

УДК 37.013

DOI: 10.34670/AR.2022.30.40.015

## Развитие элементов системного мышления на дисциплине информационного цикла

**Кургузов Антон Владимирович**

Преподаватель,  
кафедра информационных технологий в деятельности ОВД,  
Омская академия МВД России;  
аспирант,  
кафедра информатики и методики преподавания информатики,  
Омский государственный педагогический университет  
644099, Российская Федерация, Омск, наб. Тухачевского, 14;  
e-mail: kav-83@yandex.ru

### Аннотация

В статье рассматривается возможность развития элементов системного мышления у обучающихся в высших учебных заведениях, в том числе учебных заведений министерства внутренних дел Российской Федерации. Целью данного исследования было подтвердить возможность формирования на дисциплине «Информатика и информационные технологии в профессиональной деятельности» компетенции, связанной с развитием элементов системного мышления. В качестве методов проведения исследования используется анализ педагогической и психологической литературы, а также педагогический эксперимент. Сделан вывод, что, освоив основные приемы и методы моделирования и проектирования искусственного интеллекта, обучающиеся могут развить определенные компоненты системного мышления. Проектирование любой, даже самой простой системы – творческий процесс, который требует определенных знаний и навыков. Выполнение задания, которое имеет несколько возможных решений, заставляет обучающихся «думать», находить оптимальное решение. На этапе проектирования нейронной сети необходимо «воображение» учащегося, потому что именно от правильного выбора модели на этом этапе зависит эффективность всей модели в целом. Таким образом, изучение раздела «Основы искусственного интеллекта» может позволить развивать озвученные в статье компоненты системного мышления.

### Для цитирования в научных исследованиях

Кургузов А.В. Развитие элементов системного мышления на дисциплине информационного цикла // Педагогический журнал. 2022. Т. 12. № 6А. Ч. II. С. 645-650. DOI: 10.34670/AR.2022.30.40.015

### Ключевые слова

Системное мышление, искусственный интеллект, экспертная система, нейронная сеть, информационные технологии, мышление.

## Введение

Современный студент (курсант) отличается от тех, кто учился в вузах 20-25 лет назад. До появления «эры тотального интернета» учащемуся для получения новых знаний, получения ответов на какие-то вопросы необходимо было проводить значительное время в библиотеке за прочтением множества книг. Теперь все иначе. Нет необходимости просматривать большой объем литературы – достаточно свой вопрос сформулировать в произвольной форме в поисковой строке браузера, и система выдаст результат. При таком способе «добывания» знаний навык анализа информации постепенно атрофируется или вовсе не развивается. Такой человек не может всесторонне анализировать информацию, сделать какие-то выводы, построить прогноз на будущее. Чаще всего обучение сводится к алгоритму: получил вопрос – задал запрос в интернете – нашел ответ. Такой образ мышления очень примитивен и практически лишен развития. Именно поэтому при обучении студентов необходимо кроме всего прочего отдельное внимание уделять развитию системного мышления. Иными словами, научить их понимать и видеть связи между предметами и явлениями, рассматривать это как целостную систему.

## Основная часть

В исследованиях Сапожковой Н.А. и Комаровой Э.П. [Сапожкова, 2018] проводится анализ проблем, возникающих при формировании системного мышления. В указанной работе развитие системного мышления описывается при помощи теории мышления. Там же определяются основные понятия: система, системный подход, принципы системного подхода, системное мышление, выделены умения, способствующие формированию системного мышления. Исследователи отмечают, что механистически-логическое мышление, ранее принимаемое в качестве целевого мышления при подготовке специалистов, не способно удовлетворять современным потребностям. Это связано с тем, что спектр решаемых задач специалистов всех областей постоянно расширяется, а методы их решения усложняются [Китайгородская, 2010]. Появление новых типов проблем, новых задач привело к необходимости изменению способов мышления. Одним из методов решения этой проблемы является развитие у учащихся системного мышления.

Раздел «Системное и критическое мышление» есть во всех Федеральных государственных образовательных стандартах высшего образования специальностей реализуемых в ведомственных вузах МВД России. Формулировка компетенции говорит о том, что человек способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, а также способен вырабатывать стратегию действий.

В философских трудах В.Н. Садовского, В.Н. Лившиц, А.Н. Аверьянова понятию «системное мышление» уделяется существенное внимание. Психологи в своих исследованиях так же проявляют интерес к проблеме системности мышления. Так в общей теории мышления рассматриваются проблемы его формирования (С.Л. Рубинштейн, З.А. Решетова, П.Я. Гальперин, Л.С. Выготский).

