

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ МЕХАНИЗМОВ
УПРАВЛЕНИЯ РАЗРАБОТКОЙ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
В ИНФОРМАЦИОННО-РАСЧЁТНОМ ЦЕНТРЕ (ИРЦ) РУП «БЕЛТЕЛЕКОМ»
НА ОСНОВЕ ТЕОРИИ АКТИВНЫХ СИСТЕМ**

Д.М. ГОРБУКОВ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Республика Беларусь

Поступила в редакцию 17 апреля 2026

Аннотация. В работе рассмотрены теоретические и практические аспекты управления разработкой программного обеспечения в информационно-расчётном центре (ИРЦ) РУП «Белтелеком» на основе теории управления организационными системами и концепции активности агентов. Проведён анализ существующих механизмов управления (планирование, мотивация, контроль), выявлены их недостатки, связанные с возможным искажением информации и отклонением от планов. Предложены и обоснованы мероприятия по совершенствованию организационных механизмов: автоматизация управления на базе Jira, централизация функций учёта и контроля, внедрение конкурентного стимулирования программистов. Показано, что реализация предложенных мер позволяет повысить результативность системы управления производством ИРЦ. Также рассмотрены возможности применения синергетического подхода и самоорганизации для дальнейшего развития механизмов управления.

Ключевые слова: управленческий цикл, управление организационными системами, активные системы, механизмы управления, разработка программного обеспечения, ИРЦ РУП «Белтелеком», Jira, мотивация, контроль, синергетика, самоорганизация.

Введение

Актуальность. Цифровая трансформация РУП «Белтелеком» требует создания команды квалифицированных инженеров-программистов и эффективного управления ею для разработки и сопровождения информационных систем силами информационно-расчётного центра (ИРЦ). Однако сотрудники (активные агенты) обладают собственными интересами, могут искажать информацию или отклоняться от планов, что снижает результативность управления. Классические административные методы здесь недостаточно эффективны.

Проблема. В системе управления производством ИРЦ отсутствуют механизмы, в полной мере учитывающие активность сотрудников, что приводит к задержкам, снижению качества ПО и росту управленческих издержек.

Объект исследования – система управления производством ИРЦ РУП «Белтелеком».

Предмет исследования – организационные механизмы управления производством ИРЦ (планирование, мотивация, контроль).

Цель работы – разработка рекомендаций по повышению результативности системы управления разработкой ПО в ИРЦ на основе механизмов, учитывающих активность сотрудников.

Задачи:

1. Изучить теоретические основы управления активными системами и механизмами управления.
2. Проанализировать действующую систему управления ИРЦ и выявить её недостатки.
3. Предложить и обосновать усовершенствования механизмов управления (автоматизация, централизация контроля, конкурентное стимулирование).

4. Оценить эффективность предложенных мероприятий.

Методология. Теория управления организационными системами (Бурков, Новиков и др.), концепция активности агентов, управленческий цикл СПРУКАР.

Практическая значимость – предложенные механизмы могут быть внедрены в ИРЦ и аналогичных подразделениях, обеспечивая рост прозрачности, мотивации и дисциплины.

Теоретические аспекты исследования организационных механизмов управления

При описании механизмов управления удобно использовать типовой шаблон (в каждом случае выбираются конкретные, соответствующие рассматриваемому механизму характеристики и пиктограммы) [3, с.101-103]. Данный шаблон представлен на рисунке 1.

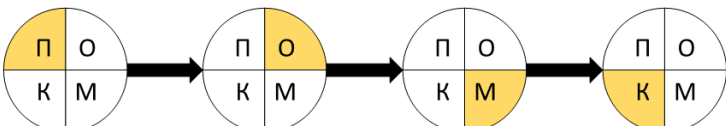
Название механизма		
Краткое описание; библиографические ссылки на подробное описание.		
Структура организационной системы	Рисунок в соответствии с шаблоном – используется одна из схем, приведенных на рис. 3-5 с содержательной детализацией.	Расширения базовой организационной системы
Предмет управления		Функция управления
Эффект от внедрения механизма		
Состав организационной системы		
Классификация типовой структуры организационной системы		– базовая (один Центр, один агент);
		– всеерная (управление подразделением);
		– ромбовидная структура (распределенный контроль);
		– многоуровневая иерархия;
		– матричная структура управления
Действия, ограничения и нормы деятельности участников		
Цели и предпочтения участников		– схематичные представления функций «прибыли» Центра и агентов с их содержательной детализацией
Информированность участников		– какой информацией обладают участники ОС на момент принятия ими решения.
Предмет управления	– Состав организационной системы (управление составом) – Структура организационной системы (управление структурой) – Ограничения и нормы деятельности (институциональное управление) – Предпочтения (мотивационное управление) – Информированность (информационное управление)	
Расширения базовой организационной системы	– Число периодов функционирования (динамические ОС) – Число агентов и Центров (многоэлементные ОС) – Структура (многоуровневые ОС, ОС с распределенным контролем) – Информированность (ОС с неопределенностью, ОС с сообщением информации)	
Функция управления	Планирование → Организация → Мотивация → Контроль (стимулирование)	
		

Рис. 1 – Типовой шаблон описания механизма управления
Примечание – Источник: собственная разработка на основе [3, с. 101-103]

Задача управления	– Мониторинг и анализ текущего состояния – Прогноз развития ситуации – Целеполагание – Выбор технологии деятельности – Планирование и распределение ресурсов – Стимулирование (мотивация) – Контроль и оперативное управление – Анализ и улучшения деятельности, рефлексия
Область применения	
Условия применимости	
Применение совместно с другими механизмами	
Необходимая информация и алгоритм применения механизма	
Вход - выходная схема	
Дополнительная информация	Этот раздел шаблона содержит подробное описание механизма управления, примеры расчетов его параметров, исторические справки, ссылки на дополнительную литературу и прочую полезную информацию.

