

УДК 37.03:007:11
ББК 32.81

С. Н. Гринченко, И. А. Барыбина

«СИСТЕМНАЯ КАРТИНА МИРОЗДАНИЯ»: ПРОГРАММА КУРСА ВЫСШЕГО И ПОСЛЕВУЗОВСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Формирование у каждого высокообразованного специалиста и ученого системного представления о Мироздании рассматривается как одна из важнейших задач высшего и послевузовского образования. Для ее решения предлагается ввести общеобразовательный курс «Системная картина Мироздания», базирующийся на оригинальных научных результатах отечественных исследователей.

Ключевые слова: Мироздание, Человечество, информатико-управленческий язык описания системы Природы, иерархическая система самоуправления, метаэволюция, информационные технологии, Homo eruditus («Человек образованный»).

S. N. Grinchenko, I. A. Barybina

«SYSTEM PICTURE OF UNIVERSE»: THE PROGRAM OF HIGHER AND POST-COLLEGE EDUCATION COURSE

The forming at each well-educated specialist and scientist of Universe systemic concept is considered as one of the most important problems of higher and post-college education. For its solution is proposed to introduce of general education course «The system picture of Universe», based on original scientific results of national scientists.

Keywords: Universe, Humankind, informatics-control language of nature system description, hierarchic self-controlled system, meta-evolution, information technologies, Homo eruditus («Human erudited»).

1. Общие сведения

Общеобразовательный курс «Системная картина Мироздания» является одной из инновационных образовательных учебных дисциплин, разработанных в связи с модернизацией высшего и послевузовского образования. Он является одним из разделов базовой части общенаучного цикла перспективных программ высшего и послевузовского образования, создаваемых с учетом проблем будущего развития российского общества, и ориентирован на формирование у слушателей общенаучных системных представлений об окружающем нас мире. Продолжительность изучения курса – один семестр.

Цель курса – ознакомить слушателей с представлением о Мироздании как о *самоуправляющейся системе*, преподать им основные понятия информатико-управленческой методологии исследования природных развивающихся систем.

Задачи курса:

- формирование у слушателей современного научного мировоззрения на основе изучения информатико-управленческих концептуальных идей и принципов;
- осознание слушателями того факта, что окружающие их подсистемы неживой, живой и личностно-социально-технологической природы (элементами которых они и сами являются!), в той или

иной степени и в том или ином темпе, проявляют свойство активного, энергетически целесообразного оптимизационного поведения;

- выработка у слушателей согласия с тем положением, что цели и смысл жизни каждого отдельного человека не могут быть им адекватно поняты и реализованы для себя *вне* понимания им «целей» развития как Мироздания в целом, так и основных его подсистем.

Курс «Системная картина Мироздания» предлагается включить в базовую часть общенаучного цикла учебных дисциплин перспективных программ высшего и послевузовского образования в России.

2. Обоснование необходимости и целесообразности включения курса «Системная картина Мироздания» в перспективную программу высшего и послевузовского образования

Целесообразность включения курса «Системная картина Мироздания» в перспективную программу высшего и послевузовского образования, включая аспирантуру и докторантуру, проистекает из самого его названия, поскольку будущие высокообразованные специалисты просто обязаны иметь целостное системное представление об окружающем нас мире. Упомянутую здесь целостность будем рассматривать, вслед за И. Л. Букатовой, как свойство множества компонент некоторого объекта, которое состоит в том, что изменение структуры, связей и функционирования любого компонента воздействует на все остальные компоненты и изменяет выполнение набора их функций.

Особенно полезным данный курс может оказаться для аспирантов и соискателей ученой степени кандидата наук, так как он будет способствовать подготовке к обязательному для них кандидатскому экзамену «Философия и история науки».