Системное мышление по-разному трактуется различными исследователями. В работе В.К. Толкачева под ним понимается новая особая форма мышления, которая дает человеку больше возможностей в познании окружающего мира [Толкачев, 1999]. Г.И. Китайгородская под этим явлением понимает процесс решения сложных задач [Китайгородская, 2010]. Систематическое мышление дает возможность обнаружить систему и рассмотреть целостность

чего-то большого и глобального. В этом случае человек, обладающий этим навыком, может определить взаимодействие системы и среды как взаимосвязанных элементов. При разностороннем исследовании объекта результат определяется не как состоящее из элементов, а рассматривается как единое целое, в котором ни один элемент не может быть пропущен и не учтен [Сапожкова, 2018].

В своем исследовании И.А. Сычев, О.А. Сычев [Сычев, 2011] так определяют понятие: «системное мышление – это мышление, в процессе которого субъект рассматривает предмет мыслительной деятельности как систему, выделяя в нём соответствующие системные свойства, отношения, закономерности». Такая формулировка отражает саму суть этого понятия.

Для формирования системного мышления необходимо иметь теоретические представления о его структуре. Только основываясь на этом представлении все средства, приемы и методики системного мышления получится собрать в единую систему.

В исследовании Б. Ричмонда выделено несколько видов системного мышления [Richmond, 1993]. Каждое из них имеет связи с другими. Б. Ричмонд квалифицировал их следующим образом:

- 1) Динамическое мышление. Человек не пытается заикнуться на событии, делая постоянные попытки предсказать их, а способен их видеть и делать выводы о моделях поведения.
- 2) Научное мышление. При таком мышлении все факты проверяются с помощью эксперимента.
- 3) Операциональное мышление. При таком мышлении человек видит объект как систему, способен анализировать ее состояние.
- 4) Циклическое мышление. Элементы системы всегда образуют циклы обратной связи. Именно наличие обратной связи в элементах системы, позволяет оставаться системе в равновесии. Циклическое мышление позволяет выявлять эти обратные связи.
- 5) Обобщенное мышление. При этом мышлении человек может видеть общие тенденции, связанные с внутренней логикой развития системы.
- 6) Структурное мышление. При таком мышлении человек способен выявлять связи между объектами, а также способов взаимодействия этих объектов.
- 7) Континуальное мышление. При таком мышлении мыслительный процесс, который протекает как единый процесс, без деления на промежуточные этапы.

В исследованиях И.А. Сычева, О.А. Сычева описана технология формирования системного мышления. Процесс основывается на формировании трех отдельных компонентов системного мышления: понятийный, процедурный, образный.

В зарубежных источниках [Mulej, 2003; Richmond, 1993] в качестве основной приоритетной модели формирования системного мышления считается деятельность обучающихся вузов по моделированию систем.

В наших исследованиях в рамках дисциплины «Информатика и информационные технологии в профессиональной деятельности» при изучении основ технологий искусственного интеллекта предлагается развивать элементы системного мышления. Изучение данного раздела включает в себя рассмотрение следующих вопросов:

- Модели представления знаний в интеллектуальных системах
- Экспертные системы;
- Нейронные сети.

При изучении раздела курсантам должны освоить основные теоретические понятия,

относящиеся к искусственному интеллекту, научиться моделировать простые экспертные системы. Так же он должен научиться подготавливать модель нейронной сети для заданной задачи, выбирать нужную модель, а также понимать принципы подбора данных для обучения нейронных сетей.

Нами сделано предположение, что если при обучении курсантов юридических специальностей дисциплине «Информатика и информационные технологии в профессиональной деятельности» добавить изучение раздела «Основы искусственного интеллекта», то это позволит развить у учащихся элементы системного мышления. Для знакомства с основами искусственного интеллекта не требуется глубоких знаний математики. Изучение основ искусственного интеллекта требует умения анализировать информацию, выделять зависимости между объектами. В то же время проектирование и последующее обучение одного из разновидностей искусственного интеллекта - нейронной сети состоит из нескольких этапов:

- выбор необходимой модели представления;
- проектирование структуры;
- подготовка известных данных;
- обучение нейронной сети
- проверка корректности работы нейронной сети.

Проектирование любой, даже самой простой системы – творческий процесс, который требует определенных знаний и навыков. Выполнение задания, которое имеет несколько возможных решений, заставляет обучающихся «думать», находить оптимальное решение. На этапе проектирования нейронной сети необходимо «воображение» учащегося, потому что именно от правильного выбора модели на этом этапе зависит эффективность всей модели в целом.

## Заключение

Таким образом, изучение раздела «Основы искусственного интеллекта» может позволить развивать озвученные ранее компоненты системного мышления.

