

Турков С.Л.¹

НАЦИОНАЛЬНАЯ КОНЦЕПЦИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РОССИИ

АННОТАЦИЯ

В докладе обсуждаются методологические и некоторые прикладные вопросы разработки Национальной концепции устойчивого развития России как официальной доктрины ее развития (1996 г.). Цель и основное направление использования результатов – разработка «человеко-машинных» систем планирования (поддержки) принятия оптимальных управляющих решений для региональных и локальных организационных структур управления природопользованием (сложно организованные системы класса «природа – общество»).

В основу методологии исследования положены: новая парадигма системного представления мира, теория «ноосферы» П.Т. де Шардена, Э. Ле Руа (1927), В.И. Вернадского (1933), «новая теория энтропии» А.Н. Панченкова (1999). Объект исследования – Активные Сложно организованные Системы класса «природа – общество»; предмет – понятия «равновесие» сложных систем и Концепция «Устойчивого развития» ("Sustainable Development"); методы исследования – теоретико-игровое моделирование; «Игры с природой» ("Game against Nature", антагонистические, коалиционные, кооперативные, стратегические и др., требуемые по условиям постановки задач, игры. При моделировании этим обеспечивается полная интеграция всех доступных сегодня естественнонаучных знаний, а также возможность осуществления вычислительных операций ситуационного управления системами класса «природа – общество».

Предложен новый – «геосистемный» – подход к исследованию проблем устойчивого развития, включающий в себя возможности как внешнего («техногенного»), так и внутреннего (или «мягкого», т. е. поддерживающего и восстанавливающего экологический баланс) управления Природой и Обществом. В терминах «новой теории энтропии» разработаны научные формулировки следующих основных понятий: система класса «природа – общество», конфликт (в условиях «неопределенности»; это основной функциональный процесс их развития), «метазнания» геоэкологии, а также даны определения понятий «равновесие» и «устойчивое развитие». В качестве примеров проверки и использования прикладных результатов исследования приведены графические расчеты по двум антагонистическим играм ("Game against Nature"; 2- и 3-мерные векторные и растровые изображения). Для практической реализации Национальной концепции устойчивого развития в стране следует создать новую и достойную XXI в. «Индустрию знаний» (по Т. Стониеру, 1987), которая на национальном уровне должна исходить из формулы: «Цифровая России» = («цифровая Земля» + «цифровая экономика»).

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: концепция, устойчивое развитие, Цифровая Земля.

¹ Вычислительный центр Дальневосточного отделения РАН, ул. Ким Ю Чена, 65, 680000, Хабаровск, Россия, e-mail: slturkov@gmail.com

Sergey L. Turkov¹

NATIONAL CONCEPTION OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT FOR RUSSIA

ABSTRACT

Submit for consideration some methodological and applied questions of working out the National conception of Sustainable Development for Russia, as the official doctrine for their general maturity (1996). The purpose and common direction for using of results – working out the "human-machine" systems of planning (or support) of making the optimum decisions for regions and locals organizing structures for control of natural resources use (the complexity organized systems of "nature-society" class).

In the base for researching has set: the new paradigm of system presentation of the world, the theory of "noosphere" by P.T. de Charden, E. Le Rua (1927), V.I. Vernadskiy (1933), the "new theory of entropiya" by A.N. Panchenkov (1999). The object of research are – the class of Active Complexity organized "nature-society" systems; the subject – concepts of "balance" for complexity systems and Conception of "Sustainable Development"; the methods for researching – are the Game-Theory modelling, the "Game against Nature", antagonistic, coalition, cooperative, strategic and others, which are demand by condition for staging problems, games. During to modelling this ensuring the full integration all of accessible today natural sciences knowledge, and then to use a chance carry out for computing operations of situation control for "nature – society" systems.

Offered the new – "geosystem" – approach with researching for the problems of sustainable development, which including itself the chances as external (the "technical-human"), as and internal (or the "clement", then support and restore the ecological balance) of control the Nature and Society. In the terms of the "new theory of entropiya" worked out the next scientist formulations of concepts: the class of "nature – society" system; the conflict (in it indefinite condition; this is the main functional process its development), "meta-knowledge" for geology, and alsopresented determination for concepts of "balance" and "sustainable development". In the quality of examples of proven reliability and using applied results of research were graphics calculation by second antagonistic games ("Game against Nature"). For practical realization of National conception of Sustainable Development in our country we need to make the new and reliable of XXI century "Knowledge Industry" (by T. Stonier, 1987), which on national level must to be way out of the next formula: "Figure of Russia" = ("figure of the Earth" + "figure of the economics").

KEYWORDS: conception, sustainable development, Digital Earth.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время главным для нашей цивилизации является решение проблемы устойчивого экономического и социального развития (комиссия Г.Х. Брундтланд, 1967). В 1993 г. она была впервые сформулирована и утверждена мировым сообществом в виде «Концепции устойчивого развития» ("Sustainable Development"; КУР в аббревиатуре ООН, 1995) и принята рядом стран (в США в 1993 г., в России – в 1996 г.) в качестве официальных доктрин их государственного развития [Environmental..., 1985]; (ФЗ РФ № 440 от 01.04.1996 г.).

¹ Computing Center of Far Eastern Branch of RAS, Kim Yu Chen str., 65, 680000, Khabarovsk, Russia, *e-mail*: slturkov@gmail.com

Сегодня эта Концепция всеми воспринимается в виде некоторой общей цивилизационной (или «гипотетически» допустимой и научно обоснованной) целевой функции будущих направлений развития Природы и Общества. Однако, несмотря на значительные усилия фундаментальной науки, до сих пор не совсем понятно, как ее реализовать в текущей практике управления в условиях современного развития территорий и сообществ разных (глобальный, региональный, локальный) уровней организации планеты, как достичь сформулированной в ней цели или объективно оценить степень приближения к ней. Вопросам теоретического решения данной проблемы на национальном уровне и посвящен настоящий доклад.

