

Рис. 1. Средняя стоимость 1 кв.м административной недвижимости в рамках представленного диапазона площадей

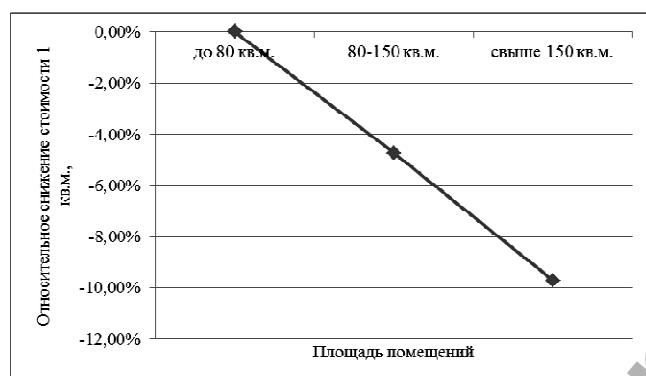


Рис. 2. Относительное снижение стоимости 1 кв.м. административной недвижимости в зависимости от площади помещений

Заключение. Данная зависимость стоимости одного квадратного метра коммерческой недвижимости от площади может быть использована в качестве корректировки при сравнении объекта оценки с объектами-аналогами, если их площади находятся в разных диапазонах площадей, представленных выше. В данном случае в качестве единицы сравнения будет использоваться стоимость одного квадратного метра.

Корректировка будет положительной, если объект оценки имеет меньшую площадь по сравнению с объектом-аналогом и будет отрицательной, если объект оценки имеет большую площадь по сравнению с объектом-аналогом, что соответствует правилу внесения корректировок, изложенному в ТКП 52.3.01-2012 [4].

Корректировка на размер помещений может быть отнесена к ряду корректировок, проводимых с использованием экспертного метода.

Корректировка должна производиться последней в ряду корректировок второй группы, так как выявленная зависимость была получена методом прямого сравнения, который исключает наличие отличий в сравниваемых объектах, за исключением элемента сравнения (в данном случае площади), принятого за основу данного метода.

В заключение необходимо отметить, что оценка влияние различных факторов на стоимость коммерческой недвижимости это весьма емкий и неоднозначный процесс и для выявления точной зависимости необходима многократная статистическая обработка значительного количества информации, доступ к которой должен быть открыт для пользователей и проверен.

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1-й инвестиционный портал Беларуси [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.investar.by/>
- Интернет центр недвижимости [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.realt.by/>
- Недвижимость и строительство в Беларуси [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.nest.by/>
- ТКП 52.3.01-2012 Оценка стоимости объектов гражданских прав. Оценка стоимости капитальных строений (зданий, сооружений), изолированных помещений, машино-мест как объектов недвижимого имущества.

Материал поступил в редакцию 28.11.13

KHORONZHEUSKAYA A.Y., UDODOVA E.N., KHORONZHEUSKY Y.A. Research of influence of the area of commercial real estate on cost of its square metre

Objective of this research was carrying out of the analysis of the market of administrative real estate as a result has been revealed that cost of one square metre depends on the area of the premise offered for sale. The technique of determination of this updating has been developed independently. For research the method of the analysis of a pair data set was used. The given method was realised by comparison of two or more objects-analogues differing among themselves only with one element of comparison in which quality the object area acted.

УДК 69.05:658.512.6.001

Кузьмич П.М., Милашук Е.С.

О ВЛИЯНИИ ОРГАНИЗАЦИОННОГО УРОВНЯ ИСПОЛНИТЕЛЕЙ НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА

Введение. Календарное планирование является весьма важной частью при планировании и проектировании строительства объектов. Целью календарного планирования является получение полного и точного расписания реализации проекта и его отдельных работ. При планировании обязательно учитываются продолжительность всех работ и потребность в материальных, технических и трудовых ресурсах для каждой из них. От качества календарного плана зависит своевременное завершение проекта. При плохом планировании заказчик терпит значительные расходы из-за простоев машин, меха-

низмов и рабочих, а так же из-за задержек, связанных с несвоевременным выполнением работ.

