

УДК 65.014.134

[https://doi.org/10.37538/2224-9494-2021-1\(28\)-63-73](https://doi.org/10.37538/2224-9494-2021-1(28)-63-73)

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ФАКТОРОВ СИТУАЦИИ В ПЛОСКОСТИ ПРОЕКТНОГО УПРАВЛЕНИЯ

ASSESSMENT OF THE IMPACT OF SITUATIONAL UNCERTAINTY FACTORS IN THE PROJECT MANAGEMENT PLANE

С. А. ПОЛЕЩУК, канд. эконом. наук

В. С. ЛАКТИОНОВ

Рассмотрено влияние ситуационной характеристики на реализацию проекта капитального строительства. Анализируются варианты оптимального управления строительством.

The article is devoted to the influence of situational characteristics on the implementation of a capital construction project. Options for optimal construction management analyzed.

Ключевые слова:

Контроль, маршрут целеполагания, неопределенность, признаки ситуаций, ситуация

Key words:

Characteristics, control, route of goal-setting, situations, uncertainty of the situation

Проектное управление в производственной компании направлено прежде всего на изменение основных характеристик производственных фондов. При этом можно с легкостью выделить основные эпюрные моменты в изменении существующих плоскостей основных производственных фондов: высокий процент износа существующих основных средств, а также основные параметры расширения производственной базы, к которым следует отнести как само существование производства, так и формирование социально-культурных направлений жизнедеятельности персонала компании. Еще В. И. Вернадский рассматривал управление в рыночной экономике как процесс диверсификации ресурсов, с учетом дефрагментации конъюнктурных составляющих процесса в условиях сложно прогнозируемого финансового, материального и трудового потенциала. Таким образом, проектное управление осуществляется в условиях полной ситуационной неопределенности, которая занимает ведущее место в общей проблеме проектного управления.

Здесь уместно сделать аспект на неуправляемое развитие ситуационной неопределенности, характеризуемой в различных вариантах ситуационного подхода в строительстве. Но существующий аспект успешного решения вопроса проектного управления прежде всего заключается в применении специальных подходов, информационных и интеллектуальных технологий. Стоит отметить, что затрудняет решение проблемы, прежде всего трактовка В. И. Вернадского, в различных аспектах понятия «неопределенность». При этом управленческая информация может содержать нужные аспекты проектного управления, но иметь большой объем или высокую сложность, становясь необозримой и бесполезной, практически всегда может содержать дезинформацию.

Для описания вариантов неопределенности теория принятия решений широко применяет аппарат теории нечетких множеств. Однако этот подход является частным случаем и не охватывает все ситуации существующих и действующих в данный момент принципов неопределенности.

Реальный аспект управления рассматривает не только объект управления, но и окружающую его ситуацию. Хотя теория проектного управления не рассматривает сложившуюся ситуацию ни как объект управления, ни как фактор управления, это и создает ситуационную неопределенность в проектном управлении. В настоящее время всё большее внимание уделяется разработке новых подходов к анализу сложных ситуационных вариаций, но формируемая ситуация в разных плоскостях не рассматривается как объективный феномен проектного управления.

Во многих случаях управления постановка задачи проектного управления предполагает принятие решений для значимых задач в условиях полного отсутствия информации или ее неполноты. На практике управление реализацией любого проекта в условиях неопределенности имеет место всегда, при этом плоскости различия подчинены вектральному элементу, отвечающему за секторность принятия решения. Таким образом, всегда в распоряжении лица, принимающего управленческое решение (ЛПР), находится в распоряжении информация, нужная для достижения основной цели и ненужная информация. В ненужную информацию всегда попадает дезинформация, которая представляет собой вредную информацию. Поэтому с позиций управления всегда имеется необходимость выбора альтернативы (чаще всего – на основе использования теории абсолютной устойчивости): выбор полезной информации по критерию достижения цели и выбор бесполезной для достижения этой же цели.