2.1. Краткий исторический экскурс

Идеи рассмотрения Мироздания в ракурсе выявления в нем разнообразных процессов управления начали возникать в ходе развития Человечества достаточно давно. Возможно, первым, кто начал мыслить об окружающем его мире в терминах управления, был античный философ Платон, который в своих сочинениях использовал название «кибернетика» (греч. «рулевой», «кормчий», «правитель над людьми») именно для объяснения искусства управлять людьми. Позднее, уже в XIX веке, французский ученый-физик Андре-Мари Ампер назвал кибернетикой науку о текущем управлении государством (народом), помогающую правительству решать встающие перед ним конкретные задачи с учетом разнообразных обстоятельств и в свете общей задачи обеспечить стране мир и процветание.

В первой трети XX века идеи управления были отражены в ряде положений и понятий, разработанных в рамках фундаментального труда российского мыслителя А. А. Богданова (Малиновского) «Тектология. Всеобщая организационная наука».

Вторая треть XX века ознаменовалась появлением развитой русским нейрофизиологом П. К. Анохиным теории «функциональной системы», в рамках которой управление рассматривается как важнейший элемент жизни, а системный подход – как наиболее прогрессивный для решения физиологических проблем. Но, конечно, важнейшим событием этого периода можно считать выход в свет работы американского ученого Норберта Винера «Кибернетика, или управление и связи в животном и машине», за которой вскоре последовали публикации как его труда «Кибернетика и общество», так и работ кибернетической направленности таких авторов, как Уильям Росс Эшби (США), И. И. Шмальгаузен (СССР), Н. А. Бернштейн (СССР), А. А. Ляпунов (СССР) и ряда других.

Последняя треть XX века выделяется тем, что к этому времени инструментарий, используемый в теории управления, уже удалось существенно развить и расширить. Это дало возможность таким ученым, как Хейнц фон Фёрстер (Австрия-США), Н. Н. Моисеев (Россия), Джей Райт Форрестер (США), Энтони Стаффорд Бир (США), Л. А. Растригин (Россия), В. Ф. Турчин (Россия), М. Б. Игнатъев (Россия), В. Н. Новосельцев (Россия), Франсиз Хейлиген (Бельгия) и многим другим, оперировать с существенно более «продвинутыми» понятиями, принципами и представлениями теории управления, что и позволило им получить много важных результатов как в данной области знания, так и в области познания природы в целом.

В частности, по мнению Л. А. Растригина, «механизмы случайного поиска, по-видимому, свойственны природе нашего мира на всех уровнях его проявления и организации. И, во всяком случае, могут служить удобной и конструктивной моделью этих процессов» [5]. Академик Н. Н. Моисеев высказал сходную точку зрения, что, «по-видимому, всю историю развития жизни на Земле можно было бы изложить на языке многокритериальной оптимизации» [3]. Эти тезисы можно рассматривать как исходные при последующем синтезе информатико-управленческих моделей живого, неживого и социально-технологического [1–2], положенных в основу настоящего учебного курса. Данные разработки, наряду с предложениями развивать кибернетику второго, третьего и четвертого порядков (см., напр.: [33]), характерны для современного периода – начала XXI века.

2.2. Базисные понятия и положения учебного курса «Системная картина Мироздания»

Представление о Мироздании как о системе управления (самоуправления) определяет необходимость в рамках на-

стоящего учебного курса кратко рассмотреть базовые понятия и принципы собственно управления – и как системы, и как изучающей эту систему науки.

Основная задача науки об управлении – на основе изучения структур и механизмов управления теми или иными объектами добиваться выявления такой организации их работы, такого взаимодействия элементов внутри этих систем и такого взаимодействия с внешней средой, чтобы результаты функционирования этих систем приводили бы наиболее быстро и наиболее точно к заданной цели функционирования. Последнее обычно обозначают термином «оптимизация».