Все методы расчета, которые на данный момент применяются в строительстве, основаны на дискретном задании продолжительностей работ исходя из нормативной трудоемкости (машиноемкости) и принятого количества рабочих (машин) не могут в полной мере отразить реальные сроки выполнения работ. Это связано с тем, что на продолжительность каждой работы в отдельности влияют всевозможные дестабилизирующие факторы, поэтому работа может быть

Кузьмич Петр Михайлович, к.т.н., доцент кафедры экономики и организации строительства Брестского государственного технического университета.

Милашук Екатерина Сергеевна, ассистент кафедры экономики и организации строительства Брестского государственного технического университета.

Беларусь, БрГТУ, 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.

Строительство и архитектура

Таблица 1. Итоговые результаты расчетов календарных планов

Количество работ	Количество событий	Продолжительность выполнения работы	Продолжительность выполнения комплекса работ		
			высокий	средний	низкий
1	2	100	59,1	169,7	97,8
2	3	50	101,4	203,2	237,2
3	4	33,3	128,9	274,5	181,7
4	5	25	98,4	280,5	257,9
5	6	20	131,7	201,1	257
6	7	16,7	159,8	277,5	242,5
7	8	14,3	131,8	229,1	418,3
8	9	12,5	116,9	274,8	500,2
9	10	11,1	134,8	187,3	540,1
10	11	10	147,5	199,8	319,6
11	12	9,1	99,5	329	654,2
12	13	8,3	134,4	241,8	589,2
13	14	7,7	204	381,2	459,9
14	15	7,1	351,3	374,2	346,4
15	16	6,7	129,1	165,2	475
16	17	6,3	204,2	359,1	677
17	18	5,9	271,5	407,7	487
18	19	5,6	331,6	560,8	555,4

завершена как позже, так и раньше установленного в календарном плане срока. Если происходит отклонение по срокам, хотя бы в одной работе, то в дальнейшем календарный план становится не актуальным. Требуется его корректировка.

Однако своевременное выполнение работ зависит не только от высокого качества календарного планирования, но и от организационного уровня исполнителей. Если он высокий, то работа может быть выполнена не только в срок, но и досрочно. Если же организационный уровень исполнителей окажется низким, то строительство может быть завершено на много позже планируемых сроков.

Очевидно, что при составлении расписаний, календарных планов, продолжительность некоторой последовательности работ не может быть равна сумме продолжительностей этих работ. Это утверждение имеет смысл даже и в том случае, когда последовательность работ выполняется одним исполнителем.

В то же время известные методики календарного планирования, в первую очередь сетевое планирование и управление, игнорируют данное обстоятельство. Принято считать, что события календарного плана (факт окончания одной или нескольких работ и начала последующей работы (работ)), особенно это обстоятельство относится к событиям критического пути, имеют продолжительность равную нулю. Такой подход в конечном итоге приводит к тому, что совпадение действительной продолжительности выполнения комплекса работ и запланированной является случайным совпадением.

В работах [1, 2] приводятся методики, в которых событиям «присваиваются» определенные продолжительности, зависящие от организационного уровня исполнителей. Но расчеты по данным методикам весьма трудоемки и не дают зависимости общей продолжительности комплекса работ от их количества, организационного уровня исполнителей и от количества событий, соединяющих эти работы. С целью установления этой зависимости и по возможности ее количественных параметров в данной работе поведены расчеты на 18 организационно-технических моделях, представляющих собой линейную цепочку от одной до восемнадцати работ (процессов) и имеющих, соответственно, от двух до девятнадцати событий. Для каждого из трех организационных уровней исполнителей (высокий, средний, низкий). Причем суммарная продолжительность работ (процессов) во всех случаях равна 100 к.е. (календарных единиц).

В основе расчетов положены следующие подходы:

1. Продолжительность работ, как выходящих из события 1, так и всех последующих определяется как случайная величина в диапазоне от $0,5t$ до $1,5t$ для исполнителей, имеющих высокий организационный уровень; $0,6t \div 2,6t$ для исполнителей, имеющих средний организационный уровень и $0,625t \div 3,375t$ для исполнителей, имеющих низкий организационный уровень [1] с исполь-

зованием функции СЛЧИС (Microsoft Excel). Здесь и далее t – математическое ожидание (дискретное значение продолжительности процесса, работы, процедуры, определенное одним из известных способов: нормативным, экспертным, параметрическим) продолжительности процесса, работы, процедуры.