В теории абсолютной устойчивости ситуационная неопределенность описывается в виде основных параметров характеристики нелинейного элемента (НЭ), принадлежащего сектору (\underline{k}, \bar{k}) , которая должна прямо удовлетворять следующим равенствам:

$$\dot{x}(t) = Ax(t) + Bu(t) \quad (1)$$

$$\sigma = Cx(t) \quad f(\sigma) = \begin{pmatrix} f_1(\sigma_1) \\ \vdots \\ f_m(\sigma_m) \end{pmatrix} \quad f(0) = 0$$

$$\text{где } \underline{k}\sigma_1^2 \leq \sigma_i f_i(\sigma_i) \leq \bar{k}\sigma_1^2 \text{ или } \underline{k} \leq \frac{f_i(\sigma_i)}{\sigma_i} \leq \bar{k}, 0 \leq \underline{k} \leq \bar{k} \leq \infty.$$

А любое звено системы может иметь нелинейную ситуационную характеристику. Здесь, как в идеальной системе, нелинейности могут быть сопутствующими и корректирующими.

К сопутствующим нелинейностям относятся нелинейности типа «люфт», «насыщение», «упор», которые оказывают, как правило, вредное влияние на поведение системы. Корректирующие нелинейности вводятся преднамеренно и предназначены для улучшения основных позиций характеристик системы.

Для таких систем управления ситуация неопределенности формируется прежде всего в направлении вектора информации для определенной ситуации. В проектном управлении неопределенность информации составляет более 20%, отсюда возникает вопрос о построении модели принятия и анализа управленческого решения, которая осуществляет доминирующую роль в проектном управлении.

Эта модель должна содержать в себе основные моменты корреляционного анализа и отображать основные плоскости управленческого решения в реляции для фактического использования информационного подхода в «черных» ситуациях управления, при существовании частичной определенности.

При построении модели ситуационной неопределенности проектного управления необходимо ориентироваться на пространственное содержание управленческого решения, которое можно описать в форме арифметического, алгебраического, аксиоматического представления. Для этого необходимо ввести константы и переменные системы решения. Константы и их множества различных типов есть однозначно определенные элементы – «индивиды» и их возможное разнообразие, а переменные есть произвольные представители из этих множеств, различающиеся своим типом, значением и качеством.

Переменные в научных знаковых системах впервые появились в теории математического представления моделирования, их ввел Аристотель при формализации силлогизмов, и только в XVII в. переменные были явно введены в моделирование систем Р. Декартом и другими учеными. В языке классической системы моделирования условий выделяют следующие типы переменных: объекты предметной области {obj} или проблемные (информационные, нелогические) ситуации {sit}; их свойства, отношения между компонентами ситуационных проявлений, выражающие знания предметики; логические связки между знаниями и операции над ними; логические модальности, двоичные характеристики знаний в шкале {истина, ложь}, из которых формируются основные подлежащие логике и анализу признаки.

Разнообразие объектов влияния и возникающих ситуаций неопределенности предметики описывается внелогическими определяемыми средствами, а в моделировании они представляются множествами {obj} или {sit}, так же как и разнообразие свойств и отношений, которые представляются множеством различных утверждений, предварительно формализованных и переведенных в двоичную форму представления в моделировании и предикатов, скажем, принимающих значение в двоичных шкалах {да, нет} либо {истина, ложь} и определяющих двоичное разнообразие значений существенных признаков необходимых для построения модели управления в неопределенной среде.

Арифметизация двоичных моделей построения принципов неопределенности системы управления состоит в переводе их качественных, нечисловых значений в количественную числовую шкалу, содержащую всего два числа {d1, d2} – это дуальная числовая шкала с произвольными числами d1 и d2, скажем, d1 = +1, соответствующее значениям «да» и «истина», d2 = -1 для значений «нет» и «ложь»; впрочем, соответствия между дуальной, логической и номинативной шкалами могут быть любыми. Наиболее простая, семантически и исторически обоснованная модель определения основных составляющих ситуационной

неопределенности получается в битовой шкале $\text{Bit} = \{0, 1\}$, семантика которой легко переносится на объективные модели рискованности проектного управления.