Рис. 1, лист 2

Для описания функционирования систем управления используется понятие управленческого цикла, то есть модели, описывающей процесс управления как циклическое повторение типовых этапов. На сегодняшний день известно несколько десятков моделей описания управленческого цикла, в том числе:

- цикл А. Файоля [3, с. 38];
- цикл У. Деминга PDCA (Plan – планируй, Do – делай, Check – проверяй, Act – воздействуй) [2, с. 14];
- комплекс задач и функций управления [3, с. 26];
- цикл СПРУКАР [3, с. 38].

Этапы (функции) управленческого цикла СПРУКАР:

1. Сбор и анализ информации для выработки и принятия управленческого решения.
2. Планирование действий – разработка и принятие управленческого решения.
3. Реализация – организация исполнения (в том числе, мотивация исполнителей), и исполнение управленческого решения.
4. Учет результатов реализации управленческого решения.
5. Контроль – сравнение факта с намеченными результатами.
6. Анализ – выявление и изучение причин отклонения от намеченных результатов.
7. Регулирование хода исполнения управленческого решения, коррекция (при необходимости) ранее принятых решений, применение к исполнителям предусмотренных мотивационных воздействий с целью усиления выявленных положительных тенденций и нейтрализации отрицательных (рисунок 2) [3, с. 39].

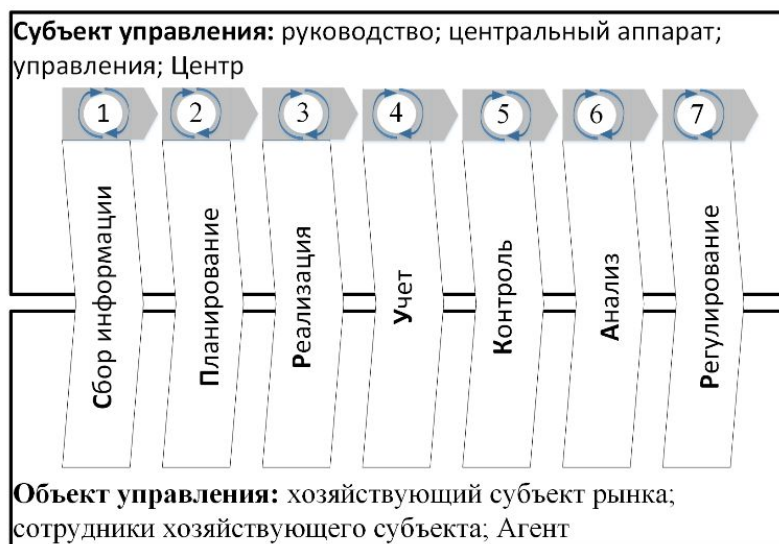


Рис. 2 – Управленческий цикл СПРУКАР

Примечание – Источник: собственная разработка на основе [3, с. 40]

Порядок функционирования. Можно детализировать порядок функционирования и взаимодействия субъекта и объекта управления. Описание порядка функционирования с однозначным разнесением операций между участниками называется процедурой. Если прописать связи между подфункциями функций управления, то в результате получится описание управленческих процедур. Часть связей в составе процедуры будет относиться к действиям субъекта управления, часть связей – к действиям объекта управления, а часть – к взаимодействию субъекта и объекта управления. Совокупность процедур, регламентирующих действия субъекта управления (принимаемые им решения), составляет механизм управления [3, с. 41]

Организация является достаточно сложным объектом управления. Способность объектов управления или агента к целеполаганию, самостоятельному выбору действий отражает концепция активности объектов управления (агентов) в организационных системах. В соответствии с ней агенты имеют определенные возможности и простор для самостоятельного целеполагания и принятия решений о своих действиях (в рамках полноценной структуры деятельности, с учетом всех процессуальных ее компонент). Проявлениями активности являются: искажение информации, выбор состояния, не совпадающего с планом, недобросовестное поведение и т.д. – все эти возможные эффекты должны быть учтены при разработке и применении механизмов управления. Для эффективного управления такими объектами необходимо моделировать их поведение, то есть прогнозировать их реакцию на те или иные управляющие воздействия.

Концепция максимизации полезности представляет собой модель «поведения экономического человека», далее – агента. Агент ведет себя (сообщает информацию, выбирает действия и т.д.) так, чтобы максимизировать свою полезность.

Выделяют два вида экономических агентов – субъектов экономики:

- хозяйствующий субъект рынка (примеры – организация, холдинг, фирма, корпорация);
- сотрудник(и) хозяйствующего субъекта.

