

стра по Тульской области, органа кадастрового учета и органа технического учета, рабочих совещаниях, координационных совещаниях, в ходе которых вырабатывались пути решения существующих проблем, методика взаимодействия органа кадастрового учета и технической инвентаризации при передаче информации для внесения в государственный кадастр недвижимости сведений об объектах капитального строительства.

В целях оперативного и регламентированного взаимодействия между Управлением, филиалом ФГБУ «ФКП Росреестра» по Тульской области, и Тульским филиалом «Ростехинвентаризация – Федеральное БТИ» 14.02.2013г. подписано трехстороннее соглашение о взаимодействии.

#### Литература

1. Федеральный закон РФ от 24.07.2007 г. N 221-ФЗ «О государственном кадастре недвижимости» (ред. 01.10.2013).
2. Федеральный закон РФ от 21.07.1997 № 122-ФЗ «О государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним» (ред. 01.10.2013).
3. Приказ Минэкономразвития РФ от 04.02.2010 г. № 42 «Об утверждении порядка ведения государственного кадастра недвижимости» .
4. Приказ Минэкономразвития РФ 14.10.2011 г. № 577 «О порядке осуществления государственного кадастрового учета зданий, сооружений, помещений, объектов незавершенного строительства в переходный период применения Федерального закона «О государственном кадастре недвижимости» к отношениям, возникающим в связи с осуществлением государственного учета зданий, сооружений, объектов незавершенного строительства» .
5. Письмо Минэкономразвития РФ №4448-ИМ Д23 от 27.03.2009 «Об устранении несоответствий в местоположении границ земельных участков».

УДК 69.05

### **ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ЭЛЕМЕНТЫ БИЗНЕС-ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ УЗЛОВОГО СТРОИТЕЛЬСТВА**

**Шульженко С.Н.**

*Тульский государственный университет, г. Тула, Россия*

*В статье рассмотрены методологические подходы и оценки результатов организационной подготовки застройки территории по узлам сосредоточенного строительства. Приведены варианты геоинформационного моделирования с учетом надежности вариантов подготовки. Методы основаны на теории вероятностных состояний систем.*

Теоретические основы оценки уровня и показателей надежности в строительном производстве разработаны учеными А. А. Гусановым, Б. В. Прыкиным и другими. В их трудах проведен анализ и систематизированы показатели надежности. Используя их терминологию можно выделить две

группы показателей, посредством которых можно выполнять оценку надежности функционирования систем организационной подготовки в строительстве с использованием ГИС: группа показателей инженерной подготовки территорий организационно-технологической надежности и показателей стабильности информационного обеспечения.

Современная практика проектирования сводных конструкций календарных планов на подготовительный период предусматривает наличие законодательно оформленной земельной территории под застройку объектами различного функционального назначения (Из). Эти объекты относятся к отраслевой группе с разными характеристиками продолжительности и нормами задела. Информацию по данным нормативам назовем как условно постоянную (Иу.пос.). Вместе с тем возможные варианты инженерной подготовки отдельных объектов и их параметры в сводном календарном плане можно обобщить информационными потоками как условно-переменные (Иу.п.).

В рамках выполнения настоящих исследований в качестве объекта внедрения был принят типовой промышленный кластер МО г. Новомосковск, при организации подготовки которого, изучались технологические процессы возведения конструкций подземных сооружений и инженерных коммуникаций. При этом в качестве основных производственных показателей использовались:

- производительность труда рабочих (единица объема в единицу времени);
  - эксплуатационная производительность строительных машин (единица объема в единицу времени);
  - стоимость труда рабочего (руб. в единицу времени);
  - стоимость эксплуатации строительных машин (руб. в единицу времени);
- Для оценки преимуществ технологических процессов вычислялись следующие критерии:

- продолжительность производства заданного объема работ;
- стоимость выполнения работ;
- затраты труда на единицу или весь объем строительства;
- вероятность (надежность) выполнения работ в заданный срок;
- запас мощности специализированной подрядной организации или коэффициент организационно-технологической адаптации;
- темпы роста производительности труда (эффективность использования производственного потенциала подрядной организации).

Оценка надежности выполнения изложенных показателей выполняется на основании вычисления надежности (вероятности) расчетных показателей производительности, используемых для определения стоимости и продолжительности выполнения СМР. Методы теории вероятностей предполагают наличие массива статической информации. Такая информация собира-

ется в результате анализа отчетных документов или при помощи натуральных наблюдений.