Битовый вариант построения модели ситуационной неопределенности проектного управления начинается с переноса операций натуральных, возможных решений управления в двоичную шкалу $\{0, 1\}$ с учетом требований однозначности и замкнутости битовых операций, не выводящих результат операции из двоичной шкалы (третьего значения не дано), а также с определения их семантики, логических зависимостей проекта от характеристик окружающей среды. Натуральное сложение $0 + 0 = 0$, $1 + 0 = 0 + 1 = 1$ без изменений переносится в битовую составляющую модели, а сумма $1 + 1 = 2$ выводит результат из шкалы $\{0, 1\}$, поэтому в битовом модельном исчислении можно определить два вида сложения единиц с результатами 1 и 0: первое называется логическим сложением, или дизъюнкцией: $1 + 1 = 1$, а второе – сложением по модулю 2, или дифференцией: $1 \oplus 1 = 0$, $0 \oplus 0 = 0$, $0 \oplus 1 = 1 \oplus 0 = 1$. Битовое вычитание определяется так: $0 - 0 = 0$, $1 - 0 = 1$, $0 - 1 = 0$, $1 - 1 = 0$ и интерпретируется в дентовой семантике как изъятие значимого показателя из множества, если он там есть.

Битовое умножение (конъюнкция) совпадает с натуральным: $0 \cdot 0 = 0 \cdot 1 = 1 \cdot 0 = 0$, $1 \cdot 1 = 1$. Битовое деление $0/0 = 1$, $0/1 = 0$, $1/0 = 1$, $1/1 = 1$ интерпретируется заменой предельной истины 1 достижимой (почти бесконечно большой) точностью – числовой константой, тогда $0/\gg = 0$, $\ll/0 = \gg$, $\ll/\gg = 1$, а в отношении $0/0 = 1$ в числителе и знаменателе стоит константа – натуральный ноль, которую можно сократить, т. к. числитель точно равен знаменателю. Битовое деление моделирует следование основных показателей ситуационной неопределенности, импликацию: «если знаменатель равен 1, то числитель равен 1». К четырем бинарным битовым показателям оценки неопределенности операций добавляется унарный минус: $-0 = 1$, $-1 = 0$, моделирующий отрицание (негацию).

Определенная тем или иным способом битовая система построения модели анализа ситуационной неопределенности порождает соответствующую ей модель введением битовых переменных – логических признаков $a, b, x, z, \dots \in \text{Bit}$. В битовом моделировании, исходя из унарного минуса и бинарных операций (+, -, ·, /), легко выводятся их существенные свойства: $a + b = b + a$, $a - b \neq b - a$, деление есть отрицание вычитания.

В процессе управления ситуационная неопределенность может меняться и становится текущей неопределенной ситуацией. Текущая модель неопределенности в развитии ситуации НРС имеет вид

$$\text{НРС}_{j+1} = \text{НС}_j \{ (C_{pij} + \Delta C_p), (T_{pij} + \Delta T_p), (A_{tij} + \Delta A_t) \}. \quad (2)$$

Здесь C_{pij} – совокупность координатных пространственных параметров на j -м шаге управления; T_{pij} – совокупность параметров, зависящих от времени на i -м шаге управления; A_{tij} – совокупность тематических характеристик на i -м шаге управления. В выражении (2) ΔC_p , ΔT_p , ΔA_t – приращения параметров на очередном шаге управления. Степень изменения этих параметров может относить текущую информационную ситуацию к «белой», «серой» или «черной».

В сложных «серых» ситуациях возможна перемена локальной цели при сохранении стратегической и возможна даже замена стратегической цели. Это обусловлено изменчивостью текущей ситуации по отношению к запланированной ситуации. Изменчивость ситуации может переводить исходную «белую» ситуационную неопределенность в «серую» неопре-

деленность. Изменчивость ситуации переводит определенную первоначально информацию о текущей ситуации в неопределенной информации.

Выбор цели, исходя из оперативной ситуации, означает также применение разных критериев оптимизации. Например, при капитальном строительстве единичного объекта могут возникать следующие ситуации неопределенности с разными условиями решения оптимальной, основной задачи:

Ситуация 1, критерий оптимальности – минимальное финансовое вложение от точки инициирования идеи строительного проекта до точки сдачи в эксплуатацию (подписание формы КС-14) (учет только стоимости проектных и строительно-монтажных работ без стоимости развития альтернативных решений);

Ситуация 2, критерий оптимальности – минимальное время работ по проектированию и строительно-монтажных работ (реализация не крупного проекта, полностью закредитованного, или с государственным финансированием);

Ситуация 3, критерий оптимальности – минимальная стоимость реализации строительного проекта с учетом разработки и согласования основных документов;

Ситуация 4, критерий оптимальности – минимизация затрат на стоимость проектно-исследовательских работ (инженерных изысканий);

Ситуация 5, критерий оптимальности – минимизация риска при доставке к месту производства работ основного состава крупного материала;

Ситуация 6, изменение начальных условий оптимальности вследствие изменения условий доставки или возникновения не рассмотренных, чрезвычайной ситуации (например, авария, изменение конечной цели реализации проекта, остановка финансирования и, как следствие, «заморозка» неоконченного строительством объекта).