2. Срок свершения события, в которое входят работы, выходящие из первого события, выбирается в диапазоне от $0,5T^c$ до $1,5T^c$ по аналогии с п.1, но не менее принятой продолжительности, входящей в данное событие работы;
3. Сроки свершения последующих событий определяется как сумма сроков свершения предшествующих событий и продолжительностей работ, входящих в данное по максимальному значению, полученному в соответствии с п.1 и п.2 для всех входящих в данное событие работ и зависимостей и определяются в соответствии с п.2.

Алгоритм расчетов:

1. Традиционными способами определяется продолжительность работ t .

2. Принимая соответствующий организационный (высокий, средний, низкий) уровень, с использованием функции СЛЧИС (Microsoft Excel) в диапазонах $0,5t \div 1,5t$, $0,6t \div 2,6t$, $0,625t \div 3,375t$ генерируем значение работы t .

3. Срок наступления событий следующих за первым событием определяется с использованием функции СЛЧИС в диапазоне $t-1,5t$.

4. Срок наступления последующих событий T_c первоначально определяется как максимальная из сумм сроков наступления предшествующих событий и продолжительностей входящих в данное событие работ определенных в соответствии с п.2.

5. Далее, с использованием функции СЛЧИС в диапазоне $T^c-1,5T^c$ генерируем значение срока свершения события.

6. Результаты выполненных расчетов приведены на рис. 1, 2, 3 и сведены в таблице 1.

На рис. 1, 2, 3 в графическом виде изображены полученные результаты. Очевидно, что между организационным уровнем исполнителей, количеством событий и общей продолжительностью выполнения комплекса работ есть зависимость. Полагая, что она имеет линейный характер и, используя метод наименьших квадратов, восстанавливаем параметры функции, описывающие эту зависимость.

В результате мы получаем:

$$\begin{aligned} y_v &= 2,78 \cdot N + 136,73; \\ y_{cp} &= 3,11 \cdot N + 254,67; \\ y_n &= 6,13 \cdot N + 347,08, \end{aligned} \quad (1)$$

где N – количество работ в комплексе (количество работ календарного плана на критическом пути);

y – продолжительность комплекса работ, к.е. (при условии, что исходная суммарная продолжительность работ равна 100 к.е.