Массив исходных количественных значений первоначально представляется в виде столбиковой диаграммы (рис.1). После этого строится суммарная диаграмма, отражающая физический смысл поведения исследуемого технологического процесса (рис.1). По значениям суммарной диаграммы строится зависимость, при помощи которой находится вероятность того, что фактическое значение производительности будет не ниже расчетного. Следует заметить, что аналитическая зависимость подбирается с высоким уровнем достоверности (не ниже 97%) и с ее помощью решаются две основные задачи:

- прямая задача: нахождение вероятности для расчетного значения производительности;
- обратная задача: нахождение минимального значения производительности, соответствующего заданному значению вероятности. На практике расчетные значения производительности используются для прогнозирования продолжительности строительства.

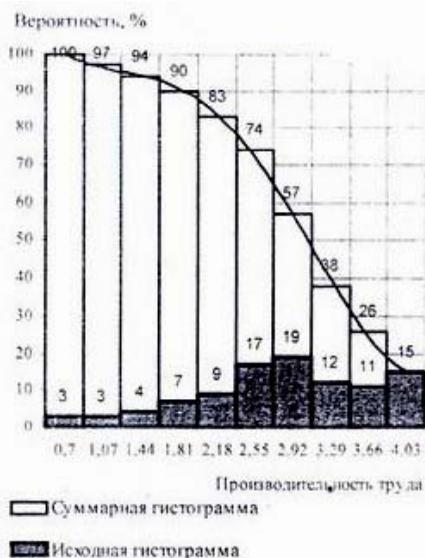


Рис.1. Графическое представление исходных данных и зависимости для нахождения вероятности расчетных значений производительности труда.

Вычисление достоверности расчетной продолжительности строительства имеет большое значение при управлении производственными процессами.

Использование блок-схемы позволяет использовать соответствующие вероятностные характеристики применительно к значению продолжительности в зависимости от расчетной формулы интенсивности. Представляется достаточно корректным использовать вероятность расчетных значений (средств механизации или рабочих) по отношению к продолжительности (Т), поскольку в формуле для вычисления интенсивности объем работ (V)-величина постоянная для организационной подготовки зоны строительства. Одним из основных выводов, используемых в настоящей работе, является определение рационального значения надежности (вероятности). Это значение находится в интервале 0,75-0,85.

Используя исходное состояние каждой подрядной организации центра, представленное на рис.1, находится расчетное значение, соответствующее вероятности 0,8. Исполнителям рекомендуется устанавливать сменную производительность труда не менее полученного расчетного значения.

Актуализацию базы данных, описывающих изменение производительности труда, рекомендуется выполнять не реже одного раза в неделю.

Таким образом, за один календарный год может быть получено дополнительно не менее 50-и значений. Если предположить, что подрядная организация выполняла рекомендации и производительность принимала значение не ниже рекомендованных, то через четыре года производительность труда может возрасти в 1,16 раза.

Динамика изменения производительности по годам показана в таблице 1 и представлена на рис.2.

Более наглядно ежегодная динамика изменения роста производительности труда описывается математическими выражениями зависимости значений вероятности от расчетной производительности:

$$P = P_{\min} + \frac{A}{1 + P_T \cdot \cos(\beta \frac{\pi}{2}) + P_T^2}$$

где  $P$  - значение вероятности, соответствующее расчетному значению производительности ( $P_T$ );

$\beta$  - потенциальные возможности технологического процесса по показателю производительности;

$A$  - постоянная, характеризующая совокупность исследуемых значений производительности;

$P_{\min}$  - минимальное значение вероятности для имеющейся совокупности значений производительности.