Структура деятельности активного агента выглядит следующим образом (рисунок 3):

- агент описывается информированностью (той информацией, которой он обладает о существенных параметрах ОС и внешней среды), ограничениями, предпочтениями и действием;
- на его вход (стрелка слева) поступает, во-первых, информация об окружающей среде и других агентах и, во-вторых, управляющие воздействия в виде выбранного Центром механизма управления (стрелка сверху);
- «выходом» агента (его действием) является сообщаемая Центру и/или другим агентам информация (пунктирная стрелка справа) и выбранное им действие (жирная стрелка справа).

Такая нотация используется ниже в качестве элементарного блока при описании механизмов управления организационными системами (ОС) [3, с. 57-58].

Действием Центра является выбор механизма управления – зависимости управляющих воздействий от действий агента.

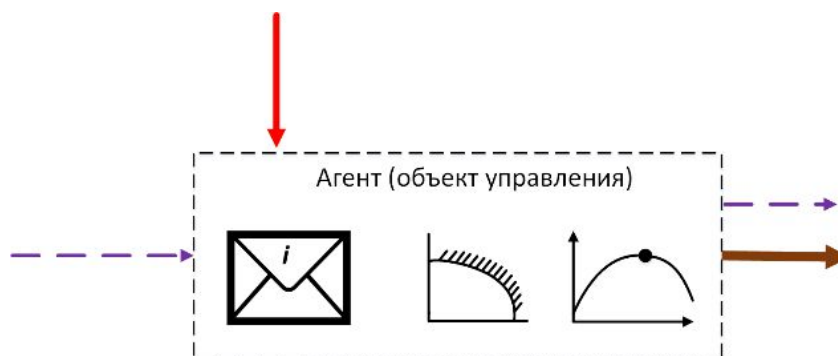


Рис. 3 – Структура деятельности активного агента
Примечание – Источник: [3, с. 58]

Ключевое отличие Центра от Агента заключается в том, что он обладает властью – имеет право «сделать ход первым», установив для агента условия деятельности (механизм). Полезность Центра обычно зависит от действий агента, то есть эффективность управления определяется полезностью Центра (представляющего интересы организационной системы в целом) от деятельности агента [3, с. 59].

В моделях управления организационным поведением каждый экономический агент описывается четырьмя базовыми параметрами, агрегирующими процессуальные компоненты его деятельности:

- 1) ограничения и нормы деятельности (процессуальные компоненты деятельности – условия, нормы, принципы, технология);
- 2) функция полезности (процессуальные компоненты деятельности – потребности, мотивы, цели, задачи, критерии);
- 3) информированность (процессуальные компоненты деятельности – информация о внешней среде, включающей, в том числе, других агентов, взаимодействующих с данным);
- 4) действие, выбираемое агентом на основании своей информированности с учетом ограничений и своей полезности. Действие является показателем состояния агента и в значительной степени определяет результат его деятельности.

С экономическим агентом связывают два вида возможных действий (в рамках существующих ограничений):

- сообщение субъекту управления и/или другим агентам информации о неопределенных для них параметрах;
- действие по выбору своего состояния (объема производимой продукции, затрачиваемого времени и т.д.).

Двум видам возможных действий агента соответствует цикл функционирования системы управления, содержащий два контура управления соответствующих планированию и реализации. В составе цикла управления действуют несколько классов механизмов управления организационным поведением – механизмы планирования, организации, стимулирования и контроля. Они объединяются в комплексный механизм функционирования организационной системы в рамках цикла управления [3, с. 67].

Выбор механизма управления является действием Центра (рисунок 4):

- информационное управление (воздействие на информированность);
- институциональное управление (воздействие на ограничения и нормы деятельности);

– мотивационное управление (воздействие на предпочтения).

Механизмы управления:

- Изменение состава – **управление составом**;
- Изменение структуры – **управление структурой**;
- Осуществление воздействия на:



Рис. 4 – Выбор механизма управления является действием Центра

Примечание – Источник: собственная разработка на основе [3, с. 67]

Общий (для всех этапов цикла управления) порядок функционирования организационной системы (при фиксированном механизме управления) изображен на рисунке 5:

I этап: Центр делает первый ход – сообщает агенту механизм функционирования («правила игры») в общем виде. Например, зависимость количества выделяемого ресурса от сообщенной потребности в нем или зависимость размера вознаграждения от достигнутых результатов (состояния агента).

II этап: агент сообщает Центру информацию о неизвестных последнему параметрах (например, подает заявку на ресурс или сообщает информацию о своих предпочтениях).

III этап: Центр сообщает агенту (детализирует) параметры механизма функционирования. Например, назначает план – ожидаемый Центром результат деятельности агента.

IV этап: агент выбирает действие, реализуется результат деятельности.

V этап: Центр получает информацию о действии агента

VI этап: Центр в соответствии с механизмом функционирования сообщает агенту свое действие – например, количество выделенного ресурса, размер вознаграждения и т.д.

