mail: tatiana-kirillova@rambler.ru;

<sup>2</sup> Federal State Educational Budget Institution of Higher Professional Education «The Ulianov Chuvash State University», Cheboksary, e-mail: kirillovaolga59@mail.ru

---

**In article judgments of theoretical and practical aspects of system methodology in educational and other spheres of reality are stated. Objective need of further strengthening of interrelation of subject matters is proved. The factors exerting the revolutionizing impact on all spheres of activity of people including on training are allocated: current trends of development of science, equipment, production; the changes in character of work demanding combination of a number of specialties; introduction in production of the latest equipment and technologies, the measuring and computing equipment, methods of sociological estimates, the economic analysis; identification of the effective forms of government, organization and forecasting of productions, strengthening of a human factor, etc. The principles of systemacity and systematicity, their ratio and interrelation in works of teachers, set of the empirical and theoretical approaches used in system methodology in the analysis of system objects are considered.**

---

Keywords: system methodology, system objects, empirical approach, theoretical approach, system integrity.

Системная методология ориентирует на то, что знания о предмете как таковом (аспектные, поэлементные) должны быть соединены, соотнесены со знаниями об их роли и месте в системной целостности; она касается методов изучения свойств и закономерностей сложноорганизованных природных и социальных систем, методов перехода от изучения элементов целого к его структуре, к межсистемным связям и отношениям. Эффективность познания и практической деятельности тем выше, тем больше системными, целостными они становятся. Системное познание и преобразование мира предполагает: рассмотрение объекта деятельности (теоретической, практической) как системы, т.е. как ограниченного множества взаимосвязанных элементов, определение состава, структуры и организации компонентов и

частей системы, обнаружение ведущих взаимодействий между ними, выявление внешних связей системы, выделение в них главных, определение функций системы, её удельного веса среди других систем, обнаружение на этой основе закономерностей и тенденций развития системы. Решение этих задач требует новых средств и подходов, создания логико-гносеологического аппарата.

Системная целостность – это структурно-функциональная соотнесенность частей целого, его составных элементов, базирующаяся на сложной сети внутри- и межсистемных отношений. Необходимость такого соотнесения в учебном процессе вызвана тем, что каждая учебная дисциплина, рассматривая определенный круг предметов и явлений и их специфические свойства и отношения, отражает лишь одну из сторон действительности и тем самым разрывает диалектическую связь объектов изучения. В рамках существующей предметной структуры обучения устранение этого существенного недостатка возможно лишь путем усиления взаимосвязи содержания и процесса преподавания учебных дисциплин, изучения предметов и явлений в определенной системе внутренних и внешних связей и отношений. Межпредметный синтез призван поставить на службу образования и воспитания современные достижения философии, психологии, социологии и ряда других наук; обеспечить переход от системных качеств знаний к системным личностным качествам на основе максимального использования социально-формирующего потенциала науки, всех учебных дисциплин [4, с. 38]. Осуществление такого синтеза возможно лишь на основе комплексного, скоординированного подхода к изучению учебных дисциплин и формированию личности обучающегося. Сущность этих подходов выражается в вычленении из содержания образования собственно научного, идейно-воспитательного, мировоззренческого, оперативно-технологического, духовно-нравственного компонентов и в их соотнесении между собой и деятельностной сферой личности на новом межсистемном уровне. Этот уровень предполагает наличие у учащихся знаний об отдельных свойствах изучаемого объекта, знаний об объекте как о целостном предмете, знаний о нем же как о части (члене) некоторой локальной системы, знаний об удельном весе объекта в межсистемном взаимодействии, а также сформированности у учащихся и учителей ценностно-оценочных (аксиологических) отношений к получаемой информации.

Объективная необходимость дальнейшего укрепления взаимосвязи учебных дисциплин вызвана не только собственно научными задачами учебного процесса, но и интенсификацией факторов, оказывающих революционизирующее влияние на все сферы жизнедеятельности людей, в том числе и на обучение. К этим факторам относятся современные тенденции развития науки, техники, производства; изменения в характере трудовой деятельности, требующие совмещения ряда специальностей; внедрение в производство новейшей техники

и технологий, измерительной и вычислительной аппаратуры, методов социологических оценок, экономического анализа; выявление эффективных форм управления, организации и прогнозирования производственных процессов, усиление человеческого фактора и т.д.

