

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
ПОЛОЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИНСТИТУТ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ВИЛЬНЮССКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА им. ГЕДЕМИНАСА  
БЕЛОЦЕРКОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (УКРАИНА)  
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ г. ЛЕЙРИИ (ПОРТУГАЛИЯ)  
АРИЭЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (ИЗРАИЛЬ)  
ПЕРМСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ (РОССИЯ)  
ПЕТРОЗАВОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (РОССИЯ)

**АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС:  
ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ, ИННОВАЦИИ**

Электронный сборник статей  
международной научной конференции,  
посвященной 50-летию Полоцкого государственного университета

(Новополоцк, 5-6 апреля 2018 г.)

Под редакцией  
канд. техн. наук, доцента А. А. Бакатовича;  
канд. техн. наук, доцента Л. М. Парфеновой

Новополоцк  
Полоцкий государственный университет  
2018

*Редакционная коллегия:*

А. А. Бакатович (председатель), Л. М. Парфенова (зам. председателя),  
А. С. Катульская (отв. секретарь), Е. Д. Лазовский,  
Т. И. Королева, В. Е. Овсейчик

**АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС: ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ, ИННОВАЦИИ** [Электронный ресурс] : электронный сборник статей международной научной конференции, посвященной 50-летию Полоцкого государственного университета, Новополоцк, 5–6 апр. 2018 г. / Полоцкий государственный университет ; под ред. А. А. Бакатовича, Л. М. Парфеновой. – Новополоцк, 2018. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

Рассмотрены вопросы архитектуры и градостроительства в современных условиях, прогрессивные методы проведения инженерных изысканий и расчета строительных конструкций. Приведены результаты исследований ресурсо- и энергосберегающих строительных материалов и технологий, энергоресурсосберегающие и природоохранные инновационные решения в инженерных системах зданий и сооружений. Рассмотрены организационные аспекты строительства и управления недвижимостью, проблемы высшего архитектурного и строительного образования.

Для научных и инженерно-технических работников исследовательских, проектных и производственных организаций, а также преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов строительных специальностей учреждений образования.

*Сборник включен в Государственный регистр информационного ресурса. Регистрационное свидетельство № 3671815379 от 26.04.2018.*

Компьютерный дизайн К. В. Чулковой, В. А. Крупенина.

Технический редактор О. П. Михайлова.

Компьютерная верстка Т. А. Дарьяновой.

211440, ул. Блохина, 29, г. Новополоцк, Беларусь  
тел. 8 (0214) 53 53 92, e-mail: a.bakatovich@psu.by; l.parfenova@psu.by

## ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ ОПЕРАТИВНОМ ПЛАНИРОВАНИИ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

*Е.И. Кисель, Л.Г. Срывкина*

Брестский государственный технический университет, Беларусь  
email: eleniva2006@mail.ru, lgsryvkina@mail.ru

*Дана характеристика роли и основных особенностей оперативного планирования строительного производства. Представлены результаты исследования систем оперативного планирования строительных организаций на основе анкетирования. Выявлены недостатки, связанные с отсутствием в организациях четкой информационной системы, позволяющей поддерживать принятие оперативных решений. Сформулированы требования к составу информационной базы оперативного планирования и к формированию соответствующих информационных систем, направленных на достижение целей проектов и целей развития организаций.*

*Ключевые слова: оперативное планирование, организация, проект, система, цель, решения, информация, подготовка, анализ.*

## INFORMATION SUPPORT FOR DECISION-MAKING IN CONSTRUCTION OPERATIONAL PLANNING

*A. Kisel, L. Sryukina*

Brest state technical university, Belarus  
email: eleniva2006@mail.ru, lgsryvkina@mail.ru

*The article describes the role and main features of construction operational planning. The results of the research of construction company's operational planning systems on the questionnaire basis are presented. The shortcomings associated with the absence in the companies of a clear information system, which allows supporting the of operational decisions adoption are identified. Requirements are formulated for the operational planning information base composition and for the formation of appropriate information systems aimed at achieving the goals of the projects and development goals of the companies.*

*Keywords: operational planning, organization, project, system, goal, solutions, information, preparing, analysis.*