Этапы I-III соответствуют циклу планирования, этапы III-VI – циклу реализации. Нижний прямоугольник на рисунке 5 представляет собой модель экономического агента [3, с. 61]



Рис. 5 – Типовая схема субъекта управления

Примечание – Источник: [3, с. 61]

В своей статье «Теория управления и хаоса, теория сложности и теория систем самоорганизации» группа исследователей Папа Мбенге, Джеймс Ондрачек, М. Саид, Энди Берч [17] из Государственного университета Майнот, Северная Дакота, США представляет краткий обзор теории хаоса, теории сложности и теории самоорганизующихся систем и их применения к менеджменту.

В современных организациях и фирмах интерактивное поведение индивидов формирует систему, а система, в свою очередь, непропорционально описывает поведение индивидов внутри нее. Другими словами, вся система больше, чем сумма ее частей. Необходимость определения таких систем породила теорию сложности, которая собирает и анализирует данные на разных уровнях детализации (от отдельных лиц, групп, обществ). Определяемая как набор взаимозависимых видов деятельности, которые взаимодействуют нетривиальными способами, которые трудно предсказать, организация или фирма становится сложной системой, которая может извлечь выгоду с точки зрения теории сложности. Однако авторы данной статьи не приводят каких-либо интересных примеров

Важным разделом теории самоорганизующихся систем является синергетика. Синергетика описывает фазы переходов и формирование закономерностей в системах, где неустойчивые режимы доминируют над устойчивыми и определяют развитие динамики систем.

Авторы статьи приходят к выводу, что в сегодняшних условиях управления постепенных изменений уже недостаточно, поскольку события, угрозы и возможности не только приходят в организацию быстрее или с меньшей предсказуемостью, но также сходятся и влияют друг на друга, создавая полностью уникальные ситуации. Эти условия требуют адаптивности и новых способов руководства. С точки зрения менеджмента теории хаоса, теории сложности и теории самоорганизующихся систем находятся на стадии развития пред-парадигмы. Этого недостаточно для формирования программы теоретических исследований в области менеджмента на базе этих теорий. Однако, они дают полезные описания явлений в менеджменте, которые могут эффективно направлять усилия практиков по экспериментированию с этими теориями для поиска нового понимания управления.

В своей статье «Организация и самоорганизация» исследователи В. Чехер из Бернского университета (Швейцария) и Э. Дж. Бруннер из Института педагогических наук Тюбингенского университета, Германия [18] обсуждают системный подход к организационной теории на основе теории самоорганизации.

Организации рассматриваются как нелинейные системы, характеризующиеся сложностью на микроскопическом уровне, циклической причинностью и открытостью психосоциальному воздействию внешней среды. Сложные системы нередуцируемы и вызывают сложное поведение, которое трудно, если не невозможно, предсказать.

Из феноменологии самоорганизующихся систем авторы статьи выводят две гипотезы: система всегда больше суммы своих частей; Управленческий контроль можно разделить на управление влиянием и событийное управление.

Исследователи приходят к выводу, что, если система находится вблизи точки бифуркации, шансы менеджера повлиять на систему высоки. Менеджер в организации вполне может сам внести решающий сдвиг. Прогноз развития организации ненадежен, но на нее пока легко оказать влияние.

Авторы статьи также утверждают, что обратная ситуация имеет место в областях пространства параметров, удаленных от критических точек. Здесь прогноз прост, потому что система в организации стабильна. Именно поэтому вмешательство менеджера может встретить «сопротивление» системы.

Авторы статьи предлагают рассматривать влияние коммуникаций в организации как феномен «стрелы времени», связанной с диссипацией. Они утверждают, что в социальных и ментальных системах нарушение симметрии необратимо. Коммуникации невозможно ни вернуть, ни инвертировать, потому что система моментально меняется при любом событии.

Исследователи задаются вопросом, как менеджеру справиться с хаосом в системе. В качестве практического вывода они предлагают два подхода:

1. Управление обязательно должно быть косвенным; управление осуществляется путем обеспечения основы для самоорганизации. Руководство работает над параметрами контроля системы. Управление не может напрямую определять равновесие системы.

2. Авторы выражают уверенность в проявлении явления, для которого используется термин «синергия», выражая уверенность в том, что выгоды можно ожидать от взаимодействия ранее независимых частей. Например, исследователи предлагают добиться синергетического эффекта посредством неформальных встреч.

В своей статье «Механизмы управления организационным поведением: исследование» коллектив исследователей В.Н. Бурков, М.В. Губко, Н.А. Коргин, Д.А. Новиков [16] из Института проблем управления РАН, Москва, Россия рассматривает основы версии теории проектирования механизмов, адаптированной для решения проблем управления.

Очень интересны результаты исследования авторов статьи по вопросам управления сотрудниками организации. Они рассматривают сотрудников организации как элементы активных систем. Элементами активных систем являются люди, имеющие индивидуальные интересы, способные самостоятельно выбирать действия и манипулировать информацией. Современные тенденции в менеджменте рассматривают рабочую силу, обладающую поведением, способным к саморегуляции и саморазвитию. Авторы статьи утверждают, что решения сотрудников, основанные на их навыках и сильно зависящие от их мотивации, теперь играют решающую роль в цепочке создания стоимости. Сотрудники в организации преследуют собственные цели, которые могут не совпадать с целями организации. Сотрудник может намеренно манипулировать информацией (когда считает это выгодным) и/или не выполнять поставленные планы и инструкции (опять же, если это сулит какую-то выгоду). Таким образом, сотрудник является источником «хаоса» в организационной структуре.