В обучении система отражается многосторонне: в формировании содержания образования, в его предъявлении в учебных пособиях, в изложении учителем, в восприятии и осмыслении и использовании учащимися в учебном процессе, на практике. Однако в дидактическом плане проблемы формирования системы знаний, системного изложения содержания остаются далеко не разработанными.

### **Результаты исследования**

В гносеологическом плане одна и та же система может быть представлена разными иерархическими структурами. В связи с этим на этапе структурирования знаний можно ставить задачу выбора варианта структуры. Эти варианты зависят от цели изучения того или иного фрагмента действительности, образующего систему, ее сторон, этапов становления, т.к. любая система в своем развитии проходит ряд этапов, представляющих ее возникновение, функционирование в определенном режиме, дальнейшее развитие, завершение цикла развития (созревания) и распад системы. Система считается возникшей тогда, когда между элементами - носителями новой формы движения образуется взаимосвязь. В начале эти связи носят неустойчивый характер. Система, достигшая зрелости, находится в устойчивом состоянии. Вместе с тем в ней продолжают действовать противоположных сторон, которые обуславливают ее дальнейшее преобразование [1, с. 39, 51]. «Появление нового в недрах старого в виде отдельных новых элементов и их качественный рост – это этап возникновения нового качества, этап, без учета которого момент скачкообразного проявления новой системы представляется чем-то внезапным, чуть ли не мистическим» [2, с. 172]. В связи со сказанным правомерно говорить о предельно возможном уровне развития системы (на что еще Л. фон Берталанфи обратил внимание на стадии разработки истоков научного термина «система»). Так, в моделировании социально-общественных систем важными являются разработка основополагающей цели их функционирования и определение промежуточных задач, решение которых способствует достижению этой цели. В моделировании системы, наряду с вербальным описанием, полезным является и формализованное ее представление средствами математической логики, а также с использованием теоретико-множественных, статистических, аналитических, графических и других методов.

С понятием системы связаны такие производные понятия, как «элемент системы» (простейшая неделимая часть системы – предел ее деления, который зависит от целей и задач конструирования системы), «подсистема» (относительно независимая часть системы),

«компонент системы» (совокупность однородных элементов системы), «структура системы» (устройство системы, взаимосвязь, взаимное расположение ее составных частей), «поведение системы» (переход системы из одного состояния в другое), «равновесие системы» (определенное, устойчивое состояние системы в отсутствии внешних возмущений), «развитие системы» (процесс восхождения от возникновения системы до ее созревания), «иерархичность структуры» (соподчинение элементов, частей, компонентов системы, различных систем), «старты» (задание системы семейством моделей восхождения), «системный подход» (анализ сложноорганизованного объекта как системы, синоним комплексного подхода, связанного с многоаспектным рассмотрением изучаемого сложного объекта), «системный анализ» (определенное направление системного исследования, исследования систем) и др.

С позиций новых информационных технологий образование сегодня рассматривается как информационный обмен; образовательная система считается коммуникативной системой с взаимодействующими компонентами, где таковыми являются учащиеся, преподаватели, знания, проблемы, подсистема контроля, подсистема поддержки. При этом различаются глобальные, массовые, групповые, межличностные, внутриличностные коммуникации.

В логико-методологическом плане современное науковедение выделяет такие требования к научно-теоретическому мышлению, как всесторонность и объективность, рассмотрение объекта в его движении, развитии. К таким требованиям также относятся конкретность истины, единство теоретического и логического, анализа и синтеза, абстрактного и конкретного и др. Диалектическая логика подходит к изучаемому объекту как к определенному звену в цепи всеобщей связи, зависимости, причинно-следственных отношений.