Базисными положениями данного курса, определяющими его смысловую структуру, являются следующие идеи, реализуемые системами неживой, живой и социально-технологической природы:

– *идея активности*, реализующей тенденцию к «проявлению себя» как индивидуальности;

– *идея экспансивности*, реализующей тенденцию к активности посредством стремления к экспансии, то есть ко все большей и большей своей протяженности в пространстве;

– *идея структурируемости*, реализующей тенденцию к активности посредством стремления к структуризации вплоть до *иерархизации*, то есть к возникновению в ней подсистем, отграничивающих каждая свою внутреннюю среду от своего окружения, что обеспечивает возможность наилучшей реализации управления в системе в целом;

– *идея обобщенной адаптивности*, реализующей тенденцию к активности, экспансивности и структурируемости посредством стремления к гармоничности, то есть к согласованию внутренних интересов подсистем с потребностями их внешнего окружения; термин «обобщенная» указывает здесь именно на то важнейшее

явление, что адаптивность проявляется в изменениях не только внешней – по отношению к целостной системе – среды, но и ее внутренней среды;

– *идея поисковой оптимизационности*, реализующей свойство обобщенной адаптивности посредством возникновения в системной иерархии ряда автономных механизмов поисковой оптимизации, каждый из которых перманентно стремится к максимизации энергетической эффективности приспособительного поведения своих элементов (то есть реализующей *управление* как таковое);

– *идея адаптивной поисковой оптимизационности*, реализующей свойство обобщенной адаптивности посредством возникновения в системной иерархии единого иерархического механизма адаптивной поисковой оптимизации, перманентно стремящегося к максимизации энергетической эффективности приспособительного поведения своих подсистем, на базе возникновения и углубления системной памяти соответствующих иерархических уровней, преобразуя, тем самым, отдельные подсистемы системы Природы в живые и социально-технологические.

2.3. О мировоззренческом значении курса

По самому своему содержанию и задачам учебный курс «Системная картина Мироздания» ориентирован на формирование у слушателей системного мировоззрения. При этом предполагается, что в ходе изучения курса они смогут овладеть начатками *оптимизационного мышления*, а также *иерархического мышления*, что будет полезным в их дальнейшей жизни и деятельности.

3. Опыт изучения в России и за рубежом

Очевидно, что стратегии выработки у слушателей целостного системного взгляда на мир следует уделить самое серьезное внимание.

Опыт преподавания подобных вузовских курсов в России и за рубежом свидетельствует о том, что совместное рассмотрение таких сверхкрупных объектов, как неживая природа, живая природа и общество, на сегодня обычно осуществляется в контексте прослеживания хода их исторического развития. За рубежом для этого предложен термин *Big History* («Большая история»), в России – *Универсальная история*. Это междисциплинарное направление, включающее в единый контекст эволюцию Вселенной (Метагалактики), Земли, биосферы, человека, культуры и мышления. Другими словами, Универсальная история (*Big History*) представляет собой интегральную модель эволюции Вселенной, которая связывает развитие общества, живой и неживой природы как последовательный взаимообусловленный процесс ([34]). К ученым, заложившим фундамент Универсальной истории, относят Эммануэля Сведенборга, В. И. Вернадского, Пьера Тейяра де Шардена, Эдуарда Леруа, К. Э. Циолковского, Н. Н. Моисеева и др.

В основу предмета, описывающего Универсальную историю как целостный процесс, различные авторы предлагают заложить такие понятия, как самоорганизация [32] и режим [39], увеличение сложности Природы [37] и различие масштабов времени [38], представление о цивилизационных кризисах и векторах развития [4], и т. п.

По свидетельству А. П. Назаретяна, в России и за рубежом растет число университетов, включающих в учебные планы межфакультетский спецкурс Универсальной истории, привлекающий сотни студентов. Образцы отечественных и зарубежных программ представлены в журнале «Философские науки» [36]. Изучают их, прежде всего, студенты гуманитарных факультетов, к которым факультативно присоединяются и «естественники». Стратегическая цель – формирование целостной

картины эволюции – включает две подчиненные задачи: естественно-научное образование гуманитариев и гуманитаризация естественно-научного образования.