В статье исследователи предлагают подход, позволяющий системно рассматривать феномен активности сотрудников в организациях.

Авторы статьи [16], основываясь на своем многолетнем опыте как академических исследований, так и консалтинговых проектов, предлагают этапы распорядительной деятельности и координации по Файоллю заменить на мотивацию, которая более важна для управления поведением сотрудников.

Анализ теоретических аспектов применения синергетической концепции управления в менеджменте на основе изучения периодической научной литературы позволяет сделать следующие выводы:

Во-первых, определено, что параметры порядка, стихийно возникающие в процессе преодоления кризисной ситуации или при прохождении индивидами точки бифуркации, координируют частные и общие интересы в конкретном сообществе и приобретают значение управленческих факторов, организующих движение. Организация проявляется как частный случай самоорганизации.

Во-вторых, анализируется возможность применения синергетических концепций социального управления для совершенствования механизмов управления ИРЦ РУП «Белтелеком». Рассматривается подход к идее использования энергии кризиса в социально-конструктивных целях при реализации проектов по разработке программного обеспечения информационных систем предприятия. Целью самоорганизации можно считать создание условий для синергетического эффекта во взаимодействии специалистов, участвующих в разработке.

Проработка этих идей в процессе разработки ИТ-проектов имеет перспективы дальнейшего исследования и разработки конкретных рекомендаций в конкретных условиях.

Направления совершенствования организационных механизмов управления ИРЦ РУП «Белтелеком»

Совершенствование организационного механизма управления процессом реализации заданий на разработку программного обеспечения ИС на основе автоматизации

Краткое описание внедренного механизма управления.

Автоматизирован механизм управления планированием, разработкой и тестированием прикладного программного обеспечения информационных систем предприятия в структурных подразделениях (цехах) ИРЦ с использованием системы Jira [12]. На ее основе организован учет проделанной работы программистами, координация взаимодействия при разработке ПО, контроль качества и сроков проделанной работы. План работ был разработан и принят к

реализации в рамках совещания «День оценки качества» производства ИРЦ. План реализовывался в виде еженедельных рабочих совещаний в рамках «День оценки качества».

Результат выполнения работы - внедрена в эксплуатацию информационная система Jira как инструмент управления проектами по разработке (изменению) программного обеспечения информационных систем для проектных команд на основе кросс-функциональных групп специалистов ЦАП, ЦРУЭС и ЦСиЭ производства ИРЦ. Схема организации процесса управления представлена на рисунке 6.

Эффект от внедрения механизма управления.

Автоматизация механизма управления разработкой ПО ИС значительно повысила его результативность. Положительный эффект сказался на всех этапах цикла управления: сбор информации, планирование, реализация, контроль, анализ, регулирование и координация.

Результат. В Jira ведется учет работ. Организация такого учета без автоматизации в вопросах координации деятельности трудновыполнима.

В ходе цикла управления выполнением задачи в секторе высока вероятность манипулирование агентом (инженером-программистом, технологом, проектировщиком) информации о выполнении задачи, с целью снизить собственные затраты.

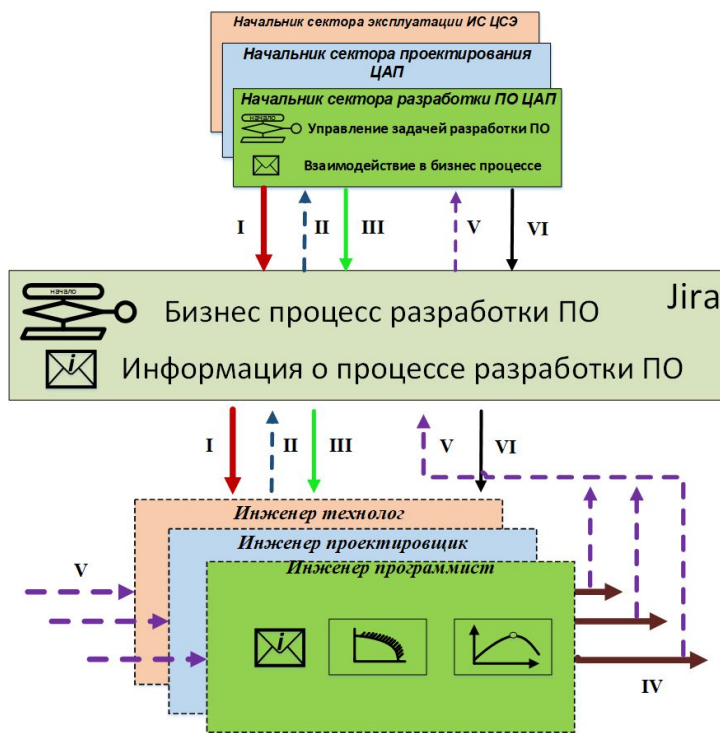


Рис. 6 – Совершенствование механизма управления процессом разработки ПО на основе автоматизации

Однако степень документированности процесса высокая, что позволяет более детально осуществлять планирования большого количества задач.

Совершенствование механизма оценки и контроля процесса реализации заданий на разработку программного обеспечения ИС на основе централизации данной функции управления

Краткое описание внедренного механизма управления.