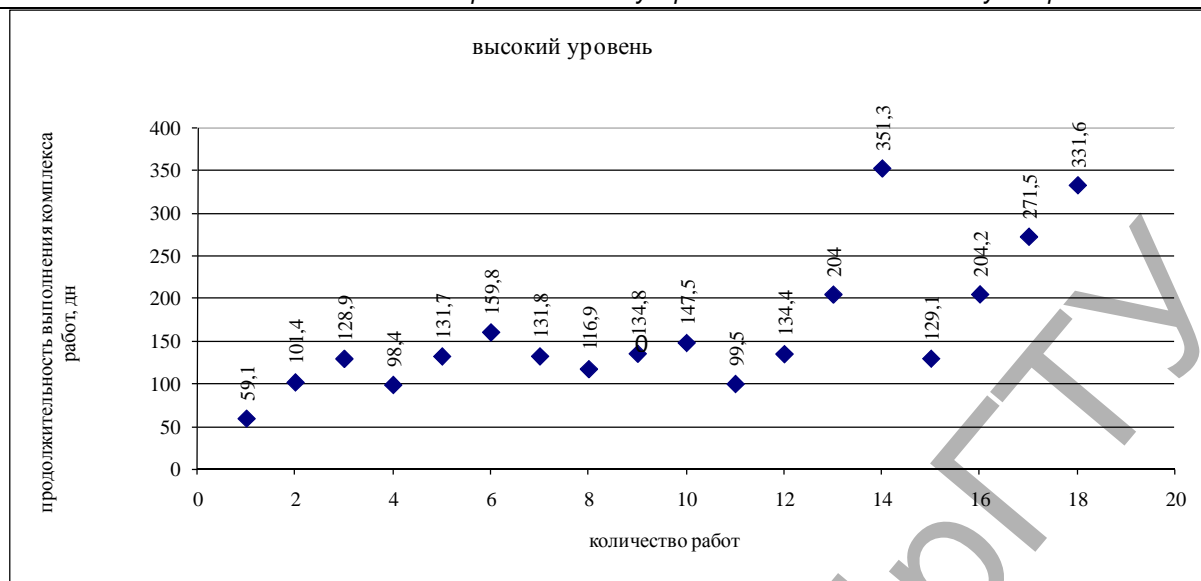


Рис. 1. Зависимость продолжительности выполнения комплекса работ от количества событий для высокого организационного уровня исполнителей

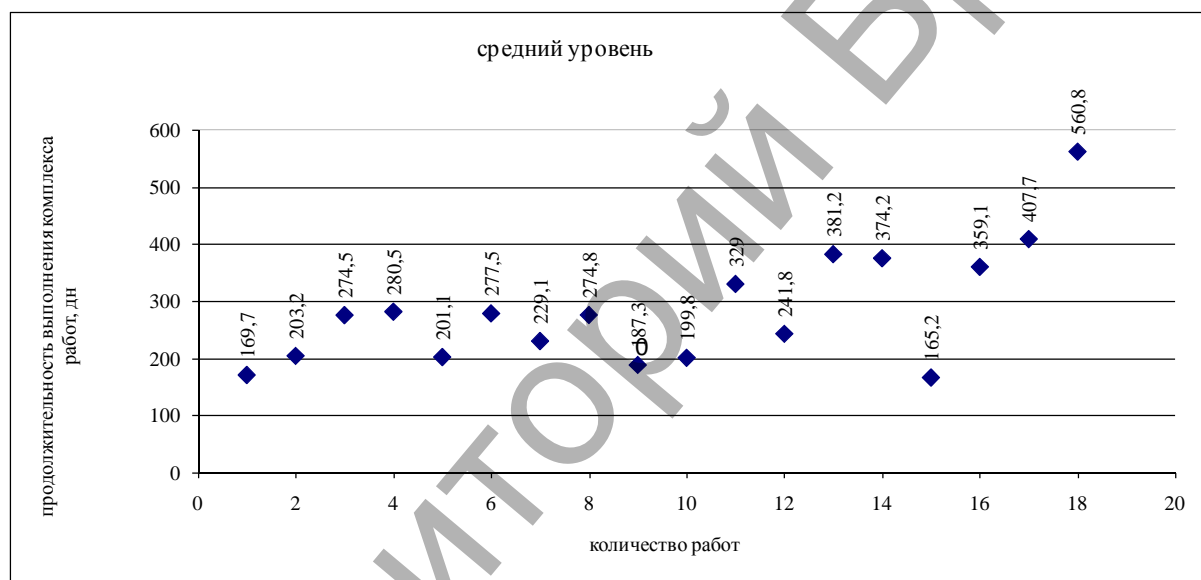


Рис. 2. Зависимость продолжительности выполнения комплекса работ от количества событий для среднего организационного уровня исполнителей