Ситуации 1-6 являются основой для применения многоцелевого управления и для возникновения дополнительных задач управления. Эти ситуации не исчерпывают возникновения дополнительных ситуаций, которые также требуют пространственного анализа. Возможны новые ситуации и комбинации из перечисленных ситуаций. В реальных условиях задачи проектного управления могут существенно меняться. Использование топологических моделей позволяет упрощать анализ пространственной ситуации.

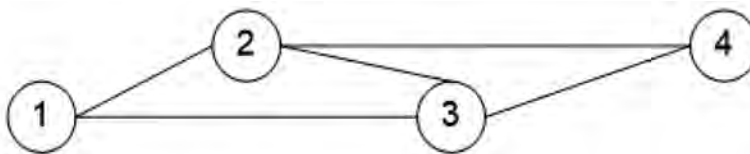


Рис 1. Маршрутизация ситуационного моделирования

В табл. 1 рассмотрена основная матрица пространственных отношений, инцидентная графу ситуации (рис. 1). В табл. 1 цифрой 1 отражена дуга между соответствующей вершиной V_i . Значение 0 означает отсутствие дуги (связи). В ситуации неопределенности проектного управления движение 0 означает невозможность прямого перемещения (принятия истинного) между этими пунктами.

Для определения основного «истинного» маршрута из вершины V_1 в вершину V_4 отражается область соответствующих клеток матрицы. Граф (рис. 2) определяет следующие

комбинации маршрутов 124, 134, 1234 принятия основополагающего решения из точки 1 в точку 4. Эти комбинации и есть решения в модели ситуационной неопределенности в системе анализа. На основе матрицы пространственных отношений (см. табл. 1) строятся подобные матрицы для других вариантов развития системы управления и получения осязаемого варианта события, которые служат основой для расчетов оптимальности проектного решения.

Таблица 1

Матрица пространственных отношений

	V1	V2	V3	V4		Vn
V1		1	1	0		1
V2	1		1	1		1
V3	1	1		1		0
V4	0	1	1			0
Vn	1	1	0	0		

Таблица 1 соответствует симметричным условиям, т. е. одинаковым условиям развития проектного решения в обе стороны. На практике имеют место ассиметричные ситуации с односторонним развитием строительного проекта и ситуации с изменением конечной даты окончания реализации.

Такие ситуации имеет место вследствие разных подходов в управлении, разной системы мотивации, разных аспектов финансирования (главное, не главное) и условий физического применения управленческих аспектов. Кроме того, времена перемещения при рассмотренных выше ситуациях (выделения основной и ведущей) существенно меняются в зависимости от параметров выполнения проекта во времени.

Это дает основание утверждать, что при реализации строительного проекта нецелесообразно применять точечное оценивание времени и затрат. Точечным называется оценивание одной величины одной цифрой. На графике такому оцениванию соответствует точка. Вариабельность условий реализации делает целесообразным применение для этой цели нечетких чисел, которые подразделяются на интервальные, треугольные и трапециевидные.

Анализ ситуационной неопределенности в реализации проекта дает основание вводить разные матрицы оценки пространственной ситуации, например, матрицу временных отношений; матрицу стоимости; матрицу затрат. В табл. 2 приведена матрица анализа «истинности» в направлении реализации проекта или длин (времени) маршрутов (L). В ней использованы точечные значения (L1) и интервальные значения (L1, L2).

Это обусловлено тем, что для простых маршрутов, т. е. для маршрутов между двумя вершинами графа или для маршрутов, которые описываются только одной линейной цепочкой, а не сетью, длина маршрута – величина постоянная. На рис. 2 показаны примеры простых маршрутов.