Понимание системности как принципа методологии и дидактики в историческом и теоретико-познавательном плане прошло длительный путь от выявления системных моментов изучаемых предметов (внутренних связей, взаимодействий элементов целого) к рассмотрению «предмета как системы», а оттуда к пониманию системного устройства мира в целом. Каждая ступень движения к системности представляет определенный уровень знаний: феноменологический (предмет берется только сам по себе, его свойства вначале рассматриваются изолированно, потом в соединении, взаимосвязи и взаимообусловленности, дальше предмет изучается как нечто целое); родо-видовой (предмет рассматривается как часть целого, в определенных системных отношениях); частносистемный (гелиоцентрическое представление устройства Солнечной системы Н. Коперника, космогоническая теория Канта-Лапласа, философская система Гегеля, экономическая система Смита, периодическая система элементов Д.И. Менделеева и др.); межсистемный

(мировосприятие в целом (механика И. Ньютона, эволюционная теория Ч. Дарвина, геометрия Н.И. Лобачевского, теория относительности А. Эйнштейна, теория химического строения А.М. Бутлерова, теория о ноосфере В.И. Вернадского и др.)); философско-методологический (исходные идеи общей теории систем Л. Бергаланфи, Ю.А. Урманцева, Р. Калмана, Д. Клира, Л. Заде, А.Н. Аверьянова, А.И. Уимова, В.Н. Садовского и др.). Межсистемный уровень знаний представляет собой многомерный синтез знаний фрагментов действительности. Он существенно отличается от предыдущих уровней знаний своей глубиной проникновения в сущность, т.к. знание о предмете, рассматривающее проявление его индивидуальности, – это одно; знание о предмете, описывающее его родо-видовые отношения, – это другое; знание о предмете, базирующееся на изучении микрочастиц, закономерностей их существования, – это третье.

В системной методологии существенным является системно-структурный подход, представляющий мысленное расчленение изучаемого объекта на элементы и структуры для выявления его качественной определенности. Познание объекта как единства элементов и структуры дает возможность объяснить многие его стороны и свойства, которые ранее лишь констатировались. При этом устанавливаются связи объекта как с предыдущими, так и последующими уровнями его развития (например, квантовая химия является проникновением в сущность следующего, более высшего порядка). Так, законы естествознания могут выступать как связи и как отношения, охватывать элементы и системы одного уровня или разных уровней. С другой стороны, структурный анализ в отличие от поэлементного анализа дает возможность выявить наличие и природу противоположностей в тенденциях развития объекта, связей и отношений объекта с внешней средой. В работе Н.Ф. Овчинникова «Гносеологическое значение системно-структурного анализа» (Саратов, 1968. С. 16) отмечается, что «в результате взаимодействия объекта с внешней средой меняется энергетическая характеристика всей системы, следовательно, ее элементов. Эти изменения элементов неизбежно вызывают изменения структуры».

Системная методология при анализе системных объектов использует совокупность эмпирических и теоретических подходов. При этом:

1. Эмпирические процедуры (измерение, наблюдение, эксперимент и др.) в современной науке используются для проверки теоретических положений, концепций и уточнений границ их предметной области. В то же время и сами эмпирические посылы содержат определенные теоретические положения, описывающие функционирование и устройство используемого аппарата.

2. Моделирование изучаемой предметной области  $S$  предполагает деление  $S$  на подмножества однородных объектов  $г$ , являющихся тождественными в некотором

отношении. Далее каждому элементу  $r \in S$  приписываются некоторые основные предикаты  $P_1, P_2, \dots, P_{n-1}, P_n$ , которыми можно характеризовать  $S$ . Эти предикаты представляют собой свойства или отношения  $r$ . В результате осуществления этой процедуры возникает релятивистская система  $M = \{S, P_1, P_2, P_3, \dots, P_{n-1}, P_n\}$ , где  $n = 1, 2, \dots, m$  (конечное множество, которое и служит концептуальной моделью изучаемой области  $S$ ).

3. Единство и целостность той или иной предметной области прежде всего определяется смысловым единством свойств и элементов, наличием содержательно-смысловых связей между понятиями (установление таких связей, как правило, предшествует установлению логических отношений между понятиями и другими элементами), принадлежащими одному семантическому полю. При этом если два понятия встречаются в различных исходных положениях, то должно быть третье, более общее понятие, позволяющее установить связи между первыми двумя понятиями. Множество утверждений смысловой совокупности называется терминологически связанным, если терминологически связана любая пара из этих утверждений.