Автоматизация механизмов управления разработкой ПО ИС дала возможность к совершенствованию механизма контроля за разработкой программного обеспечения.

В соответствии с инструкцией по разработке ПО ИС [11] считается выполненной и «закрытой», когда начальник ЦАП и начальник одного из цехов, ответственных за эксплуатацию ПО (ЦРУЭС, ЦСиЭ или один из филиалов) подписали акт о вводе ПО в опытно-промышленную или промышленную эксплуатацию. В ходе работы над актом программное обеспечение наполняется реальными данными и тестируется, устраняются все выявленные ошибки. В акте

фиксируется дата выполнения задания по разработке ПО ИС. Принятие программного обеспечения в эксплуатацию без оформления акта может повлечь в будущем ошибки при проведении, например, расчетов и быть причиной снижения коэффициента качества эксплуатации информационной системы, что недопустимо. Но в связи с автоматизацией остро встал вопрос к качеству оформления данных актов, а также к своевременности и качеству их внесения в автоматизированную систему Jira. Информация на основе актов является основой для документирования событий о выполнении задания, отчетности и планирования.

В группе производственного учета ИРЦ была введена должность специалиста. Функции обозначенные в управленческом цикле СПРУКАР как учет, контроль и анализ были выделены в отдельную подфункцию управления и в рамках должностных обязанностей поручены к выполнению специалисту. Данные функции предусматривают:

- учет результатов выполнения задач по разработке ПО ИС в системе Jira на основе утвержденных в установленном порядке [11] актов о вводе ПО в эксплуатацию;
- контроль – сравнение факта выполнения задачи с плановыми контрольными сроками;
- анализ – выявление совместно с исполнителями и изучение причин отклонения от контрольных сроков, подготовка отчетов для принятия решения.

Проведенные мероприятия позволили усовершенствовать механизм контроля за разработкой ПО ИС на основе централизации. Усовершенствованный механизм контроля представлен на рисунке 7.

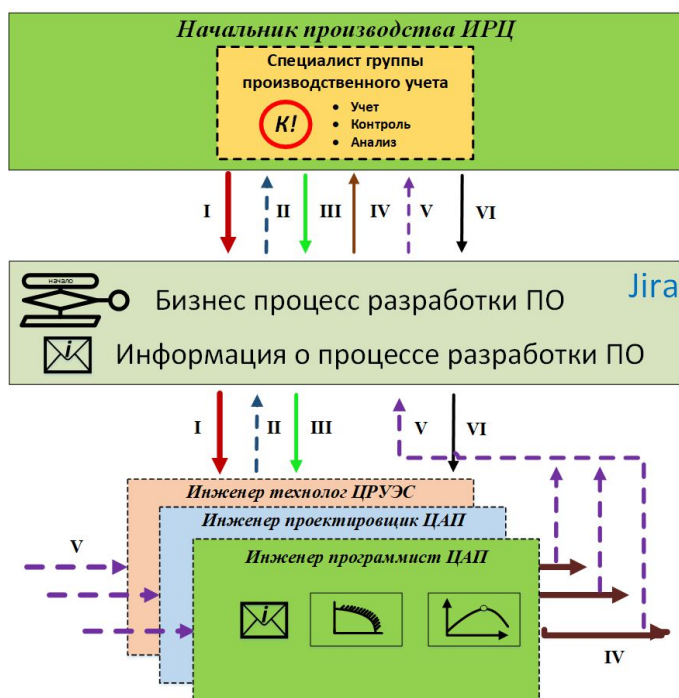


Рис. 7 – Совершенствование механизма контроля за разработки ПО

Эффект от внедрения механизма управления.

Установлен независимый от программистов, начальников секторов и цехов контроль за регистрацией в системе Jira выполнения задач, получения статистики по выполненным задачам, а также статистики по задачам, выполнение которых не укладывается в контрольные сроки. Информирование руководства ИРЦ о состоянии дел

Совершенствование механизма контроля создало условия для использования информации о нарушениях контрольных сроков при выполнении заданий в рамках еженедельных совещаний «День оценки качества» производства ИРЦ для оперативного контроля и принятия корректирующих действий.

Специалист группы производственного учета выполняет функции по ведению фонда алгоритмов и программ ИРЦ. В рамках данной функции он осуществляет регистрацию и учет

всей документации по проекту информационной системы, предусмотренной инструкцией [11]: заданий, технических заданий, актов ввода в эксплуатацию, инструкций пользователя к программному обеспечению и т.д.

Совершенствование механизма стимулирования в процессе управления реализацией заданий на разработку программного обеспечения ИС на основе механизма конкуренции

Краткое описание внедренного механизма управления.

Механизм мотивации описан в документе «Положение о мотивации работников цеха алгоритмов и программ производства «Информационно-расчетный центр» головного подразделения РУП «Белтелеком»» [14]. Структура оплаты труда показана на рисунке 8.