Программа курса Big History, разработанная в конце 1990-х годов проф. Дэвидом Кристианом (Университет Сан-Диего, США), содержит следующие основные разделы:

1. Начальные позиции. Ответ на вопрос: Что такое Большая история? Почему важно это знать?
2. Начало всего. Как возникла Вселенная?
3. Солнечная система и Земля. Как возникла Земля, и как она эволюционировала?
4. Происхождение и эволюция жизни. Как жизнь появилась на Земле, и как она эволюционировала?
5. Эволюция человека. Как и когда человек эволюционировал?
6. Начало истории Человечества. Как жили первые люди?
7. Переход к сельскому хозяйству. Что такое сельское хозяйство, и как можно объяснить его появление в человеческой истории?
8. Города и государства. Как и когда появились первые города и государства?
9. Эволюция аграрных цивилизаций. Каков был главный долговременный тренд в эру аграрных цивилизаций, с 3 тыс. лет до н. э. до 1 тыс. лет н. э.?
10. Объяснение современности. Что понимают под современной революцией?
11. Прорыв к современности. Как современная революция распространилась в мире?
12. Двадцатое столетие. Каковы были важнейшие изменения в XX веке?
13. Взгляд в будущее. Какие предсказания мы можем делать о будущем?
14. Обзор и проверка знаний.

Программа курса Универсальной истории, разработанная также в конце

1990-х годов проф. А. П. Назаретяном (МГУ), содержит следующие основные разделы:

1. Понятие и эмпирические основания Универсальной истории. Слагаемые постнеклассического метода.
2. Является ли история человечества единым процессом? Векторы истории и преемственности общества.
3. Антропогенные кризисы и революционные переломы в социальной истории. Гипотеза техно-гуманитарного баланса.
4. Универсальный контекст истории человечества: является ли человек «вселенской аномалией»?
5. Психологическое измерение Универсальной истории: преемственность и эволюция интеллекта.
6. Разум в мировой системе взаимодействий. Демон Максвелла и «системы с Демоном».
7. О механизмах, движущих силах и «законах» истории. Обобщения синергетики и теории систем.
8. Распутья и драмы XXI века.
9. Перспективы интеллектуального субъекта в натуралистической и в постнеклассической прогностике.

Программа курса Big History, разработанная проф. Фредом Спиром (Амстердамский университет), содержит следующие основные разделы:

1. Введение: Мировая и человеческая история.
2. Время: календари, часы и культуры.
3. Возникновение Вселенной.
4. Эволюция Вселенной.
5. Наша Солнечная система.
6. Земля и Солнечная система.
7. Возникновение жизни.
8. Жизнь и теория эволюции.
9. Жизнь как геологическая сила.
10. Развивающаяся история окружающей человека среды.

11. Возникновение ранних людей.
12. Собиратели и охотники.
13. Раннее сельское хозяйство.
14. Формирование ранних городов.
15. Рост и падение больших империй.
16. Европейская экспансия.
17. Рост современной науки.
18. Колонизация и деколонизация.
19. Индустриализация и модернизация.
20. Психологические размерности Большой истории.
21. Глобализация и доминирование: 1970-е годы как шарнир между двумя периодами.
22. Физические и социальные аспекты проблем глобальной окружающей среды.
23. Прошлое и будущее, направление развития.
24. Вопросы и оценка.

Программа курса Универсальной истории, разработанная канд. истор. наук И. В. Федоровичем (Сыктывкарский госуниверситет), содержит следующие основные разделы:

1. Введение: на пути к «одной науке».
2. Возникновение науки.
3. Переход к дисциплинарно организованной науке.
4. От квантовой теории к современной физике.
5. Законы самоорганизации и Универсальная история.
6. Космическая прелюдия.
7. Геохимическая эволюция.
8. Эволюция биосферы.
9. Теория антропосоциогенеза.
10. История Человечества как стадия Универсальной истории.
11. Человек: среда, сознание и здоровье.
12. Заключение.

Непосредственно примыкает к рассмотренным выше программа курса «Мироздание». Этот курс был разработан проф. Н. Н. Непримеровым (Казанский

госуниверситет) и читался им выпускникам физического факультета этого университета в течение более 30 лет [35]. Программа этого курса содержит следующие основные разделы:

1. Общие законы развития.
2. Рождение и развитие Вселенной во времени.
3. Расширение и структуризация Вселенной в пространстве.
4. Структура и тепловой режим единичной ячейки пространства Вселенной.
5. Строение внутреннего теплового поля планет земной группы в Солнечной системе.
6. Высокомолекулярный синтез.
7. Биологические взаимодействия.
8. Нейронные взаимодействия и человек.
9. Социум.
10. Завершающие этапы Мироздания.