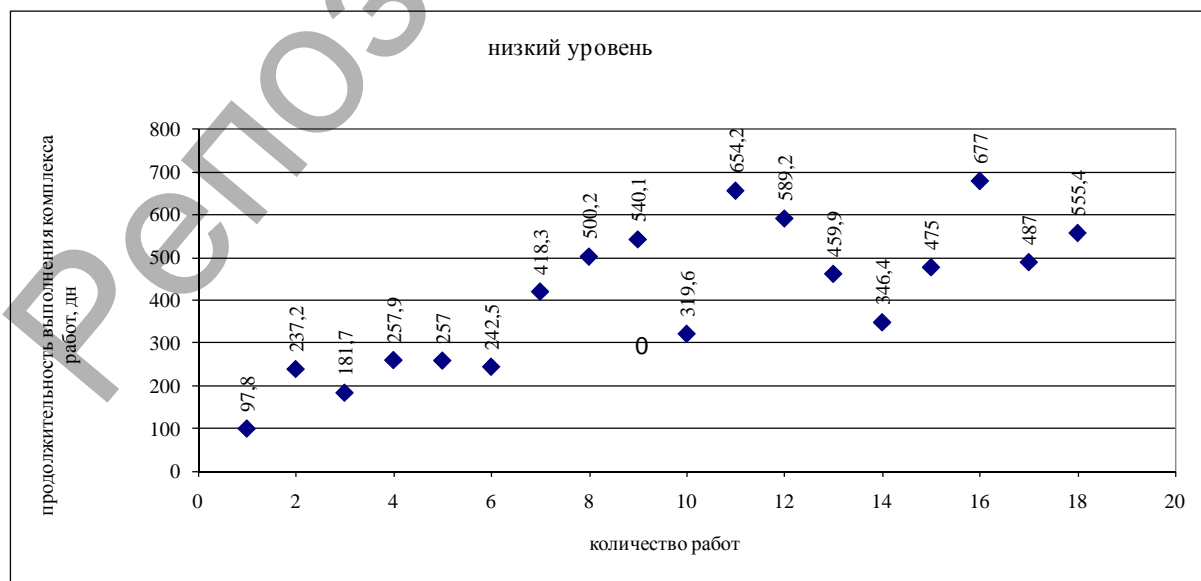


Рис. 3. Зависимость продолжительности выполнения комплекса работ от количества событий для низкого организационного уровня исполнителей

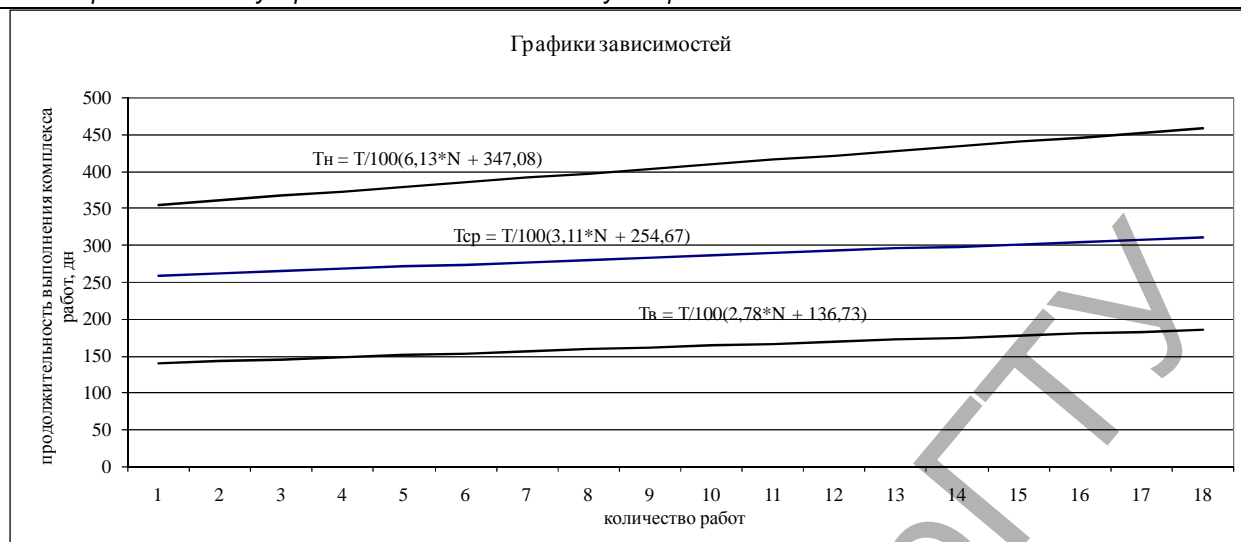


Рис. 4. Графики зависимостей продолжительности выполнения комплекса работ от количества событий

При других исходных суммарных продолжительностях эта зависимость примет вид:

$$\begin{aligned} T_b &= T/100(2,78 \cdot N + 136,73); \\ T_{cp} &= T/100(3,11 \cdot N + 254,67); \\ T_n &= T/100(6,13 \cdot N + 347,08). \end{aligned} \quad (2)$$

где T – исходная суммарная продолжительность выполнения комплекса работ.