Известно, что после научных публикаций В.И. Вернадского по теории биосферы (1926) и, далее, «ноосферы (в определении Э. Ле Руа и П.Т. де Шардена, 1927) прошло уже более 80 лет. Но если первая из них была теоретически и экспериментально подтверждена работами Дж. Лавлока и Л. Маргулис («Гей-гипотеза», 70-е гг. XX в.), то теория «ноосферы» до сих пор остается хотя и весьма конструктивной, но научной гипотезой. Нет в мире и принятой и опосредованной обществом практики использования основных положений данной теории. Это приводит только к дескриптивным, но не конструктивным и нормативным, представлениям науки о возможности ее практической реализации (в виде ГИС-, ГРИД-систем, нейронных сетей, "Blockchain", Conflict Resolution Network и всех иных AI-технологий), а также крайне ограничивает разработку конкретных модулей, моделей, методов и алгоритмов принятия оптимальных управляющих решений. Напомним, что под последними в современной философии понимается «... точное предписание о выполнении в определенном порядке некоторой системы операций, ведущих к решению всех задач данного типа» [Философский..., 1987. С. 16]. Сегодня становится всё более очевидным, что подобное – «механистическое» – мышление и такая позиция официальной науки уже серьезно блокируют дальнейшее развитие ее фундаментальных основ, а сама эта Концепция явно требует принципиального теоретического и технологического переосмысления.

Основные причины отсутствия методически и алгоритмически единого, полного и конкретного решения научных и прикладных проблем КУР глобального и национально-го уровней сводятся к следующим исходным моментам:

- общая недооценка научной сложности и неопределенности этой «Концепции» как таковой;
- факт необычайно широкого междисциплинарного, межотраслевого и социального характера ее проявления;
- функциональное единство глобального, регионального и локального уровней ее воздействия на сложно организованные природные и социальные системы;
- отсутствие методической (модельной и алгоритмической) общности и полноты методологии, теории и концептуального аппарата «ноосферного» мышления и экологического сознания;
- недостаток технологических (физических и математических) способов объяснения и формализации окружающего нас мира, а также технических средств и методов их практической реализации.

С позиций фундаментальной науки, сложившаяся (за исключением моделирования возможных последствий «Ядерной зимы» [Моисеев и др., 1985]) ситуация вполне объяснима. Так, в области методологии КУР – это попытки исследователей использовать в процессе ее решения старую парадигму (по И. Ньютону – «механистическое» мышление). Системный анализ показывает, что при этом главным сдерживающим фактором является неправильный выбор основного направления научного поиска в данной области знаний, в том числе исходной парадигмы (или "ratio"; по: [Хёйзинга Й., 2007. С. 25, 306]). Поэтому при ее научно доказательном решении в качестве базового элемента в докладе предлагается ис-

пользовать теорию «ноосферы» В.И. Вернадского (1933) или следующее широко известное ее классическое определение: «...о качественно новой форме организованности, возникающей при взаимодействии природы и общества, для которой характерна связь законов природы с законами мышления и социально-экономическими законами развития общества».

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исходные материалы для разработки Национальной КУР включают: термин «ноосфера» (по Э. ЛеРуа и П.Т. де Шардену, 1927) и его системная (функциональная) интерпретация в представлении последнего автора: «...ноосфера стремится стать единой замкнутой системой, где каждый элемент в отдельности видит, чувствует, желает, страдает так же, как и все другие, и одновременно с ним» [Шарден, 1987. С. 199]; аналогичная по названию теория В.И. Вернадского (1933). В основу методологии положены: современные физические (системные) представления об окружающем нас мире (Природе и Обществе) как о материально единой замкнутой системе. Последнее логически доказывается тем, что «...мыслить мир, это не только его регистрировать, но придавать ему форму единства, которой он был бы лишен, если бы не был мыслим» [Шарден, 1987. С. 197–198].

Основным методом исследования является «системный» подход (в его качественной эволюции в направлении «геосистемной» составляющей: одновременное и последовательное «внутреннее» и «внешнее» управление процессами функционирования и развития активными сложно организованными системами (АСС) класса «природа – общество»; состояния «равновесие» и «устойчивое развитие», "Sustainable Development"). Общая технология познания предусматривала реализацию следующей общепринятой в фундаментальной науке логической схемы: «объект» \Leftrightarrow «предмет» \Rightarrow «методы исследования»; при этом в качестве полного результата исследования рассматривалась предложенная во Введении целевая функция (в виде последовательного перехода логики исследования от дескриптивного к конструктивному и, далее, к нормативному аспектам) взаимодействия Природы и Общества на всех требуемых (по входным условиям задач) уровнях управления глобальным, региональным и локальным природопользованием.

Основные методы исследования: математические аппараты теории игр (ТИ); теоретико-игровое моделирование; «Игры с природой» ("Game against Nature"), антагонистические, коалиционные, кооперативные, стратегические и др., требуемые по условиям постановки задач, игры, а также методы стратегического распознавания образов (РО). При моделировании этим обеспечивается полная интеграция всех доступных на сегодня естественнонаучных знаний, а также возможность осуществления вычислительных операций ситуационного управления АСС «природа – общество». В качестве специальных теорий и методов исследования также использовались: «Общая теория систем» Л. Берталанфи [Исследование..., 1969], кибернетики [Винер, 1968], синергетики [Хакен, 1980] и теории стохастических систем [Пугачев, Сеницын, 2004], а также опыт и практика исследования сложных областей знаний [Моисеев и др., 1985].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Представленные в докладе результаты исследования могут быть сведены к следующим двум разделам. 1. Теоретическое обоснование и блок-схема (алгоритм) последовательного перехода от общей постановки Национальной КУР как таковой к моделям принятия оптимальных управляющих решений. 2. Некоторые примеры численных экспериментов и результаты визуального представления данных и знаний о возможной динамике АСС класса «природа – общество» («геосистемная» интерпретация процессов «равновесие» и «устойчивое развитие»). Все самые подробные на сегодня объясняющие описания

методологии, теории, концептуального аппарата исследования, всех методик и процедур численных экспериментов подробно изложены в [Турков, 2017а, б; Turkov, 2017].

При моделировании первой группы научных проблем КУР (рис. 1) в качестве исходных изначально были зафиксированы реально сложившиеся на сегодня условия, которые должны быть прямо учтены в качестве научных основ этой концепции. К ним относятся, во-первых, факт отсутствия даже каких-либо гипотетических попыток решения данной проблемы в условиях современной России, отчего она серьезно проигрывает на национальном и мировом уровнях. Ее функционирование проходит в некоторых критических моментах современного развития цивилизации в целом, когда в естествознании и науках о Земле и Обществе происходят естественное переосмысление их фундаментальных основ, а также смена принятых ими исходных научных парадигм и способов системного представления окружающего мира. Во-вторых, современный научный и технический уровень достиг такого состояния, когда он технологически позволяет нам перейти от процесса дифференциации всех естественнонаучных знаний к их полной интеграции, т. е. на практике – на основе новой «Индустрии знаний» XXI в. [Экспертные..., 1987] это позволяет перейти к возможно более полному оптимальному системному представлению и управлению миром на всех уровнях организации планеты.