Таблица 2

Матрица анализа времени реализации строительного проекта (в комплексе)

	V1	V2	V3	V4		Vn
V1		L1	L1; L2	0		L1
V2	L1		L1; L2	L1; L2		L1
V3	L1; L2	L1; L2		L1		0
V4	0	L1; L2	L1			0
Vn	L1	L1	0	0		

На рис. 2 для варианта *a* изображено звено. На рис. 2, *b* дана линейная цепочка. Общим для таких маршрутов является постоянство длины маршрута, постоянство временного интервала. Это дает основание ввести определение простого маршрута как маршрута, длина L1 которого постоянна, а граф не имеет сетевой структуры.

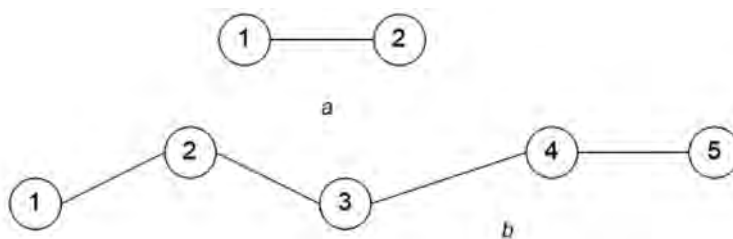


Рис. 2. Примеры простых маршрутов реализации

Для сложного маршрута (рис. 3) длина задается интервалом L1; L2. Сложным будем называть маршрут, который имеет сетевую структуру и, следовательно, при его реализации возможны комбинации, которые приводят к разным длинам маршрутов. На рис. 3 приведен пример (относительно) сложного маршрута. Пункт инициализации решения – вершина с номером 1, пункт полной реализации – вершина с номером 5.

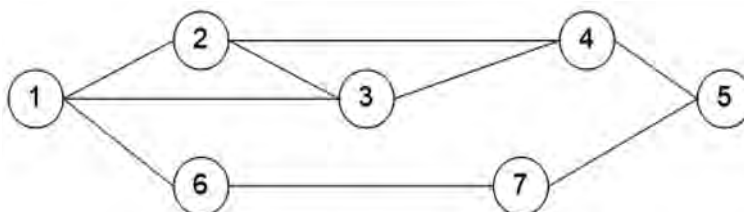


Рис. 3. Сетевой граф с набором возможных маршрутов

Возможны следующие комбинации маршрутов (1245; 12345; 1345; 1675). Этот граф является упрощенной моделью строительного проекта, связанного только с реконструкцией объекта. В случае стационарных условий движения выбирают маршрут, отвечающий условиям оптимальности. Но в случае изменения ситуации оптимальный маршрут может быть любым. Поэтому в общем случае длина маршрута будет иметь столько значений, сколько существует возможных комбинаций маршрута из начальной точки в конечную. В нашем случае каждый возможный маршрут имеет частную длину

$l_1 = \text{Length of route (1245)}$; $l_2 = \text{Length of route (12345)}$; $l_3 = \text{Length of route (1345)}$; $l_4 = \text{Length of route (1675)}$.

Эти значения частных длин задают интервал минимальной L_1 и максимальной L_2 длины маршрута:

$L_1 = \min [l_1 = \text{Length of route (1245)}; l_2 = \text{Length of route (12345)}; l_3 = \text{Length of route (1345)}; l_4 = \text{Length of route (1675)}]$;

$L_2 = \max [l_1 = \text{Length of route (1245)}; l_2 = \text{Length of route (12345)}; l_3 = \text{Length of route (1345)}; l_4 = \text{Length of route (1675)}]$.

Любые значения длин маршрутов лежат внутри этого интервала. Таким образом, матрица, приведенная в табл. 2, включает точечные и нечеткие (интервальные) значения. Следует также подчеркнуть, что матрица пространственных отношений (табл. 1) является родовидовой для этой и других матриц оценки маршрутов. Следующая матрица оценки маршрутов – это матрица временных отношений, которая приведена в табл. 3.