На рис. 4 приведены графики зависимости продолжительности выполнения комплекса работ от организационного уровня исполнителей и количества событий. Аппроксимирующие кривые построены по (1).

В рассмотренных случаях полагалось, что выполнение всего комплекса работ осуществляется одним исполнителем или исполнителями, имеющими один организационный уровень, то есть в определенной степени идеализированный вариант. Как правило, в реализации проектов, особенно в сфере строительства, может участвовать большое количество участников с различным организационным уровнем. В связи с этим предполагается следующая интерпретация зависимости (2) для комплекса работ:

$$T_o = \frac{T_b \cdot \sum_{i=1}^n t_b + T_{cp} \cdot \sum_{j=1}^k t_{cp} + T_n \cdot \sum_{l=1}^m t_n}{\sum_{i=1}^n t_b + \sum_{j=1}^k t_{cp} + \sum_{l=1}^m t_n}, \quad (3)$$

где $\sum_{i=1}^n t_b$ – сумма математических ожиданий (дискретное значение продолжительности процесса, работы, процедуры, определенное одним из известных способов: нормативным, экспертным, параметрическим) продолжительностей процессов из всего комплекса работ, выполняемых исполнителями (исполнителем) высокого организационного уровня;

$\sum_{j=1}^k t_{cp}$ – тоже, выполняемых исполнителями среднего организационного уровня;

$\sum_{l=1}^m t_n$ – тоже, выполняемых исполнителями низкого организационного уровня.

Подставив выражения (2) в зависимость (3) окончательно получим:

$$T_o = \frac{\frac{T}{100} \left[(2,78 \cdot N + 136,73) \cdot \sum_{i=1}^n t_b + (3,11 \cdot N + 254,67) \cdot \sum_{j=1}^k t_{cp} + (6,13 \cdot N + 347,08) \cdot \sum_{l=1}^m t_n \right]}{\sum_{i=1}^n t_b + \sum_{j=1}^k t_{cp} + \sum_{l=1}^m t_n}. \quad (4)$$

Рассмотрим пример на основе календарного плана строительства 60-ти квартирного жилого дома. Общая продолжительность

выполнения работ, рассчитанная параметрическим способом, составляет 224 дня. На критическом пути лежит 20 работ. Рассчитаем возможные продолжительности завершения работ при выполнении их исполнителями высокого, среднего и низкого уровней организации в соответствии с (2):

$$T_b = \frac{224}{100} (2,78 \cdot 20 + 136,73) = 430,08 \text{ дн.};$$

$$T_{cp} = \frac{224}{100} (3,11 \cdot 20 + 254,67) = 710,79 \text{ дн.};$$

$$T_n = \frac{224}{100} (6,13 \cdot 20 + 347,08) = 1052,08 \text{ дн.}$$

Далее выполнен расчет общей продолжительности работ при различных соотношениях исполнителей с разными уровнями организации по формуле (4). Результаты расчетов представлены в таблице 2.

Полученные данные подтверждают известный опыт об отклонении фактических сроков реализации ряда проектов от нормативных (запланированных), как правило, в сторону увеличения. Эти отклонения тем выше, чем выше доля исполнителей низкого организационного уровня в общем составе исполнителей. Используя их (данные табл. 2) можно на стадии планирования проекта адекватно оценить завершение его в запланированные сроки исходя из, в первую очередь, соотношения исполнителей с различными организационными уровнями.