Для исходных условий постановки проблемы также очевиден следующий факт: в России и мире практически все научные публикации по проблемам КУР методически сводятся только к дескриптивному аспекту ее обсуждения, но не решают вопросы конструктивного и нормативного аспектов управления АСС класса «природа – общество». Подтверждением этого служат следующие документы: серия международных научных конференций «Интеркарто/ИнтерГИС» (см.: Материалы 1994–2017); серия тематических сборников «На пути к устойчивому развитию России» Центра экологической политики России (1993–2017 гг.); регулярные доклады Правительства РФ по данной тематике (с 1996 г.) и др. Но без этих двух последних аспектов априори невозможно реализовать главный смысл КУР, который определяется широко известным принципом «эквивифинальности» Л. Берталани (1950): «... система может достигать одного и того же конечного состояния при различных начальных условиях» (оптимальность ее развития).

Из гносеологии и общественной практики известно, что любая новая парадигма, претендующая на мировое признание, по определению не будет воспринята обществом, если отсутствует ее полное физическое подтверждение, поскольку «... только физическое завершение вещей связано с отчетливым восприятием их нами» [Шарден, 1987. С. 197]. Поэтому первым элементом настоящего исследования явилась разработка «Основных физических и информационных характеристик современных парадигм системного представления мира» (см. табл. 1 в [Турков, 2017а, б; Turkov, 2017]). При этом новая – «ноосферная» – парадигма, где предусматривается «нормативный» подход, основана на двух исходных теориях: Единая Теория Поля (ЕТП), квантовая физика, конец XX в. [Тихоплав Т., Тихоплав В., 2002; Арнтц, 2013] и новой теории энтропии [Панченков, 1999]. В своей совокупности они полностью завершают процесс теоретического обоснования и доказательства теории «ноосферы» Э. ЛеРуа, П.Т. де Шардена и В.И. Вернадского, что позволяет совершенно по-иному интерпретировать физический смысл возникновения, функционирования и развития любых сложно организованных, природных и социальных систем. А это, в свою очередь, и при условии использования теорий кибернетики [Винер, 1968], синергетики [Хакен, 1980; Пригожин, 1985; Николис, Пригожин, 1990; Капра, 1991; Князева, Курдюмов, 1992; Делокаров, 2000], фракталов [Мандельброт, 2002], а также математических аппаратов ТИ и стратегического РО гарантирует возможность принятия оптимальных управляющих решений для любого класса АСС «природа – общество».

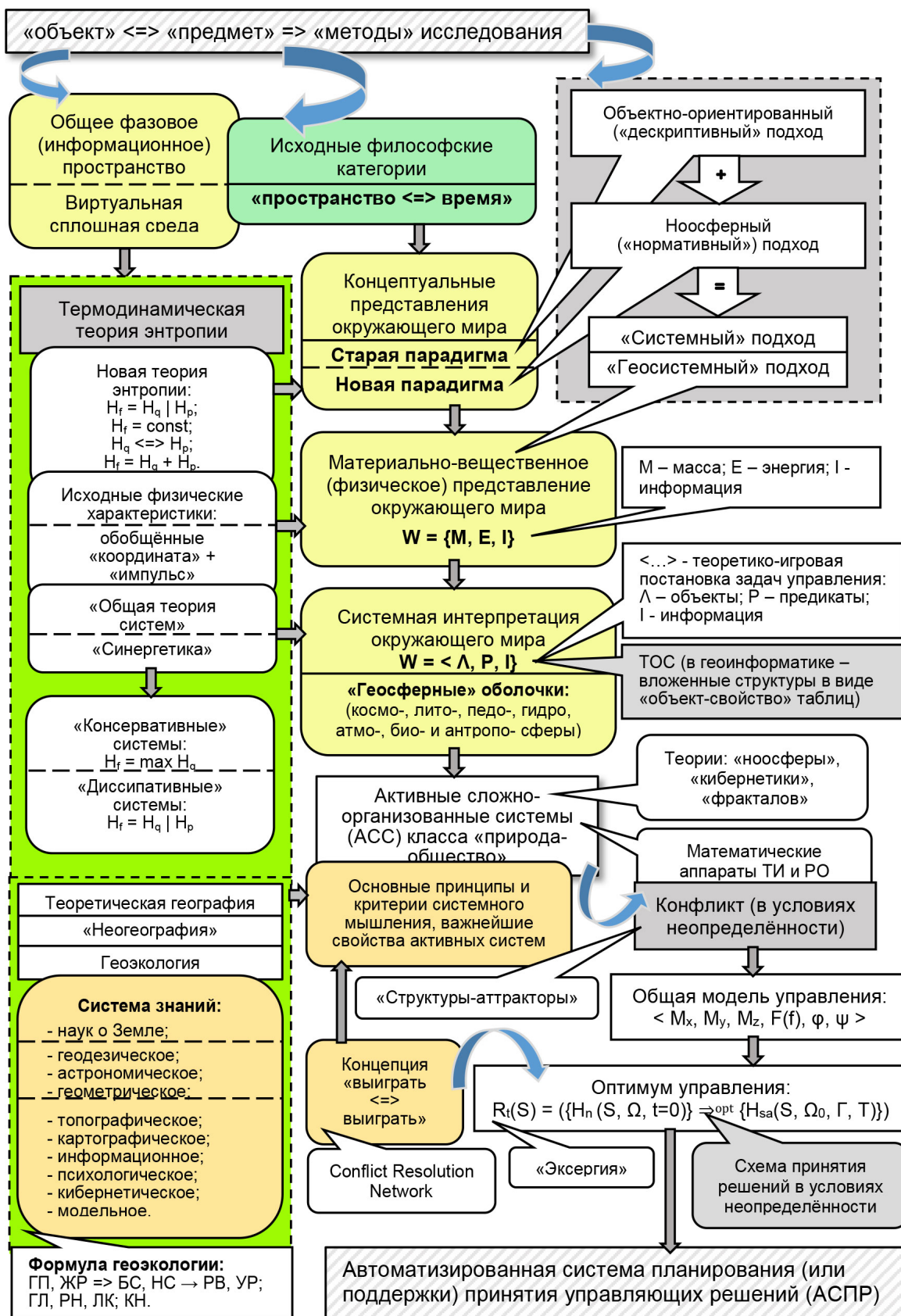
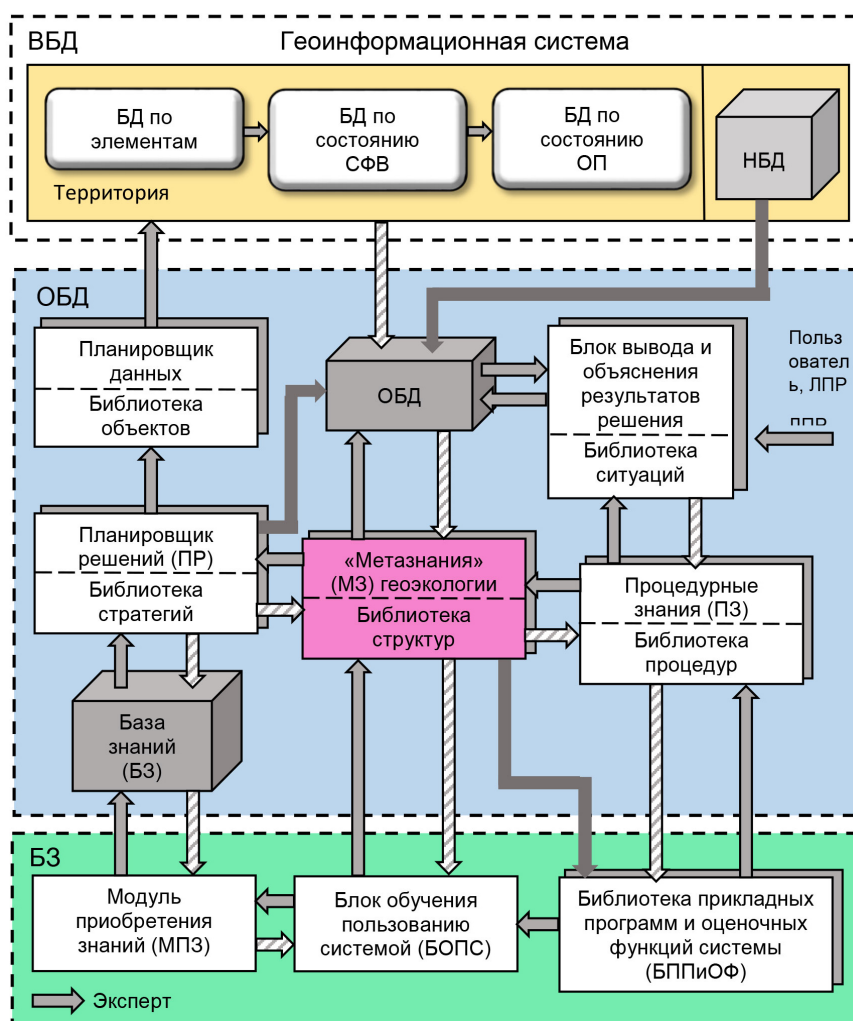