Оперативное планирование в строительстве является важным инструментом, обеспечивающим рост качества, формирование необходимой конкурентной позиции, оптимизацию ресурсов и затрат. Менеджмент оперативных процессов является основой сбалансированных управленческих решений, учитывающих интересы всех участников строительства. Несмотря на достаточный опыт оперативного планирования, строительные организации испытывают на себе влияние сбоев, отклонений и рисков. Это связано с отсутствием систематизации всех уровней планирования, подчиненности их общим целям. Исследование систем оперативного планирования на основе анкетирования позволило выделить ряд недостатков, которые связаны с отсутствием в организациях четких информационных систем, поддерживающих принятие оперативных решений. В статье сформулированы требования

к созданию подобных систем, к составу информационной базы оперативного планирования, ориентированной на достижение целей строительных проектов и целей развития организаций.

Оперативное планирование строительного производства выполняет двойственную функцию. С одной стороны, оно является частью комплексной системы планирования строительной организации, с другой стороны, - функцией оперативного управления строительным производством. Оперативное управление представляет собой управленческую деятельность, ограниченную определённым временным интервалом – месяцем, неделей, сутками, позволяющую воздействовать на отклонения от установленных текущим (годовым или квартальным) планом заданий.

Оперативное планирование отличается от перспективного и текущего планирования следующими особенностями:

- осуществляется без пересмотра целей функционирования системы управления;
- предназначено для возврата системы на траекторию движения к цели, сформированную при текущем планировании;
- основывается на данных о действительном состоянии объектов и наличии ресурсов в системе на начало планируемого периода, то есть информация для принятия решений является достаточно точной, вероятностная составляющая сводится к минимуму;
- временной период для обработки информации и принятия решений является очень ограниченным;
- требуется чёткая координация работы всех подразделений строительной организации по сбору исходных данных и доведению оперативных планов до непосредственных исполнителей.

В советское время в условиях плановой экономики значительное внимание уделялось внедрению единой системы подготовки строительного производства, включающей следующие подсистемы: общую подготовку строительного производства, подготовку генподрядных строительных организаций, подготовку к строительству объектов. Руководство по единой системе подготовки строительного производства, разработанное в 1979 году, рассматривало организацию контроля и оперативного планирования строительно-монтажных работ в качестве одного из элементов подготовки строительства объектов. Цель позиционировалась как «обеспечение поточности, ритмичности и непрерывности выполнения работ, а также наиболее полное использование материально-технических и трудовых ресурсов на объекте строительства» [1, с. 13].

Активно развивалась методическая база оперативного управления и планирования. В 1981 году ВНИПИ труда в строительстве разработал «Методическое руководство по оперативно-производственному планированию в строительных организациях с применением ЭВМ» [2], где представлен ряд методов автоматизированной разработки оперативных планов. Проблемам оперативного управления и планирования посвящены исследования советских учёных Куликова Ю.А., Хибухина В.П., Величкина В.З., Втюрина В.И., Зильбермана М.Б., Безлюдова А.Л., Небритова Б.Н., Васильева В.М., Зеленцова Л.Б., Немчина А.М., Швецова Ю.В., российских – Буркова В.В., Новикова Д.А., Коновальчука Е.В., Матвеева А.А., Цветкова А.В., Колосовой Е.В. и других.

Сегодня единой нормативной базы оперативного планирования не существует. Это совершенно оправдано переходом к новым условиям хозяйствования, большим разнообразием организационно-правовых форм строительных организаций, различиями в их производственных структурах и организационных структурах управления, растущей сложно-

стью объектов строительства, различными схемами реализации инвестиционных проектов, усложняющимися взаимосвязями между их участниками. При этом требования к соблюдению сроков, бюджета, качества при строительстве объектов, поддержанию и повышению конкурентного потенциала строительных, девелоперских и инженерных организаций также растут. В таких условиях важным инструментом для создания устойчивой среды деятельности организации является внедрение эффективной системы оперативного управления, включающей подсистемы оперативного планирования, организации, учёта, контроля и анализа.

В 2017 году авторами выполнено исследование систем планирования тринадцати строительных организаций Брестской и Гродненской областей различных форм собственности путём анкетирования работников аппарата управления. Результаты обработки анкет представлены в таблице 1.