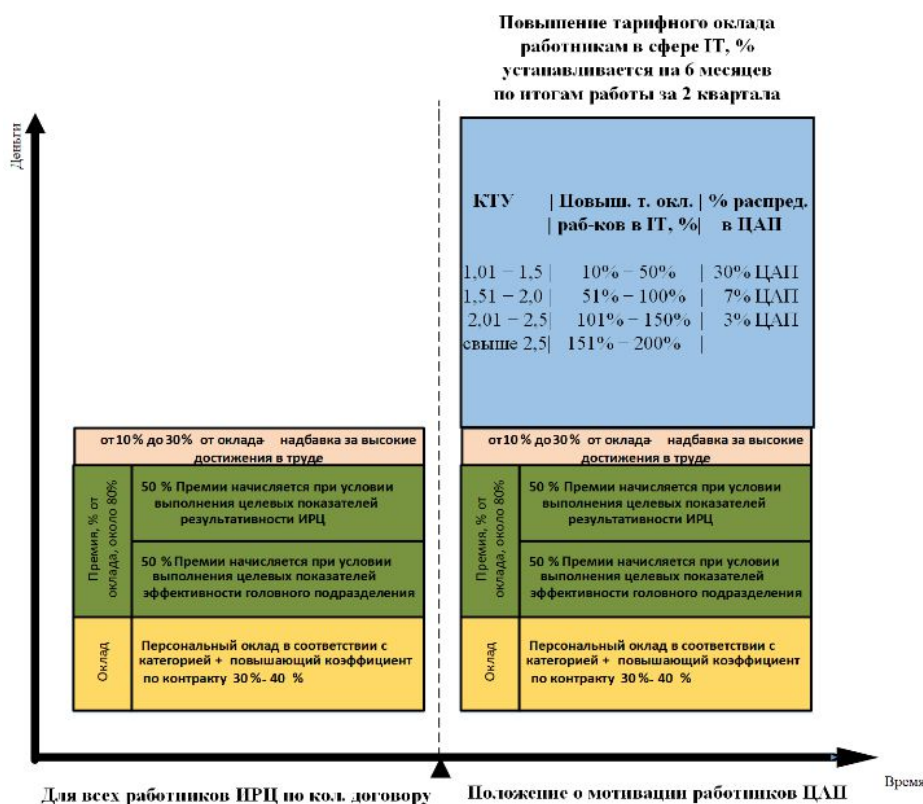


Рис. 8 – Структура оплаты труда инженеров-программистов ЦАП
Примечание – Источник: собственная разработка на основе [13, 14]

Определение персональных условий оплаты труда (повышение тарифного оклада высококвалифицированным работникам в сфере информационно-коммуникационных технологий) работникам ЦАП осуществляется в зависимости от качества их работы, своевременного выполнения проектов (задач), и их загруженности.

Эффект от внедрения механизма управления.

Значительно повысился уровень заинтересованности программистов в решении и поставленных задач. Особенно это касается опытных программистов, которые хорошо знают эксплуатируемые информационные системы и могут показать высокую результативность.

У руководства появилась возможность обратить внимание на программистов, работающих с низким КТУ. Ситуация с загруженностью программистов и их компетенцией стала прозрачной.

Заключение

В результате выполнения работы достигнута поставленная цель: разработаны и обоснованы рекомендации по повышению результативности системы управления разработкой ПО в ИРЦ РУП «Белтелеком». Решены все задачи исследования.

Основные результаты:

1. Изучены теоретические основы управления активными системами; показано, что ключевым ограничением действующей системы является игнорирование активности сотрудников, учет искажения ими информации, выбор состояния, не совпадающего с планом, недобросовестное поведение и другие действия.

2. Проведён анализ системы управления ИРЦ; выявлены «узкие места»: слабый контроль фактического выполнения задач, недостаточная мотивация опытных программистов, нецентрализованный учёт результатов.

3. Предложены и частично внедрены три механизма управления:

- автоматизация планирования и учёта на базе Jira;
- централизация функций контроля и анализа в группе производственного учёта;
- конкурентное стимулирование программистов через КТУ и дифференциацию окладов.

4. Показано, что внедрение этих механизмов повысило прозрачность, дисциплину и заинтересованность сотрудников.

Теоретическая значимость – работа демонстрирует применимость теории активных систем к реальному производственному подразделению ИТ-профиля и уточняет механизмы управления (контроль, стимулирование) для условий с высокой активностью агентов.

Практическая значимость – предложенные механизмы могут быть масштабированы на другие цеха ИРЦ и дочерние структуры «Белтелекома», а также использованы при автоматизации управления проектами.

Ограничения работы. Предложенные решения эффективны при относительно стабильной организационной структуре и достаточной квалификации персонала. В условиях высокой турбулентности или низкой ИТ-грамотности требуется адаптация.

Перспективы дальнейших исследований – внедрение Kanban/Scrum в Jira, использование Confluence для документации, интеграция с Bitbucket, развитие синергетического подхода (управление через самоорганизацию, использование энергии кризиса).

Так же перспективным является дальнейшее совершенствование механизмов конкурентного стимулирования [16], применяемого к программистам, что и реализует идею социального аттрактора и кредо развития современного социального управления: от принуждения к побуждению (т.е. мотивации) [1].