Таким образом, условием образования содержательно-смысловых связей понятий и терминов в совокупности некоторых утверждений являются:

- 1) единство предметной области;
- 2) принадлежность понятий к одной и той же семантической группе.

Без содержательно-смысловых связей между исходными понятиями невозможно установить дедуктивные и индуктивные отношения на множестве предложений. Однако наличие только содержательно-смысловых связей понятий еще недостаточно для того, чтобы логические отношения были разветвленными и нетривиальными. Поэтому концептуальному аппарату предъявляются требования точности и глубины отражения рассматриваемой области действительности. При этом глубина отражения определяется тремя параметрами: шириной предметной области, описываемой совокупностью понятий и других терминов, общностью понятий и степенью их абстрактности.

4. Концептуальный аппарат, кроме указанных свойств, должен допускать классификацию предметной области. Так, если множество объектов, обладающих свойствами «А», являются собственным подмножеством объектов, обладающих свойствами «В», то утверждение  $\forall(X) \{B(X) \supset Q(X)\}$  глубже, содержательнее, чем утверждение  $\forall(X) \{A(X) \supset Q(X)\}$ .

5. Каждый фундаментальный закон природы содержит ряд частных законов, связи и отношения между этими законами внутри целого (теории) характеризуют его сущность. Элементы научного знания в определенной области остаются вне логических связей друг с другом, если они не объединены системообразующими положениями (так, например, до

появления «Начал» Евклида геометрические положения обосновывались отдельно от других, лишь на множестве собственных исходных данных, что или совсем не затрагивало другие положения, или затрагивало лишь в незначительной степени). Эмпирические знания приобретают смысл и значение только в системе. По мере развития науки обнаруживаются связи между ранее казавшимися несвязанными научными областями. Появляются обобщенные области знаний, включающие в себя ранее известные утверждения в качестве выводимых следствий или частных случаев. В результате возникают системы утверждений, синтезирующих все накопленные знания.

**Вывод.** Итак, любая система состоит из элементов. Элементы системы, образующие системы, могут быть однородными и неоднородными (качественно-тождественными и качественно-различными, в конкретной системной совокупности могут проявлять лишь часть своих свойств; одни и те же элементы, взаимодействуя с другими элементами, проявляя свои разные стороны, могут образовать различные системы). Понятие «система» неразрывно связано с понятием «структура», которая состоит из конечного множества однородных элементов. Для качественных показателей структуры существенным является взаимное расположение элементов.

В методологическом плане понимание динамичности становления целостной системы знаний у учащихся имеет большую практическую значимость. Связь, как и всякое другое отношение, в гносеологическом плане устанавливается субъектом путем нахождения в одном состоянии элементов зарождения других состояний (И. Кант). Новое возникает из старого, будучи генетически связано с прошлым и настоящим. В установлении связей и отношений в той или иной предметной области важно выявить динамику этих связей, их преемственность, логическую структуру этой преемственности.

### Список литературы

1. Аверьянов А.Н. Категория «система» в диалектическом материализме. - М. : Мысль, 1974. - 70 с.
2. Аверьянов А.Н. Системное познание мира. - М., 1985. - 263 с.
3. Кириллова Т.В. Образование – фактор экономического и социального прогресса // Международный журнал экспериментального образования. – 2011. – № 10. – С. 138-139.
4. Кириллова Т.В, Кириллова О.В. Системная методология: системный подход в развитии научного познания // Глобальный научный потенциал. – 2014. – № 12 (45). – С. 37-39.

5. Кириллов В.К., Кириллова Т.В. Психолого-педагогические условия и средства реализации внутри- и межпредметных связей // Известия Национальной академии наук и искусств Чувашской Республики. – 1996. – № 1. – С. 201.
6. Кириллов В.К., Кириллова Т.В. Научно-методологические предпосылки межпредметных связей // Известия Национальной академии наук и искусств Чувашской Республики. – 1996. – № 2. – С. 68.