Анализ всех представленных программ позволяет констатировать, что *эволюционный или временной* аспект системной картины Мироздания в той или иной степени в рамках существующих курсов Универсальной (Большой) истории отражается. Но этого нельзя сказать о *структурном* качественном представлении целостной системы Природы, которое в подобных курсах отражено крайне фрагментарно. Рассмотрение же возможных механизмов самоуправления в системе Природы и, тем более, количественных (размерных и временных) оценок природных объектов, реализующих эти механизмы, в вузовских курсах ранее вообще не проводилось.

Таким образом, насколько можно судить по литературе, учебных курсов высшего и послевузовского образования, ориентированных на целостное системное описание картины Мироздания, причем одновременно во временном, системно-структурном и управленческом ее аспектах, до сих пор предложено не было.

4. Содержание курса «Системная картина Мироздания»

Представленная ниже структура курса «Системная картина Мироздания» рассчитана на один семестр (32 часа) и содержит восемь основных тем:

Тема 1. Введение. Мироздание – совокупность систем неживой, живой и социально-технологической природы – как иерархическая система самоуправления. Базисные принципы информатико-управленческого подхода к исследованию Мироздания: активность, экспансивность, структурность, иерархичность, обобщенная адаптивность, поисковая оптимизационность и ее адаптивная модификация. Особенности информатико-управленческого языка описания природы.

Тема 2. Управление и самоуправление. Основные свойства и принципы поведения поисковых оптимизационных систем. Обсуждение свойства имманентной противоречивости их характеристик – эффективности и устойчивости. Перманентность и непрерывность процесса поиска. Смысл целевых функций поисковой оптимизации.

Тема 3. Понятие об иерархии природных систем. Иерархия пространственных размеров их подсистем. Иерархия темпов изменения характерных времен, происходящих в них процессов приспособительного поведения. Адаптация, эволюция и метаэволюция (процедура наращивания числа ярусов в ходе формирования иерархической системы). Регулярность процесса метаэволюции и тенденциозность процессов случайной поисковой оптимизации в системной иерархии.

Тема 4. Системная картина живой природы: базисные характеристики, модельные схемы. Последовательность этапов метаэволюционного развития живой природы, ретроспективный анализ и перспективы этого развития.

Тема 5. Системная картина неживой природы: базисные характеристики, модельные схемы. Последовательность эта-

пов метаэволюционного развития неживой природы, ретроспективный анализ и перспективы этого развития.

Тема 6. Системная картина личностно-социально-технологической природы (системы Человечества): базисные характеристики, модельные схемы. Последовательность этапов метаэволюционного развития Человечества, ретроспективный анализ и перспективы этого развития.

Тема 7. Козэволюция систем неживой, живой и личностно-социально-технологической природы, ее ретроспективный анализ и дальнейшие перспективы. Геополитика в терминах информатико-управленческого языка. Кардинальный перелом в системном развитии Человечества, происшедший в начале 1980-х годов. Системные следствия этого перелома применительно к отдельным личностям, их социумам, государствам и другим составляющим Человечества.

Тема 8. «Человек образованный» (Homo eruditus) как элемент природных иерархических управляющих систем, теоретически возможные уровни его образования. Объективная оценка смысла его жизни в соотношении со смыслом жизни Человечества в целом. Заключение.

Изучение курса «Системная картина Мироздания» предполагает проведение как лекционных, так и семинарских занятий. На семинарских занятиях планируется самостоятельная разработка и обсуждение слушателями отдельных разделов курса. Кроме того, в качестве самостоятельной работы рекомендуется изучение слушателями основной и дополнительной литературы по курсу, поиск и анализ соответствующих публикаций в сети Интернет, а также написание рефератов по избранной проблематике.

В настоящее время разрабатывается учебное пособие по курсу «Системная картина Мироздания» (на базе публикаций [1–2]). Кроме того, для него имеется набор компьютерных презентаций, что по-

зволяет вести его преподавание не только в аудиторном режиме, но и дистанционно.