Таблица 3

Матрица временных отношений

	V1	V2	V3	V4		Vn
V1		T1; T2	T1; T2; T3	0		T1; T2; T3
V2	T3; T4		T1; T2	T1; T2; T3; T4		T1; T2
V3	T1; T2; T3	T3; T4		T1; T2; T3		0
V4	0	T1; T2; T3; T4	T5; T6; T7			0
Vn	T1; T2; T3	T1; T»	0	0		

Матрица временных отношений показывает время перемещения из одной вершины в другую, а общее время движения по маршруту определяется совокупностью времен звеньев, входящих в маршрут. Как уже отмечено, время движения может различаться в зависимости от направления реализации строительного проекта (сюда прежде всего нужно отнести вопросы с коммуникациями), даже в том случае, когда длина маршрута неизменна. Кроме того, на время движения влияют климатические условия, что связано с реализацией строительного-монтажных работ. Всё это обуславливает введение: интервальных (T_1, T_2), треугольных (T_1, T_2, T_3) и трапециевидных (T_1, T_2, T_3, T_4) чисел для оценки фактического параметра времени.

Кроме того, матрица временных отношений (см. табл. 3) может быть ассиметричной. Это обусловлено тем, что время движения по основным параметрам маршрута (строительные работы, подключения коммуникаций и КиП) не равно движению во времени по прямым строительным работам (бетон, металл) даже при неизменной длине маршрута в прямом и обратном направлении. Это обстоятельство отражено в табл. 3 тем, что отношение между вершинами V2-V3 в одну сторону задается интервалом T1, T2, а в другую (V3-V2) отношением T3, T4. Ассиметрия имеет место и в отношении вершин V3-V4. В одну сторону оно отражается треугольным числом T1, T2, T3, а в другую – треугольным числом T5, T6, T7.

Однако важно отметить качественное соответствие чисел. Если в одну сторону дается интервальная оценка, то и в другую сторону эта оценка тоже будет интервальной. Если в одну сторону дается треугольная оценка, то и в другую сторону эта оценка тоже будет треугольной.

В табл. 4 приведена матрица затрат. Это наиболее сложный показатель, но в качественном плане он близок к матрице временных отношений, поскольку эта характеристика более вариабельна, и эту вариабельность она накладывает на характер затрат. Еще раз напомним, что родовидовой для матрицы затрат (см. табл. 2) является матрица пространственных отношений.

Таблица 4

Матрица затрат

	V1	V2	V3	V4		Vn
V1		C1; C2	C1; C2; C3	0		C1; C2; C3
V2	C3; C4		C1; C2	C1; C2; C3; C4		C1; C2
V3	C1; C2; C3	C3; C4		C1; C2; C3		0
V4	0	C1; C2; C3; C4	C5; C6; C7			0
Vn	C1; C2; C3	C1; C2	0	0		

В таблицах 2 - 4 одно значение является точечным, два значения (C1, C2) – прямоугольным числом, три значения (C1, C2, C3) обозначают треугольное число, четыре значения (C1, C2, C3, C4) – трапециевидное число.

Возникает вопрос оценки характеристик маршрута по данным таблиц 2, 3, 4. Это представляет определенные трудности, поскольку обработка нечетких чисел отличается от обработки обычных чисел и требует определенной подготовки. Тем не менее, в настоящее время накоплен достаточный опыт [25], позволяющий решать указанные задачи. Следует также отметить, что в случае нечетких множеств широко используют нечеткие графы [17]. Следующим шагом является выбор оптимальных величин в таблицах 2 – 4. После этого используют методы теории предпочтений [8] для выбора оптимального маршрута.

Таким образом, ситуационная неопределенность характеристик маршрута лежит в области нечетких чисел и практически исключает обычный анализ, использующий точечные величины. Применение описанной методики позволяет адекватно оценивать характери-

стики маршрутов в условиях современного развития со сложной меняющейся обстановкой и асимметричными характеристиками всего строительного объема.