## Библиография

1. Аверьянов А.Н. Системное познание мира: методологические проблемы. М.: Политиздат, 1985. 263 с.
2. Китайгородская Г.И. Системное мышление и его структура // Философия образования. 2010. № 2 (31). С. 221-228.
3. Рубинштейн С.Л. О мышлении и путях его исследования. М., 1958. 147 с.
4. Сапожкова Н.А. Формирование системного мышления педагога как педагогическая проблема // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Проблемы высшего образования. 2018. № 4. С. 93-96.
5. Сычев И.А., Сычев О.А. Технология формирования системного мышления студентов // В мире научных открытий. 2011. №. 11. С. 286-297.
6. Толкачев В.К. Роскошь системного мышления. СПб.: Эмпатия, 1999. 347 с.
7. Mulej M. Informal systems thinking or systems theory // Cybernetics and Systems. 2003. Vol. 34. P. 71-92.
8. Richmond B. Systems thinking: critical thinking skills for the 1990s and beyond // System Dynamics Review. 1993. Vol. 9. № 2. P. 113-133.

---

## Development of elements of systemic thinking in the discipline of the information cycle

**Anton V. Kurguzov**

Lecturer,  
Department of Information Technologies,  
Omsk Academy of the Ministry of Internal Affairs of Russia;  
Postgraduate,  
Department of Informatics and Methods of Teaching Informatics,  
Omsk State Pedagogical University,  
644092, 14, Tukhachevskogo emb., Omsk, Russian Federation;  
e-mail: kav-83@yandex.ru

### Abstract

The article discusses the possibility of developing elements of systemic thinking among students in higher educational institutions, including educational institutions of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation. The purpose of this study was to confirm the possibility of forming the competence related to the development of elements of systemic thinking in the discipline "Informatics and information technologies in professional activity". The analysis of pedagogical and psychological literature, as well as a pedagogical experiment, are used as research methods. It is concluded that, having mastered the basic techniques and methods of modeling and designing artificial intelligence, students can develop certain components of systems thinking. Designing any, even the simplest system, is a creative process that requires certain knowledge and skills. Completing a task that has several possible solutions forces students to "think" and find the optimal solution. At the stage of designing a neural network, the "imagination" of the student is necessary, because the effectiveness of the entire model as a whole depends on the correct choice of the model at this stage. Thus, the author concludes that the study of the section "Fundamentals of Artificial Intelligence" can allow developing the components of systemic thinking voiced in the article.

### For citation

Kurguzov A.V. (2022) Razvitie elementov sistemnogo myshleniya na distsipline informatsionnogo tsikla [Development of elements of systemic thinking in the discipline of the information cycle]. *Pedagogicheskii zhurnal* [Pedagogical Journal], 12 (6A-II), pp. 645-650. DOI: 10.34670/AR.2022.30.40.015

### Keywords

Systems thinking, artificial intelligence, expert system, neural network, information technology, thinking.

### References

1. Aver'yanov A.N. (1985) *Sistemnoe poznanie mira: metodologicheskie problemy* [Systemic knowledge of the world: methodological problems]. Moscow: Politizdat Publ.
2. Kitaigorodskaya G.I. (2010) Sistemnoe myshlenie i ego struktura [System thinking and its structure]. *Filosofiya obrazovaniya* [Philosophy of education], 2 (31), pp. 221-228.

3. Mulej M. (2003) Informal systems thinking or systems theory. *Cybernetics and Systems*, 34, pp. 71-92.
4. Richmond B. (1993) Systems thinking: critical thinking skills for the 1990s and beyond. *System Dynamics Review*, 9, 2, pp. 113-133.
5. Rubinshtein S.L. (1958) *O myshlenii i putyakh ego issledovaniya* [About thinking and ways of its research]. Moscow.
6. Sapozhkova N.A. (2018) Formirovanie sistemnogo myshleniya pedagoga kak pedagogicheskaya problema [Formation of systemic thinking of a teacher as a pedagogical problem]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Problemy vysshego obrazovaniya* [Bulletin of the Voronezh State University. Series: Problems of Higher Education], 4, pp. 93-96.
7. Sychev I.A., Sychev O.A. (2011) Tekhnologiya formirovaniya sistemnogo myshleniya studentov [Technology for the formation of students' systemic thinking]. *V mire nauchnykh otkrytii* [In the world of scientific discoveries], 11, pp. 286-297.
8. Tolkachev V.K. (1999) *Roskosh' sistemnogo myshleniya* [The luxury of systems thinking]. St. Petersburg: Empatiya Publ.