После изучения курса предполагается написание слушателями курсовых работ. Отдельные подразделы курса могут быть предложены слушателям для подготовки дипломных магистерских, а возможно – и диссертационных работ.

Таким образом, научно-методическим заделом для формирования предлагаемого курса «Системная картина Мироздания» служат результаты научно-исследовательских работ, проводимых в Институте проблем информатики РАН доктором технических наук, профессором С. Н. Гринченко, а также имеющийся в отечественных и зарубежных университетах опыт преподавания дисциплин «Универсальная (Большая) история» и «Мироздание».

Базисными для преподавания данного курса являются наиболее важные результаты научно-исследовательских работ ряда

отечественных и зарубежных авторов, отраженные в публикациях, сгруппированных в списки рекомендуемой основной и дополнительной литературы.

Как представляется, указанная программа содержит сведения, имеющие на сегодняшний день общеобразовательную значимость.

5. Заключение

Формирование у каждого высокообразованного специалиста и ученого системного представления о Мироздании является одной из важнейших задач высшего и послевузовского образования в России (и, как представляется, в мире). Предлагаемый общеобразовательный курс «Системная картина Мироздания», базирующийся на оригинальных научных результатах работы отечественных исследователей, намечает один из возможных путей решения этой задачи.

6. Литература по программе

Рекомендуемая основная литература

1. Гринченко С. Н. Системная память живого (как основа его метаэволюции и периодической структуры). М.: ИПИРАН, Мир, 2004. 512 с. См. также URL: <http://www.ipiran.ru/publications/publications/grinchenko/>
2. Гринченко С. Н. Метаэволюция (систем неживой, живой и социально-технологической природы). М.: ИПИРАН, 2007. 456 с. См. также URL: http://www.ipiran.ru/publications/publications/grinchenko/book_2/
3. Моисеев Н. Н. Алгоритмы развития. М.: Наука, 1987. 304 с. См. также URL: <http://rogov.zwz.ru/Macroevolution/moiseev1987.djvu>
4. Назаретян А. П. Цивилизационные кризисы в контексте Универсальной истории (Синергетика – психология – прогнозирование). М.: Мир, 2004. 367 с. См. также URL: <http://www.iu.ru/biblio/archive/nasaretjan%5Fcivilisacionnie/01.aspx>
5. Растригин Л. А. Случайный поиск. М.: Знание, 1979. 64 с.
6. Турчин В. Ф. Феномен науки. Кибернетический подход к эволюции. М.: ЭТС, 2000. 368 с. См. также URL: <http://www.refal.net/turchin/phenomenon/>

Рекомендуемая дополнительная литература

7. Анохин П. К. Принципиальные вопросы общей теории функциональных систем // Принципы системной организации функций. М.: Наука, 1973. С. 5–61.
8. Букатова И. Л., Михасев Ю. И., Шаров А. М. Эвоинформатика: теория и практика эволюционного моделирования. М.: Наука, 1991. 207 с.
9. Галимов Э. М. Феномен жизни: между равновесием и устойчивостью. Происхождение и принципы эволюции. М.: Едиториал УРСС, 2001. 254 с. См. также URL: <http://rogov.zwz.ru/Macroevolution/galimov2006.doc>