Рис. 1. Общая структура основных элементов КУР
Fig. 1. The main structure the basic elements of SDC

При выделении и модельной фиксации широкого междисциплинарного характера общего объекта и предмета исследования (КУР) использовались два первых известных постулата (или «принципа») Н. Бора: «соответствия» и «дополнительности» (1913). Это позволило разработать варианты трех возможных фазовых (информационных) состояний научных парадигм, или научных теорий (см. рис. 1 [Турков, 2017а]), а также ввести два новых, определяющих все дальнейшие модельные построения, понятия: АСС класса «природа – общество» и «метазнания» геоэкологии [Турков, 2017б; Turkov, 2017]. Кроме того, последнее понятие обеспечивает полное системное представление фазового (информационного) пространства сферы природопользования всех уровней (оно в целом синтезирует области знаний географии, экономики и их смешанных (региональных) составляющих, экологии и геоэкологии; (см. рис. 2 в [Турков, 2017а]).



ВБД, НБД, ОБД – внешний, нормативный и оперативный банки данных;
БЗ – база знаний;
СФВ – система физических взаимодействий: гравитационные, электромагнитные, ядерные (сильные и слабые);
ОП – обеспечивающая подсистема; внешние виды и ресурсы Природы и Общества;
МЗ – «метазнания» геоэкологии; космо– (ближний, до первой точки Лагранжа, космос), лито–, педо–, гидро–, атмо–, био–, антропо– сферы планеты.

Рис. 2. Архитектура автоматизированной системы принятия управляющих решений (АСПР)

Fig. 2. Architecture of an automated system for making decisions (ASMD)

В итоге была разработана архитектура автоматизированной системы принятия (или поддержки) управляющих решений в сфере регионального природопользования (АСПР); рис. 2. При этом ее центральное – логическое – «ядро» составляют именно «метазнания» геоэкологии, а также логическая структура ее формулы (см. рис. 1). Здесь же отметим, что в этих определениях были специально выделены их главные функциональные условия, которыми определяется вся дальнейшая логика разработки всех вычислительных алгоритмов: «конфликт» (в условиях неопределенности) и (по Н.В. Тимофееву-Ресовскому, 1968) – «коэволюция», или (по Н.Н. Моисееву, 1985) – «ноосферогенез» как основной функциональный процесс развития Природы и Общества в целом. Кроме этого, технологически в Национальной КУР выделяются три последовательно связанные подобласти: объектная, предметная и задачная; отсюда рис. 1, 2 логически определяют и связывают первую и третью подобласти, причем на первом этапе они были акцентированы, главным образом только на исходной информационной составляющей этой Концепции, т. е. на объектной, а не предметной ее подсистеме.