Таблица 1. – Результаты анкетирования «Исследование систем оперативного планирования строительных организаций»

Исследуемый показатель	Частота ответов, %		
	«да»	«нет»	«частично»
Наличие на предприятии плановых отделов (служб)	77,8	22,2	0,0
Используемые схемы планирования:			
- «сверху вниз»	38,5	61,5	0,0
- «снизу вверх»	0,0	100,0	0,0
- «смешанная»	61,5	38,5	0,0
Горизонт планирования:			
- долгосрочное (10 и более лет)	0,0	100,0	0,0
- среднесрочное (3-5 лет)	69,2	30,8	0,0
- краткосрочное (от 1 года до 1 суток)	100,0	0,0	0,0
Осуществление анализа исходной плановой информации	81,8	0,0	18,2
Применение внутрифирменных методик планирования отдельных показателей деятельности	58,3	41,7	0,0
Наличие кадрового потенциала в области планирования	69,2	23,1	7,7
Использование специализированных программных продуктов при разработке планов (указать наименования)	7,7	92,3	0,0
Наличие эффективного внутрифирменного планирования	46,2	30,8	23,0
Использование оперативного планирования:			
- месячного	92,3	7,7	0,0
- недельно-суточного	76,9	23,1	0,0
Сферы применения месячного планирования:			
- производство	84,6	15,4	0,0
- материальное обеспечение	84,6	15,4	0,0
- механизация и транспорт	61,5	38,5	0,0
Сферы применения недельно-суточного планирования:			
- производство	61,5	38,5	0,0
- материальное обеспечение	61,5	38,5	0,0
- механизация и транспорт	76,9	23,1	0,0
Применение определенных форм оперативных планов			
- месячных	69,2	30,8	0,0
- недельно-суточных	46,2	53,8	0,0

Анализ результатов позволил выявить следующее. В организационной структуре управления строительных организаций, как правило, выделяются специализированные подразделения для осуществления функции планирования (77,8 % случаев). Преобладающей схемой планирования (61,5 %) является смешанная. Она подразумевает работу руководителей различных уровней управления в режиме диалога, направленного на выработку сбалансированных решений, которые учитывают как интересы организации в целом, так и возможности отдельных её подразделений. Эффективными системы планирования своих организаций считают 46,2 % опрошенных.

Ни в одной из исследованных организаций не осуществляется долгосрочное стратегическое планирование, среднесрочное реализуется в 69,2 % организаций. При этом все организации уделяют внимание краткосрочному планированию.

Большинство опрошенных (81,2 %) отметило выполнение анализа исходной плановой информации в своих организациях. Одной из задач оперативного управления является уменьшение вероятности отказов и их негативных последствий (снижения эффективности строительного производства) в течение всего периода производства работ. Менеджмент оперативных процессов посредством грамотного оперативного планирования позволяет предотвратить (минимизировать) возникновение несоответствий требованиям заинтересованных сторон-участников. Но при этом зачастую (41,7 % случаев) в организациях не выработаны определённые методики обработки (анализа) указанных данных и планирования отдельных показателей деятельности.

То же касается и форм представления оперативных планов. Более чем половина опрошенных организаций применяет недельно-суточное планирование: 61,5 % в сфере производства работ и материального обеспечения, 76,9 % при планировании механизации и транспортного обслуживания. При этом в 53,8 % случаев не используются определённые формы планов. Вместе с тем следует отметить, что подходы к формированию показателей, входящих в оперативные планы, форм планов также меняются. Эта трансформация происходит на основе эволюции оперативного управления. До середины XX века активно использовались показатели с учетом резервов времени и производственных ресурсов. В результате часть производственного потенциала оставалась невостребованной и формировалась с целью реагирования на производственные сбои. Во второй половине XX века в основу составления плановых показателей закладывали вероятность возникновения потенциальных отказов строительных систем. Что сразу потребовало интенсификации управленческих усилий, так как оперативный контроль необходимо обеспечивать по всем процессам с высокой вероятностью отклонений. На современном этапе основой для формирования оперативных планов являются цели проекта, долгосрочные цели организации, чему внимание почти не уделяется. Приоритетным в этом случае является не выполнение отдельного планового показателя, а анализ последствий отклонений (влияние на поставленную долгосрочную цель или систему целей).

В строительном производстве невозможно обойтись без различного рода сбоев. Это связано с рядом особенностей производства и самой продукции строительства. Однако важно при составлении оперативных планов обеспечить приемлемый уровень риска для достижения поставленных целей. Это возможно только на основе построения глубокой и постоянно действующей системы информационной поддержки принятия оперативных решений. Система должна включать процессы идентификации, анализа и оценивания результатов. Эти этапы должны быть четко прослеживаемы в управленческой деятельности. При этом в обязательном порядке должна быть сформирована информационная основа подготовки планирования и анализа планов до момента их реализации (таблица 2).