Таблица 1. Динамика изменения производительности труда, обеспечивающая надежность 0,8

Год	Производительность	Прирост	
		Значений	в %
Исх.	2,67	0,00	100
1	2,94	0,27	110
2	3,00	0,33	112
3	3,06	0,39	114
4	3,11	0,44	116

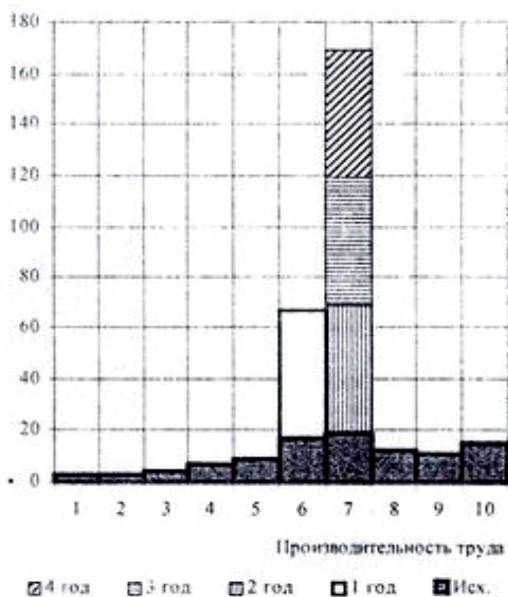


Рис.2. Динамика изменения базы исходных значений

Использование внутренних ресурсов технологического процесса наиболее эффективно до получения расчетного значения, соответствующего 0,75 от максимального значения в выборке.

Расчет объема выборки проводится следующим образом: заданные значения вероятности отклонения оценочных показателей  $P$  подставляются в функцию Лапласа, и при помощи таблиц этой функции определяется возможная точность оценки среднего значения искомой величины при определенном объеме выборки. Нам требуется при использовании этих данных

определить вероятность выполняемой энтропии и неэнтропии по каждой отраслевой зоне застройки строительной организации, по которым определяется уровень надежности сводных календарных планов организационной подготовки с использованием упрощенной формулы определения энтропии, состояний участков и выполнения этапов по центру в целом, определяется так:

$$H_{\max} = \frac{49}{21} = 2.3806$$

Из числа показателей положительного состояния, при котором наличие условно постоянной информации, отвоз земли подтверждены в плане объектной подготовки, вероятность обеспечения каждого оценочного показателя определяется по формуле:

$$P(x_i) = \frac{\eta}{N}$$

где  $N$  – количество случаев выполнения оценочных показателей;  
 $\eta$  - число раз выполнения каждого оценочного показателя.

На основании энтропии выполнения оценочных показателей согласно формулам показателя по подготовке каждого объекта определяется величина энтропии центра.

Таким образом, совершенствование проектирования технологических процессов организации подготовки возведения зданий и сооружений должно опираться на оценку их производственного потенциала. Предложенные принципы и методы обеспечат более надежные и адекватные условия производства работ в период организационной подготовки. Для специализированных подрядных организаций предложен алгоритм сбора информации, описывающий ежесменный объем выполненных работ, количество рабочих, тип и количество машин и механизмов, а также используемые технологические процессы. Современная компьютерная техника способна до минимума уменьшить усилия по формированию базы исходных значений.

Для повышения эффективности строительного производства, ежедневные сменные задания должны назначаться на основании рекомендаций, полученных при помощи предлагаемой методики.

Реализация такой методики в виде программного продукта позволяет с высокой степенью достоверности определять адаптационные возможности любого технологического процесса, имеющего некоторый массив значений производительности.

Полученные принципы и методы обеспечивают получение вероятностных характеристик для производственных показателей простых технологических процессов выполнения строительно-монтажных работ. Использо-

ние коэффициента адаптации позволяет формировать решения, снижающие издержки по обеспечению заданного уровня надежности строительства в целом.

Таблица 2. Рассмотрение возможных состояний системы организационной подготовки с использованием ГИС

Вариант информационного обеспечения	Оценочные показатели			
	Отвоз земли	Наличие условно- постоянной информации	Наличие условно- переменного объема информации	Наличие оптимального плана организационной подготовки
1	+	+	+	+
2	+	+	+	-
3	+	+	-	+
4	+	-	+	+
5	-	+	+	+
6	+	+	-	-
7	+	-	-	+
8	+	-	+	-
9	-	-	+	+
10	-	+	+	-
11	-	+	-	+
12	-	-	-	-
13	-	-	+	-
14	-	+	-	-
15	+	-	-	-
16	-	-	-	-

Настоящий подход может быть использован для прогнозирования изменения основных производственных показателей методами экстраполяции и интерполяции.

#### Литература

1. Крашеников А.В. Градостроительное развитие жилой застройки. Исследование опыта западных стран. Архитектура: учебн. пособие. – М., 2005. – 112 с.
2. Рыбальский В.И. Автоматизированные системы управления строительством. – Киев: Высшая школа, 1979. – 480 с.