Сегодня известны более 100 основных законов, принципов и правил экологической аксиоматики [Реймерс, 1994], которые должны быть прямо учтены в блоке «Метазнаний» геоэкологии (см. рис. 2). Там же в виде специальных условий работы подсистемы логического вывода будущей АСПР должна быть представлена вся совокупность научных теорий, терминов и понятий, без которых в принципе невозможно теоретическое обоснование не только Национальной КУР, но и исследование любых иных физических процессов функционирования и развития АСС «природа – общество» в «пространстве – времени» (всего их 24; их полную хронологию, от понятия «энтропия», по Р. Клаузису, 1865 и до концепции «неогеографии», по Э. Тёрнеру, 2006, см.: [Турков, 2017а. С. 19–20]). Этими важнейшими элементами будет обеспечиваться вся логика принятия оптимальных управляющих решений АСПР в целом, т. е. работа ОБД этой системы. Таким образом, общее количество данных законов, правил и условий составляет $\approx 130\text{--}150$.

Предметная подобласть АСПР представляет собой базовую основу теории (или «ядра») ее «метазнаний». Из синергетики известно, что любые сложно организованные системы в своей динамике последовательно «проходят» следующие четыре цикла развития: «возникновение» системы, ее «равновесие», «устойчивое развитие», «гибель» системы. Нами установлено, что для практических целей Национальной КУР особый интерес представляют второй и третий циклы ее динамики (они и представляют "ratio", или «...исходное начало, принцип, смысл» этой Концепции как таковой [Хейзинга Й., 2007. С. 25; 306]). При этом могут быть выделены два технологически особых уровня управления АСС класса «природа – общество»: «внутренний» и «внешний». С целью их формализации в работах [Турков, 2017а; б; Turkov, 2017] представлены три исходные схемы и две основные формулы, которые и позволяют алгоритмизировать и формализовать процессы управления такими системами. При этом активно использовались «Основные принципы и критерии системного мышления, важнейшие свойства активных систем» (по [Капра, 1991]; всего их 16, два последних введены нами; см.: Приложение в [Турков, 2017а]).

С объектной подобластью управления в АСПР также связан следующий – после дескриптивного (или «информационного») – «конструктивный» аспект управления АСС «природа – общество». Дополнительными здесь являются два новых условия. Во-первых, выделение семи основных классов задач управления: это задачи интерпретации, диагностики и мониторинга, планирования и реконструкции, прогноза, ситуационного управления. Во-вторых, определение основных методов принятия управляющих решений для их использования в АСПР. Выбор последних осуществляется в зависимости от ранее определенного класса задач, а также из общего типа игр, позволяющих корректно решать их

в АСПР: «Игры с природой» ("Game against Nature"), антагонистические, коалиционные, кооперативные, стратегические и другие, требуемые по условиям постановки задач, игры, а также методы стратегического распознавания образов (РО) [Кондратьев, 1990].

На рис. 3 в качестве поясняющего примера представлена теоретико-игровая матрица принятия управляющих решений: здесь под $R(j)$ понимаются природные ресурсы, а под $S(i)$ все возможные и допустимые действия общества; тогда все внутренние элементы матрицы (a_{ij}) будут представлять собой комплекс возникающих на территориях ситуаций. Подобные матрицы обычно рассматриваются в виде некоторого «вложенного» пакета, где каждая следующая за исходной матрица включает в себя все доступные для исследователя как общие, так и специализированные знания (законы распределения, формализованные представления, зависимости и т. п.) об исходном объекте управления. На основе их использования может быть успешно реализовано главное условие взаимодействия в системах класса «природа – общество»: конфликт (в условиях неопределенности). Другим важным их преимуществом является возможность расчета как чистых, так и смешанных стратегий поведения игроков, входящих в эту систему. И, наконец, результаты расчетов не единичны, а многозначны по своему смыслу: решение принимается на основе системного анализа и синтеза некоторых, близких по логике принятия и количественным величинам, «пятен» исследуемого процесса. Такая технология существенно (по объему информации и затратам времени) упрощает все предполагаемые технологические действия лица, принимающего управляющие решения (ЛПР), а также расширяет его информационные возможности в части системного анализа, синтеза и расчета будущих направлений регионального развития стратегического характера. На этом в принципе завершается дескриптивный аспект исследования КУР.

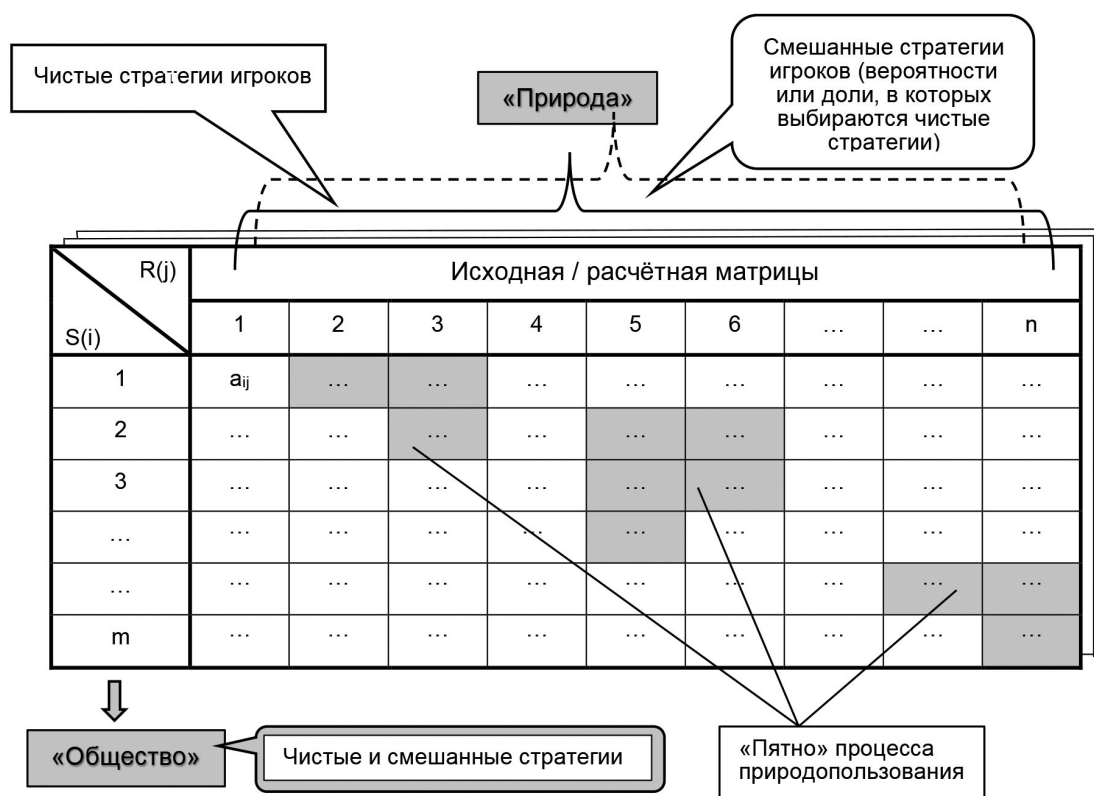


Рис. 3. Теоретико-игровая матрица принятия управляющих решений
Fig. 3. Game-theoretical matrix for making decision of control