Таблица 2. – Информационная основа подготовки и анализа планов

Подготовка планов
<ul style="list-style-type: none"> <li>– ожидаемые преимущества, результаты (в соответствии с целями)</li> <li>– необходимые ресурсы (с учетом приоритетов целей)</li> <li>– сроки (с учетом их влияния на приоритеты целей)</li> <li>– распределение ответственности между всеми участниками (матрица ответственности)</li> </ul>
Анализ планов
<ul style="list-style-type: none"> <li>– этапы анализа</li> <li>– средства и методы анализа</li> <li>– области анализа</li> <li>– перечень результатов (ориентированных на цели всех уровней управления)</li> <li>– форма отчетов по результатам анализа</li> <li>– варианты управленческих решений</li> <li>– выделение ключевых результатов в общую систему оперативного управления</li> <li>– форма журнала ошибок и значимых отклонений, их влияния на цели</li> </ul>

Особое внимание обращает на себя тот факт, что организации не применяют специализированные программные продукты при планировании. Только в одной из опрошенных организаций зафиксировано применения информационной системы управления проектами MS Project и только с целью разработки базовых планов, без осуществления функций отслеживания хода реализации проектов, анализа освоенных объёмов, прогнозирования сроков и затрат по завершении.

С одной стороны, это снижает качество вырабатываемых оперативных решений, что сказывается на эффективности деятельности организации в целом. Для поддержки принятия решений не применяются специальные методы обработки данных, прогнозирования результатов реализации проекта. С другой стороны, в условиях активного внедрения технологий информационного моделирования (BIM) во многих странах, переходу к «безбумажной строительной площадке» может существенно снизиться конкурентный потенциал белорусских организаций, и они будут вытеснены со своего же рынка. В Беларуси начинает реализовываться план внедрения технологии информационного моделирования на всех этапах жизненного цикла объекта строительства [3]: предпроектные проработки, проектирование, строительство, эксплуатация (таблица 3).

Таблица 3. – Состав информационной базы оперативного планирования

Месячные планы	Недельно-суточные планы
1	2
Постоянная (условно-постоянная) информация	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– текущие годовые и (или) квартальные производственно-экономические планы строительной организации</li> <li>– данные договоров с заказчиками и субподрядчиками</li> <li>– проекты производства работ</li> <li>– внутрипроизводственные нормативы оперативного планирования</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– оперативные месячные планы</li> <li>– проекты производства работ (календарные графики, технологические карты)</li> <li>– комплектующие ведомости по объектам</li> <li>– планы-графики выпуска подсобными производствами комплектов строительных материалов, изделий и конструкций</li> <li>– годовые графики режимов работы строительных машин с учётом планового ремонта</li> </ul>

Окончание таблицы 2

1	2
Переменная информация	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– информация об ожидаемом состоянии работ на объектах на начало планируемого периода</li> <li>– информация о возможности обеспечения строящихся объектов необходимыми ресурсами: об имеющейся численности рабочих кадров и её изменении в планируемом периоде; о поставках, отгрузке, нахождении в пути, о наличии на приобъектных складах строительных материалов; о наличии и возможности получения или аренды строительных машин в планируемом периоде</li> </ul>	
Требования к пополнению и систематизации информационной среды	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– постоянное накопление информации каждым исполнителем в соответствии с уровнем ответственности (матрица ответственности)</li> <li>– разработка корпоративной методики использования накопленной информации</li> <li>– преимущества повторного использования в целях управления</li> <li>– оптимизация затрат на создание и поддержание записей</li> <li>– конфиденциальность информации и разработка системы доступа исполнителей разного уровня</li> <li>– потребности, связанные с особенностями строительных процессов</li> <li>– утверждение сроков хранения информации</li> </ul>	

Он включает переход к обязательному применению BIM-технологий (в том числе на этапе возведения) при строительстве объектов, финансируемых с привлечением бюджетных средств, а также жилых домов: с января 2020 года – относящихся к первому классу сложности по СТБ 2331, с января 2022 года – всех остальных. Результаты анкетирования говорят о том, что подавляющее большинство строительных организаций Брестской и Гродненской областей к этому не готово

С учётом особенностей оперативного планирования и характеристик необходимой для него информации (таблицы 2, 3) сформулируем **требования к созданию эффективной системы оперативного планирования в строительной организации:**

**1. Внедрение единой информационной системы мониторинга** – сбора данных о текущем состоянии и формировании отчётов по затратам, срокам, качеству работ на каждом объекте.