Заключение. Из всего изложенного выше можно сделать следующие выводы:

1. Продолжительность выполнения комплекса работ, выполняемых последовательно, не равна сумме продолжительностей работ.
2. Продолжительность выполнения комплекса работ (строительства) зависит от:
 - а. Организационного уровня исполнителей;
 - б. Количества событий календарного плана, принадлежащих критическому пути (событие – факт окончания одной или нескольких работ и начала последующих(ей) работ(ы)).
3. В календарном планировании вывод, изложенный в п.1, рекомендуется учитывать, используя зависимости:

$$\begin{aligned} T_b &= T/100(2,78 \cdot N + 136,73), \\ T_{cp} &= T/100(3,11 \cdot N + 254,67), \\ T_n &= T/100(6,13 \cdot N + 347,08). \end{aligned}$$
4. В случае участия в проекте (возведении объекта) исполнителей различных организационных уровней, продолжительность выполнения комплекса работ следует определять используя зависимость:

Таблица 2. Общие продолжительности работ при различных соотношениях организационных уровней исполнителей

Соотношение продолжительностей выполненных исполнителями, %			Продолжительность выполнения работ исполнителями, дн			Общая продолжительность (T ₀), дн
высокого уровня	среднего уровня	низкого уровня	высокого уровня	среднего уровня	низкого уровня	
При равном соотношении среднего и низкого организационных уровней						
10	45	45	22	101	101	837,11
20	40	40	45	89	90	791,52
30	35	35	67	78	79	747,19
40	30	30	89	67	68	702,86
50	25	25	112	56	56	655,76
60	20	20	134	45	45	611,43
70	15	15	157	33	34	565,85
80	10	10	180	22	22	518,74
90	5	5	202	11	11	474,41
100	0	0	224	0	0	430,08
При равном соотношении высокого и низкого организационных уровней						
45	10	45	101	22	101	738,11
40	20	40	89	45	89	731,69
35	30	35	78	67	78	728,71
30	40	30	67	89	67	725,74
25	50	25	56	112	56	725,94
20	60	20	45	134	45	722,96
15	70	15	33	157	33	716,54
10	80	10	22	180	22	716,74
5	90	5	11	202	11	713,76
0	100	0	0	224	0	710,79
При равном соотношении высокого и среднего организационных уровней						
45	45	10	101	101	22	617,74
40	40	20	89	89	45	664,65
35	35	30	78	78	67	711,95
30	30	40	67	67	89	759,26
25	25	50	56	56	112	811,26
20	20	60	45	45	134	858,56
15	15	70	33	33	157	905,47
10	10	80	22	22	180	957,47
5	5	90	11	11	202	1004,78
0	0	100	0	0	224	1052,08

$$T_0 = \frac{T}{100} \left[\frac{(2,78 \cdot N + 136,73) \cdot \sum_{i=1}^n t_b + (3,11 \cdot N + 254,67) \cdot \sum_{j=1}^k t_{cp} + (6,13 \cdot N + 347,08) \cdot \sum_{l=1}^m t_h}{\sum_{i=1}^n t_b + \sum_{j=1}^k t_{cp} + \sum_{l=1}^m t_h} \right]$$

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Калугин, Ю.Б. Расчет календарных планов работ с вероятностными временными параметрами / Ю.Б. Калугин // Изв. Вузов. Строительство. – 2011 – № 10. – С. 51–58.
2. Кузьмич, П.М. Расчет календарных планов с вероятностными временными параметрами работы / П.М. Кузьмич, Л.П. Махнист, Н.В. Михайлова // Вестник БрГТУ. – 2013. – №1(79): Строительство и архитектура. – С. 139–142.

Материал поступил в редакцию 30.12.13

KUZMICH P.M., MILASHUK E.S. On the impact of the organizational level of the implementers on the construction time

In the article the influence of the organizational level implementers investigated (high, middle, low) and the number of works (events) to the general construction time of the work package (building). Depending of the general construction time of the above factors obtained.

УДК 658:69.051/.053(083)

Кисель Е.И., Осопрелко Р.М.

АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ НАДЕЖНОСТИ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Введение. В последние десятилетия значительно возросла роль научных основ системотехники в организационно-технологическом проектировании и осуществлении строительно-монтажных процессов с учетом специфики объектов и региональных условий их

Кисель Елена Ивановна, к.т.н., зав. кафедрой экономики и организации строительства Брестского государственного технического университета.

Осопрелко Раиса Михайловна, аспирант кафедры экономики и организации строительства Брестского государственного технического университета.

Беларусь, БрГТУ, 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.

Строительство и архитектура