Далее следуют конструктивный и нормативный аспекты: в АСПР первый обеспечивает специальную подготовку дескриптивной информации для заполнения исходной и всех других расчетных матриц, которые по существу представляют собой варианты принимаемых и анализируемых далее ЛПР некоторого набора вариантов возможного развития исследуемых АСС класса «природа – общество». Второй – относится уже к выбору каждого конкретного оптимального алгоритма принятия им управляющего решения. Наиболее подробно этот процесс можно проследить на следующем условном примере графического расчета двух антагонистических игр с Природой ("Game against Nature"; рис. 4, 5) [Полумиенко, 1997; Оуэн, 2008; Полумиенко и др., 2008].

На рис. 4 показаны решения двух матриц: $|A|$ и $|D|$; первая является «исходной», вторая отражает результат последовательной ее трансформации с целью достижения «седловой» точки, или такого ее положения, когда достигается «равновесие» АСС класса «природа – общество», что явно лучше первого состояния. По результатам такого расчета, а также с учетом выбора «пятен» процесса природопользования (см. рис. 3) и следует принимать каждое конкретное управляющее решение в сфере локального и регионального уровней управления (это и есть рекомендуемая нами технология управления подобными процессами). На рис. 5 представлены трехмерные графические методы сравнения этих же двух матриц ($|A|$ и $|D|$). Такие исследования проводились в рамках проекта: «Геоэкологическая» оценка вариантов эффективности природопользования (ВЦДВОРАН, 2017); здесь использовался известный пакет прикладных программ SPSS "Statistics" 17.0. При этом на отдельных плоскостях показаны возможности «векторного» и «растрового» представления результатов расчета этих матриц (рис. 5), или разных «пятен» процесса природопользования (см. рис. 3). В процессе принятия ЛПР управляющих решений они важны, во-первых, для предварительного выбора наиболее информативных групп вариантов функционирования и развития АСС «природа – общество» и, во-вторых, при решении классов задач диагностики и мониторинга, а также планирования и реконструкции (здесь используются методы «обратного» вывода в АСПР) подобных систем.

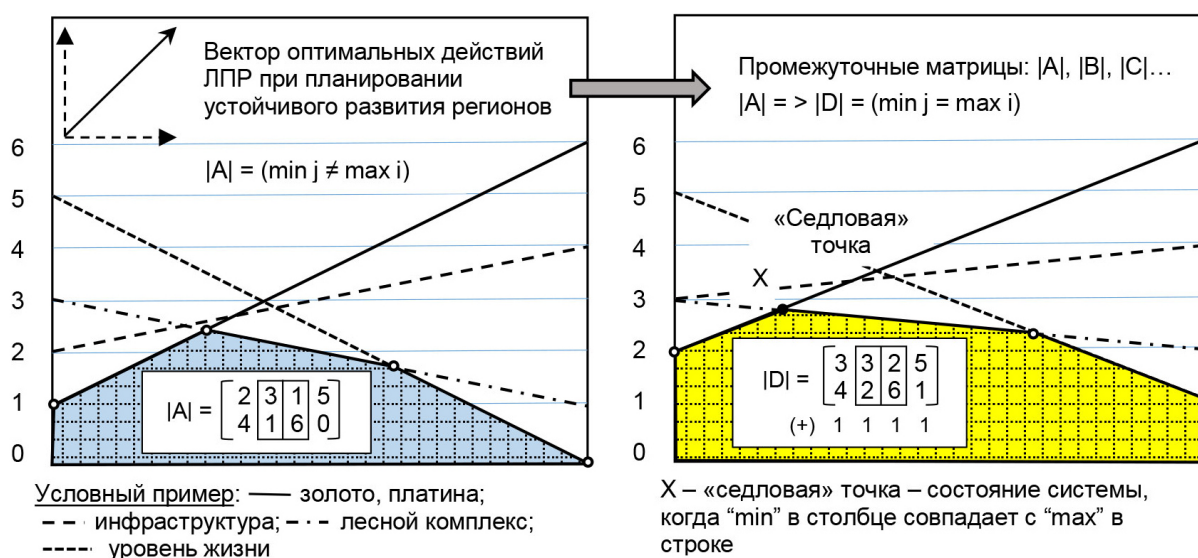


Рис. 4. Исходная $|A|$ и выходная $|D|$ матрицы
 Fig. 4. Entrance $|A|$ and outlet $|D|$ matrix

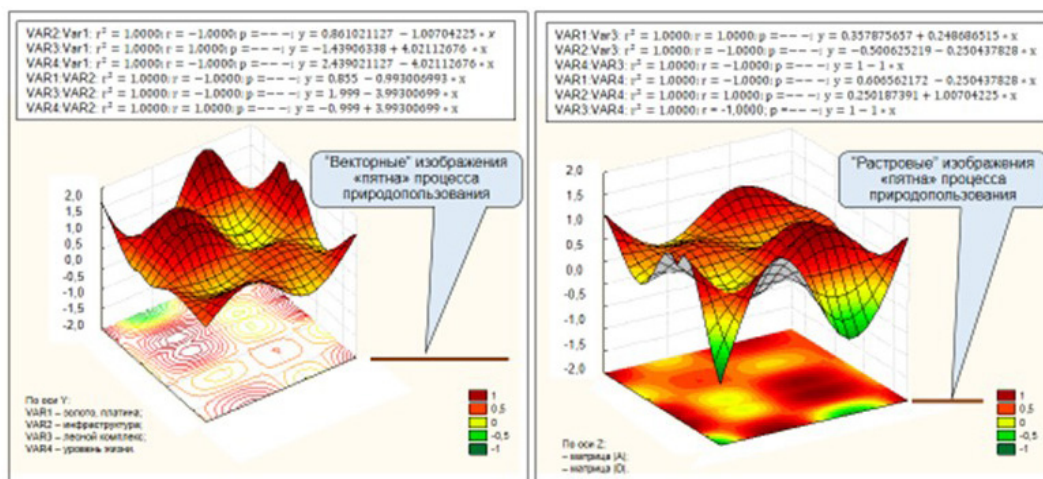


Рис. 5. Трехмерные графические методы сравнения 2-х матриц ($|A|$ и $|D|$)
 Fig. 5. Three-dimensional drawing methods for compared with 2-nd matrix ($|A|$ and $|D|$)