10. Жирмунский А. В., Кузьмин В. И. Критические уровни в процессах развития биологических систем. М.: Наука, 1982. 179 с.
11. Затуливетер Ю. С. Информационная природа социальных перемен. М.: СИНТЕГ, 2001. 132 с.
12. Корнинг П. А. Синергия и эволюция «суперорганизмов»: прошлое, настоящее и будущее // Вызов познанию: стратегии развития науки в современном мире. М.: Наука, 2004. С. 184–221.
13. Крылов М. В., Либенсон М. Н. Особенности эволюции живой и неживой материи // Вестник РАН. 2008. Т. 78, № 2. С. 132–137.
14. Кузнецов О. Л., Кузнецов П. Г., Большаков Б. Е. Система природа-общество-человек: Устойчивое развитие. М.; Дубна: Издат. дом «Ноосфера», 2000. 392 с.
15. Кэмпбелл Д. Т. Слепые вариации и селективный отбор как главная стратегия процессов познания // Самоорганизующиеся системы. М.: Мир, 1964. С. 282–317.
16. Ляпунов А. А. Проблемы теоретической и прикладной кибернетики. М.: Наука, 1980. 336 с.
17. Моисеев Н. Н. Коэволюция человека и Биосферы: кибернетические аспекты // Кибернетика и ноосфера. М.: Наука, 1986. С. 68–81.
18. Моисеев Н. Н. Универсум. Информация. Общество. М.: Устойчивый мир, 2001. 200 с.
19. Назаретян А. П. Кибернетика и интеграция наук. Об интегративных перспективах системно-кибернетического стиля мышления. Ереван: Айастан, 1986. 218 с.
20. Новосельцев В. Н. Теория управления и биосистемы. Анализ сохранительных свойств. М.: Наука, 1978. 320 с.
21. Прангишвили И. В. Системный подход и общесистемные закономерности. М.: СИНТЕГ, 2000. 528 с.
22. Растринг Л. А. Современные принципы управления сложными объектами. М.: Сов. радио, 1980. 232 с.
23. Растринг Л. А. Адаптация сложных систем. Методы и приложения. Рига: Зинатне, 1981. 375 с. См. также URL: <http://www.cs.rtu.lv/dssg/ru/publications/book-adaptation.html>
24. Разумовский О. С. Концепция оптимологии. Новосибирск: ЦСА, 1998. 64 с. См. также URL: <http://www.philosophy.nsc.ru/PUBLICATION/RAZUMOVSKY/OPTIMOLOGY/optimology.htm>
25. Спир Ф. Структура Большой истории. От Большого взрыва до современности // Общественные науки и современность. 1999. № 5. С. 152–163. См. также URL: <http://www.ecsocman.edu.ru/ons/msg/154831.html>
26. Уайльд Д. Дж. Методы поиска экстремума. М.: Наука, 1967. 268 с.
27. Фицнер Л. Н. Биологические поисковые системы. М.: Наука, 1977. 135 с.
28. Форрестер Дж. В. Антиинтуитивное поведение сложных систем // Современные проблемы кибернетики. М.: Знание, 1977. С. 9–25.
29. Шемакин Ю. И. Семантика самоорганизующихся систем. М.: Академический проект, 2003. 176 с.
30. Шмальгаузен И. И. Кибернетические вопросы биологии. Новосибирск: Наука, 1968. 224 с.
31. Щапова Ю. Л. Археологическая эпоха: хронология, периодизация, теория, модель. М.: КомКнига, 2005. 192 с.
32. Янч Э. Самоорганизующаяся Вселенная. Научный и человеческий смысл возникающей эволюционной парадигмы. New York, 1980. См. также URL: <http://www.abc-globe.com/yanch.htm>

Список литературы

33. Андреев В. О., Узилевский Г. Я. Метакибернетика, общая теория развивающихся ноуменально-феноменальных систем и социальные науки // Среднерусский вестник общественных наук. 2007. № 2, 3. URL: http://uzilevsky.orags.org/art_ru_02.html и [art_ru_03.html](http://uzilevsky.orags.org/art_ru_03.html)

34. Назаретян А. П. Универсальная (Большая) история: версии и подходы // Историческая психология и социология истории. 2008. № 2. С. 5–24.
35. Непримеров Н. Н. Мироздание. Казань: Изд-во Казанского университета, 1992. 96 с.
36. Программы курсов Универсальной истории // Философские науки. 2005. № 11. С. 72–123.
37. Chaisson Eric J. Cosmic Evolution: The Rise of Complexity in Nature. Harvard Univ. Press. Cambridge, London, 2001. 280 p.
38. Christian D. Maps of Time: An Introduction to Big History. Berkeley-Los Angeles-London: Univ. of California Press, 2004. 643 p.
39. Spier F. The Structure of Big History. From the Big Bang until Today. Amsterdam: Amsterdam Univ. Press, 1996. 113 p.