Библиографический список

1. *Розенберг И.Н., Старостина Т.А.* Решение задач размещения с нечеткими данными с использованием геоинформационных систем. – М. Научный мир, 20016. – 218 с.
2. *Feng L.* Research on the Identification Coefficient of Relational Grade for Grey System [J]. *Systems Engineering—Theory & Practice*, 1997. №6. 318 с.
3. *Боженюк А.В., Герасименко Е.М., Розенберг И.Н.* Определение потока минимальной стоимости в нечетком динамическом графе // *Известия ЮФУ. Технические науки*. 2013. № 5 (142). С. 149-154.
4. *Chan W.K., Tong T.K.L.* Multi-criteria material selections and end-of-life product strategy: Grey relational analysis approach // *Materials & Design*, Vol. 28, 2007, Issue 5, Pp. 1539-1546.
5. *Цветков В.Я.* Серый реляционный анализ // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. 2018. № 11-1. С/ 166-166.
6. *Liu G., Yu J.* Gray correlation analysis and prediction models of living refuse generation in Shanghai city // *Waste Management*. 2007. V. 27. №. 3. – Pp. 345-351.
7. *Yufeng G., Jing W., Zidian H.* Gray correlation analysis on influencing factors of postgraduates' innovative capacity // *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*. 2013. V. 49. №. 1. – Pp. 419-425.
8. *Tsvetkov V.Ya.* Framework of Correlative Analysis // *European researcher. Series A*. 2012. № 6-1 (23). Pp. 839 - 844.
9. *Theil H.* The information approach to demand analysis // *Econometric: Journal of the Econometric Society*. 1965. Pp. 67-87.
10. *Цветков В.Я.* Информационный подход // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. 2016. Т. 4. №3. С. 645–645.
11. *Шайтура С.В.* Информационная ситуация в строительстве // *Образовательные ресурсы и технологии*. 2019. №2 (12). С. 103-108.
12. *Цветков В.Я.* Информационные модели объектов, процессов и ситуаций // *Дистанционное и виртуальное обучение*. 2014. №5. С. 4–11.
13. *Ожерельева Т.А.* Информационная ситуация как инструмент управления // *Славянский форум*. 2016. №4(14). С. 176–181.
14. *Розенберг И.Н., Цветков В.Я.* Информационная ситуация // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. 2010. №12. С. 126–127.
15. *Павлов А.И.* Пространственная информационная ситуация // *Славянский форум*, 2016. №4(14). С.198–203.
16. *Горелова Г.В., Захарова Е.Н., Гинис Л.А.* Когнитивный анализ и моделирование устойчивого развития социально-экономических систем – Ростов н/Д: Изд-во Рост. ун-та, 2005. 288 с.
17. *Номоконов И.Б.* Когнитивные методы при лучевой диагностике. – М.: МАКС Пресс, 2016. 60 с.
18. *Розенберг И.Н.* Интеллектуальное управление// *Современные технологии управления*. 2017. №4 (76). С. 45-50.

19. *Цветков В.Я.* Ситуационное моделирование в строительстве // Информационные технологии. 2018. №4. С. 69-74.
20. *Pospelov D.A.* Situational Management: Theory and Practice. / Цит. по: Мехатроника, автоматизация, управление, 2018. Том 19, № 9.
21. *Chapman S.L., Jeffrey D.B.* Situational management, standard setting, and self-reward in a behavior modification weight loss program // Journal of consulting and clinical psychology. 1978. V.46. №. 6. P.1588.
22. *Mayer J.H., Winter R., Mohr T.* Situational management support systems // Business & Information Systems Engineering. 2012. V. 4. №. 6. Pp. 331-345.
23. *Savinykh V.P., Tsvetkov V.Ya.* Geodata As a Systemic Information Resource // Herald of the Russian Academy of Sciences. 2014. Vol. 84. No. 5. Pp. 365–368.
24. *Tsvetkov V.Ya.* Information Relations // Modeling of Artificial Intelligence. 2015. Vol. (8). Is. 4. Pp. 252-260.
25. *Вернадский В.И.* Философские мысли натуралиста. – М.: Наука, 1988.- 520 с.

Авторы:

Сергей Александрович ПОЛЕЩУК, канд. эконом. наук, главный специалист Проектного офиса Заполярного транспортного филиала ПАО ГМК «Норильский никель», Дудинка
Sergey POLESHCHUK, Ph. D. (Economy), Chief Specialist of the Polar Transport Branch of Norilsk Nickel, Dudinka
тел.: +7 (958) 150-13-54

Вадим Сергеевич ЛАКТИОНОВ, мастер делового администрирования (МВА), заместитель директора по управлению проектными инвестициями – начальник Проектного офиса Заполярного транспортного филиала ПАО ГМК «Норильский никель», Дудинка
Vadim LAKTIONOV, Master of Business Administration (MBA), Deputy Director for Project Investment Management – Head of the Project Office of the Polar Transport Branch of Norilsk Nickel, Dudinka
тел.: +7 (913) 499-05-12