Таким образом, с позиций ТИ ("Game against Nature") понятно, что процедура расчета параметров устойчивого развития любого региона будет связана с попытками ЛПР увеличить значение функции выигрыша (v) в каждой конкретной игре. Но для нас в данной ситуации выбора управляющего решения более важен следующий эффективный методический прием. Из графиков (см. рис. 4) видно, что любое подобное рассуждение ЛПР на практике сводится к простому перемещению граничных «точек» всех четырех прямых в его левой («исходный» элемент в рассматриваемой здесь R-Системе и в соответствующей матрице $|A|$) и «правой («выходной» элемент) частях. На рис. 4 эта процедура отмечена в виде «вектора» оптимальных действий ЛПР.

Иными словами, на всех этапах планирования и проектирования добиться роста эффективности развития любого района ЛПР в принципе может методически достаточно простыми операциями с параметрами матрицы $|A|$, а именно – путем ее трансформации в матрицу $|D|$, а также посредством процесса отслеживания в реальном масштабе времени результатов их изменения на графике, который представлен на рис. 4. Кроме того, согласно известной из ТИ теоремы (см.: формулы 2.5.22 – 2.5.24 [Оуэн, 1971. С. 50–51]) ЛПР всегда может рассчитать значения единственных оптимальных стратегий и выигрышей по играм Γ_1 и Γ_2 (или по: $|A|$, $|D|$ и любым иным промежуточным матрицам), т. е. он имеет полную возможность выбора по условиям постановки общей проблемы Национальной КУР и отдельным условиям ее задач некоторого оптимального варианта своих практических действий.

ВЫВОДЫ

1. Наиболее важная системная характеристика развития современной науки: конец XX века – информационная революция; XXI век – преобладание ее «синергетической» составляющей. Результаты исследования показывают, что без методологического перехода в естественных науках от традиционного («механистического») к новому – «ноосферному» – мышлению правильное решение теоретических и практических проблем КУР по определению невозможно, что наглядно подтверждается многолетним отрицательным опытом их решения. Но это можно успешно сделать на основе новой области знаний: «Метазнания» о Земле и Обществе (в рамках теории и методов "Operation's Research" и "Knowledge Engineering").

2. Исходная, в том числе любая общественная и конфессиональная, основа и целевая функция устойчивого развития России – это полная и всеобщая (глобальная, региональная, локальная) «справедливость». Отсюда главная политическая и социальная цель предлагаемой Концепции – даже на бытовом уровне – в принципе должна быть полностью адекватна функциональному определению «ноосферы» П.Т. де Шардена (см.: раздел «Материалы и методы исследования»).

3. Главное отличие предлагаемой целевой функции – создание всеобщих цивилизационных норм и правил сбалансированного развития с целью сохранения планеты как таковой, а не реализация во многом меркантильных целей различных социальных и экономических групп, партий или отдельных лиц. Для ее практической реализации в стране следует создать новую и достойную XXI века «Индустрию знаний» (по Т. Стониеру, 1987), которая на национальном уровне технологически должна исходить из формулы: «Цифровая России» = («цифровая Земля» + «цифровая экономика»).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Арнтц У. Кроличья нора, или Что мы знаем о себе и Вселенной / У. Арнтц, Б. Чейс, М. Висенте: пер. с англ. А.Н. Степановой. М.: Эксмо, 2013. 384 с.
2. Винер Н. Кибернетика, или Управление и связь в животном и машине: пер. с англ. / Под ред. Г.Н. Поварова. М.: Сов. радио, 1968. 328 с.
3. Делокаров К.Ч. Системная парадигма современной науки и синергетика // Общественные науки и современность, 2000. № 6. С. 110–118.
4. Исследование по общей теории систем. М.: Прогресс, 1969. 599 с.
5. Капра Ф. Системное управление в 90-е годы / Проблемы теории и практики управления. 1991. № 4. С. 5–8.
6. Князева Е.Н., Курдюмов С.П. Синергетика как новое мировидение: диалог с И. Пригожиным / Вопросы философии, 1992. № 12. С. 3–20.
7. Кондратьев А.И. Теоретико-игровые распознающие алгоритмы. М.: Наука, 1990. 272 с.
8. Мандельброт Б. Фрактальная геометрия природы: Ин-т компьютерных исследований, 2002. 656 с.
9. Моисеев Н.Н., Александров В.В., Тарко А.М. Человек и биосфера. Опыт системного анализа и эксперименты с моделями. М.: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1985. 272 с.
10. Николис Г., Пригожин И. Познание сложного. Введение: пер с англ. М.: Мир, 1990. 344 с.
11. Оуэн Г. Теория игр: пер. с англ. / Под ред. А.А. Корбута. Изд. 4-е. М.: Изд-во ЛКИ, 2008. 216 с.
12. Панченков А.Н. Энтропия. Н. Новгород: Изд-во об-ва «Интелсервис», 1999. 592 с.
13. Пригожин И. От существующего к возникающему: Время и сложность в физических науках: пер. с англ. / Под ред. Ю.Л. Климонтовича. М.: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1985. 328 с.
14. Полумиенко С.К. О решении многоуровневых коалиционных динамических игр / Кибернетика и системный анализ, 1997. № 5. С. 76–85.
15. Полумиенко С.К., Савин С.З., Турков С.Л. Информационные модели и методы принятия решений в региональных эколого-экономических системах. Владивосток: Дальнаука, 2008. 356 с.
16. Пугачев В.С., Синицын И.Н. Теория стохастических систем: Учеб. пособие. М.: Логос, 2004. 1000 с.