Поскольку часть информации для оперативного планирования носит переменный характер, важным аспектом является мониторинг – контроль и оценка информации о ходе строительства объектов. В случае реализации больших проектов контроль «требует той или степени формального подхода», «делает работников подотчётными, предотвращает разрастание небольших проблем в крупные» [4, с. 550]. Формализация предполагает чёткое определение состава контролируемых параметров (наименований, единиц измерения, требований к точности измерения), субъектов контроля, частоты контроля и формы представления результатов (отчётов).

**2. Разработка плана коммуникации.** Зачастую необходимая информация в той или иной форме существует, но не доводится до заинтересованных внешних и внутренних сторон вовремя, в силу чего теряет актуальность; в отдельных случаях сбор и обработка данных может дублироваться разными подразделениями организации. Целью плана коммуникации является сокращение потоков информации и своевременное информирование заинтересованных сторон по всем аспектам хода строительства объектов. План коммуникаций может быть составлен в табличной форме или графической форме и давать ответы на вопросы о том, какая информация, когда, каким способом (электронная почта, документ, совещание), кем и кому должна передаваться.



**3. Разработка определённых форм оперативных планов.** Как свидетельствует анкетирование, во многих организациях оперативное планирование носит «стихийный» характер. В одном месяце план может быть устно озвучен на совещании, в другом - зафиксирован в виде перечня показателей (номенклатура может меняться от месяца к месяцу), в третьем - представлен в форме таблицы и т. д. Необходимо систематизировать показатели оперативных планов для разных структурных подразделений организации. Планы должны включать сроки, действия, принимаемые решения, обозначать ответственных лиц по идентификации оперативных сбоев. Это позволит эффективно работать единой системе мониторинга и плану коммуникаций.

**4. Внедрение планов обработки оперативных сбоев.** Так как оперативное планирование часто носит стихийный характер, система идентификации оперативных сбоев и дальнейшего анализа последствий носит такой же стихийный характер. В результате теряется ценнейшая информация о результатах их устранения, последствиях и результатах. Планы должны содержать ожидаемые риски, мероприятия по их минимизации или устранению, ограничения, периодичность контроля, перечень исполнителей, степень и характер остаточного риска.

**5. Разработка внутрифирменных нормативов оперативного планирования.** Это касается как численных показателей, учитывающий достигнутый в организации уровень производительности труда, использования техники, так и наборов стандартных действий в часто возникающих ситуациях. Это позволит принимать решения и разрабатывать планы в максимально сжатые сроки. Необходимо сформировать области применения, функции, требования, ожидания, средства управления, рекомендуемые действия.

**6. Использование информационных систем управления проектами,** позволяющих осуществлять календарное и ресурсное планирование, отслеживание хода реализации каждого проекта, автоматическое составление прогнозов по срокам и стоимости.

Грамотно спроектированная информационная среда должна стать неотъемлемой частью оперативного планирования, встраиваться в деятельность в целом и в отдельные производственные процессы, существенно влиять на достижение поставленных целей. Эффективное оперативное планирование должно обеспечить основу для формирования концепции управления «планируй-делай-проверяй-оценивай-действуй».

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Руководство по единой системе подготовки строительного производства / ЦНИИОМТП Госстроя СССР. – М. : Стройиздат, 1979. – 31 с.
2. Методическое руководство по оперативно-производственному планированию в строительных организациях с применением ЭВМ / ВНИПИ труда в строительстве. – М. : Стройиздат, 1981. – 183 с.
3. О внедрении технологии информационного моделирования : приказ Минстройархитектуры Респ. Беларусь, 16 марта 2018 г., № 70.
4. Ларсон, Эрик У. Управление проектами : учебник / Эрик У Ларсон, Клиффорд Ф. Грей ; пер. В.В. Дедюхина. – Изд. 5-е, перераб. – М. : Дело и Сервис, 2013. – 784 с.