IMPROVING ORGANIZATIONAL CONTROL MECHANISMS FOR SOFTWARE DEVELOPMENT IN THE INFORMATION AND SETTLEMENT CENTER (ISC) OF RUE «BELTELECOM» BASED ON ACTIVE SYSTEMS THEORY

D.M. HARBUKOU

Abstract. The paper examines theoretical and practical aspects of software development management in the Information and Settlement Center (ISC) of RUE «Beltelecom» based on the theory of organizational systems management and the concept of agent activity. An analysis of existing management mechanisms (planning, motivation, control) is carried out, their drawbacks related to possible information distortion and deviations from plans are identified. Measures to improve organizational mechanisms are proposed and justified: automation of management based on Jira, centralization of accounting and control functions, introduction of competitive incentives for programmers. It is shown that the implementation of the proposed measures improves the efficiency of the ISC production management system. The possibilities of applying the synergetic approach and self-organization for further development of management mechanisms are also considered.

Keywords: management cycle, organizational systems management, active systems, control mechanisms, software development, RUE «Beltelecom» ISC, Jira, motivation, control, synergetics, self-organization.

Список литературы (применен стиль subtitle)

1. Касперович, Г. И. Синергетические концепции управления : курс лекций / Г. И. Касперович. – Минск : Акад. управления при Президенте Респ. Беларусь, 2005. – 258 с.
2. Руководство по качеству оказания услуг электросвязи РУП «Белтелеком» – Минск : РУП «Белтелеком», 2022. – 92 с.
3. Механизмы управления : учеб. пособие / В. Н. Бурков [и др.] ; под ред. Д. А. Новикова. – М. : УРСС (Editorial URSS), 2011. – 213 с.
4. Введение в теорию управления организационными системами : учеб. пособие / В. Н. Бурков [и др.] ; под ред. Д. А. Новикова. – М. : Книжный дом «Либроком»/ УРСС (Editorial URSS), 2009. – 264 с.
5. Новиков, А. М. Методология / А. М. Новиков, Д. А. Новиков. – М. : Синтег, 2007. – 668 с.
6. Официальный сайт РУП «Белтелеком» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://beltelecom.by/>. – Дата доступа: 11.10.2024.
7. Положение о производстве «Информационно-расчетный центр» РУП «Белтелеком» – Минск : РУП «Белтелеком», 2017. – 30 с.
8. Положение о цехе «Алгоритмов и программ» ИРЦ РУП «Белтелеком» – Минск : РУП «Белтелеком», 2016. – 16 с.
9. Положение о цехе «Расчетов за услуги электросвязи» ИРЦ РУП «Белтелеком» – Минск : РУП «Белтелеком», 2016. – 17 с.
10. Положение о цехе «Сопровождения и эксплуатации» ИРЦ РУП «Белтелеком» – Минск : РУП «Белтелеком», 2016. – 18 с.
11. Инструкция о подготовке и реализации заданий на разработку (изменение) программного обеспечения информационных систем РУП «Белтелеком» – Минск : РУП «Белтелеком», 2018. – 30 с.
12. Сайт компании ATlassian. Jira Software. Руководство по продукту и учебные материалы. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.atlassian.com/ru/software/jira/guides/getting-started/overview/>. – Дата доступа: 11.10.2024.
13. Коллективный договор РУП «Белтелеком» – Минск : РУП «Белтелеком», 2022. – 168 с.
14. Положение о мотивации работников цеха алгоритмов и программ производства «Информационно-расчетный центр» головного подразделения РУП «Белтелеком» – Минск : РУП «Белтелеком», 2022. – 9 с.
15. Положение об уполномоченном по качеству в структурном подразделении – Минск : РУП «Белтелеком», 2017. – 4 с.
16. Burkov, V. N. Mechanisms of Organizational Behavior Control: A Survey / V. N. Burkov, M. V. Goubko, N. A. Korgin, D. A. Novikov // Advances in Systems Science and Applications, Vol. 13, January 2013, № 1, pp. 1–13 [Electronic resource] – Mode of access: https://www.researchgate.net/publication/274390620_Mechanisms_of_Organizational_Behavior_Control_A_Survey - Date of access: 11.10.2024.
17. Mbengue, P. Management And Chaos Theory, Complexity Theory And Self-Organisation Systems Theory / Papa Mbengue, James Ondracek, M. Saeed, Andy Bertsch // Asia Pacific Journal of Research in Business Management., Vol. 9, Issue 3, March 2018 Impact Factor: 5.16, ISSN: (2229-4104) [Electronic resource] – Mode of access: https://www.researchgate.net/publication/354309794_MANAGEMENT_AND_CHAOS_THEORY_COMPLEXITY_THEORY_AND_SELF-ORGANIZING_SYSTEMS_THEORY - Date of access: 11.10.2024.
18. Tschecher, W. Organization And Self-Organization / W. Tschecher, E. J. Brunner // Springer Proceedings in Physics, Vol.69, January 1992, Evolution of Dynamical Structures in Complex Systems, pp. 382-391 [Electronic resource] – Mode of access: https://www.researchgate.net/publication/303594014_Organization_and_Self-Organization - Date of access: 11.10.2024.
19. Five Functions of Management (Henri Fayol) [Electronic resource] – Mode of access: <https://intensescholar.com/management/five-functions-of-management-henri-fayol/#:~:text=Fayol's%20functions%20are%20Planning%2C%20Organizing,about%20the%20role%20of%20managers.> - Date of access: 11.10.2024.