17. *Реймерс Н.Ф.* Природопользование: Словарь-справочник. М.: Россия молодая, 1994. 376 с.
18. *Тихоплав Т.С., Тихоплав В.Ю.* Физика веры. СПб.: ИД «Весь», 2002. 256 с.
19. *Турков С.Л.* «Метазнания» геоэкологии: методология, теория, концептуальный аппарат. Препр. № 225. Хабаровск: ВЦ ДВО РАН, 2017а. 45 с.
20. *Турков С.Л.* Моделирование процессов управления сложно организованными системами класса «природа – общество» // Интеркарто/ИнтерГИС-23: Материалы Междунар. конф. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2017б. Т. 1. С. 117–130. DOI: 10.24057/2414-9179-2017-1-23-117–130.
21. *Философский словарь* / Под ред. И.Т. Фролова. 5-е изд. М.: Политиздат, 1987. 590 с.
22. *Хакен Г.* Синергетика: пер. с англ. / Под ред. Ю.Л. Климонтовича, С.М. Осовца. М.: Мир, 1980. 404 с.
23. *Хёйзинга Й.* *Homo ludens* / Человек играющий / Пер. с нидерланд. Д. Сильвестрова. СПб.: Изд. Дом «Азбука-классика», 2007. 384 с.
24. *Шарден П.Т.* Феномен человека. М.: Наука, 1987. 240 с.
25. Экспертные системы. Принципы работы и примеры: пер. с англ. / Брукинг А., Джонс П., Кокс Ф. и др. / Под ред. М. Форсайта. М.: Радио и связь, 1987. 224 с.
26. *Environmental aspects of the activities of transnational corporations: A survey.* N.Y.: United Nations, 1985. 144 p.
27. *Turkov S.L.* Modelling the processes of control for complexity organized "nature – society" systems. *European Journal of Technical and Natural Sciences.* No 5. Vienna – Prague, Austria. 2017. P. 45–55. ISSN: 0976–2612.

REFERENCES

1. *Arntz W., Chasse B., Visente M.* What the bleep do we know? Trans. with Engl. A.N. Stepanovoy. М.: Eksmo, 2013. 384 p. (in Russian).
2. *Delokarov K.Ch.* The system paradigm of the modern science and synergetics. The society science and modernity. 2000, No 6. P. 110–118 (in Russian).
3. *Environmental aspects of the activities of transnational corporations: A survey.* N.Y.: United Nations, 1985. 144 p.
4. *Expert systems. Principles of working and examples.* Trans. with Engl. Bruking A., Dzhons P., Koks F. and oth. By edit. Forsayt M. М.: Radio and contact, 1987. 224 p. (in Russian).
5. *Haken H.* Synergetics. Trans. with Engl. By edit. Yu.L. Klimantovich, S.M. Osovsa. М.: Mir, 1980. 404 p. (in Russian).
6. *Huizinga J.* *Homo ludens.* Trans. with niderland. D. Sil'vestrov. SPb: Publ. house "Azbuka-klassika", 2007. 384 p. (in Russian).
7. *Kapra F.* The systems control for 90-th years. The problems of theory and practice for control. 1991, No 4. P. 5–8 (in Russian).
8. *Knyazeva E.N., Kurdyumov S.P.* Synergetics as a new world outlook: dialogue with I. Prigozhin. The science of philosophy. 1992, No 12. P. 3–20 (in Russian).
9. *Kondrat'ev A.I.* The game-theory for recognition algorithms. М.: Nauka, 1990. 272 p. (in Russian).
10. *Mandel'brot B.* Fractal geometry for nature. Institute of computing researches, 2002. 656 p. (in Russian).
11. *Moiseev N.N., Aleksandrov V.V., Tarko A.M.* A human and biosphere. The knowledge of systems analysis and experiments with models. М.: Nauka, The main redaction of physical-mathematical sciences. 1985. 272 p. (in Russian).
12. *Nikolis G., Prigozhin I.* Knowledge for complexity. Introduction: Trans. with Engl. М.: Mir, 1990. 344 p. (in Russian).

13. *Owen G.* Game theory. Trans. with Engl. By edit. A.A. Korbut. Publ. 4th. M.: Publ. house LKI, 2008. 216 p. (in Russian).
14. *Panchenkov A.N.* Entropy. N. Novgorod: Ed. of society "Intelservis", 1999. 592 p. (in Russian).
15. Philosophy dictionary. By edit. I.T. Frolov. Publ. 5th. M.: Politizdat, 1987. 590 p. (in Russian).
16. *Prigozhin I.* In existence to origin. The time and complexity in physical sciences: Trans. with Engl. Under red. Klimontovich Yu. L. M.: Nauka, Gl. red. fiz.-mat. lit., 1985. 328 p. (in Russian).
17. *Polumienko S.K.* About solution of the large number levels coalition dynamic games. Cybernetics and system analysis, 1997, No 5. P. 76–85 (in Russian).
18. *Polumienko S.K., Savin C.Z., Turkov S.L.* The information models and methods of making decisions in regional ecology-economic systems. Vladivostok: Dalnauka, 2008. 356 p. (in Russian).
19. *Pugachev V.S., Sinitsyn I.N.* The theory of stochastic systems. The education manual. M.: Logos, 2004. 1000 p. (in Russian).
20. Research into general theory of systems. M.: Progress, 1969. 599 p. (in Russian).
21. *Reymers N.F.* Natural resources use: Dictionary-reference. M.: Rossiya molodaya, 1994. 376 p. (in Russian).
22. *Sharden P.T.* Phenomenal of person. M.: Nauka, 1987. 240 p. (in Russian).
23. *Tihoplav T.S., Tihoplav V.Yu.* The physics of belief. SPb.: ID "Ves", 2002. 256 p. (in Russian).
24. *Turkov S.L.* "Metaknowledge" for geoeology: methodology, theory, conception apparatus. Prepr. No 225. Khabarovsk: CC DVO RAN, 2017a. 45 p. (in Russian).
25. *Turkov S.L.* Modelling the processes of control for complexity organized "nature – society" systems. Interkarto-InterGIS-23: Proceedings of the International Conference. Moscow: Moscow University Press, 2017b. V. 1. P. 117–130. DOI: 10.24057/2414-9179-2017-1-23-117-130 (in Russian).
26. *Turkov S.L.* Modelling the processes of control for complexity organized "nature – society" systems. European Journal of Technical and Natural Sciences. Vienna–Prague, Austria, 2017. No 5. P. 45–55. ISSN: 0976–2612.
27. *Wiener N.* Cybernetics or control and connection in animal and machine. Per. s angl. By edit. G.N. Povarov. M.: Sov. Radio, 1968. 328 p. (in Russian).