

Научная статья

DOI: 10.15593/2499-9873/2022.4.10

УДК 658.512.4

**А.Ю. Миронов<sup>1</sup>, А.Ю. Миронова<sup>2</sup>, В.Г. Бурлов<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Российский государственный гидрометеорологический университет, Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup>Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург, Россия

## **МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ УПРЕЖДАЮЩЕГО УПРАВЛЕНИЯ КОМПЛЕКСОМ СТАДИЙ АДМИНИСТРАТИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

В русле принципиального реформирования административного законодательства России рассматривается синтез геоинформационной системы превентивного управления полным циклом производства по делам об административных правонарушениях. Согласно теории функциональных систем Анохина – Судакова поставлены задачи формирования структурного облика и синтеза математической модели для управления стадиями административного процесса, а также задачи обоснования математического критерия и его структурно-функциональной реализации для упреждения нарушений разумного срока в производстве по делам об административных правонарушениях. По закону сохранения целостности объекта управления получено, что противостоящая сторона административного конфликта противодействует совместным применением защитной (геоинформационной), целевой (охранительной) и обеспечивающей (геолокационной) подсистем управления, каждая из которых вносит различный вклад в эффективность на очередной стадии административного процесса. Для создания математической модели принятия управленческого решения, адекватно формализованной на каждой стадии административного процесса, использован естественно-научный подход к синтезу управления в условиях ограниченности ресурсов. Определена аналитическая зависимость, интегрирующая закономерности функционирования правоохранительной, геоинформационной и геолокационной составляющих системы управления на стадии административной практики. При ее конкретизации использована возможность представления административного производства пуассоновскими переходами потока дел об административных правонарушениях между состояниями стадий административного процесса в непрерывной цепи Маркова. Через моделирование марковской цепи системой уравнений Колмогорова – Чепмена выявлен критерий существования упреждающего управления комплексом стадий административного процесса, позволяющий под надлежащую эффективность административного производства оптимизировать интенсивности идентификации и нейтрализации угроз обеспечения разумного срока в целевой, защитной или обеспечивающей подсистемах управления. Структура и функциональность вероятностных переходов потока дел об административных правонарушениях, в том числе процедур управления, в марковской цепи административного производства устанавливаются путем их сетевого моделирования на базе накопленных наблюдений административной статистики. Численными исследованиями синтезированной модели упреждающего управления административным производством уточнены влияния срыва процессов перехода между состояниями административной практики на ее эффективность.

**Ключевые слова:** административная практика, превентивное управление, разумный срок производства, теория функциональных систем, закон сохранения целостности объекта, естественно-научный подход, синтез, идентификация и нейтрализация проблем, непрерывная цепь Маркова, пуассоновские процессы, система уравнений Колмогорова – Чепмена, структурно-функциональное моделирование.

**A.Y. Mironov<sup>1</sup>, A.Y. Mironova<sup>2</sup>, V.G. Burlov<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Russian State Hydrometeorological University, Saint Petersburg, Russian Federation

<sup>2</sup>Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, Saint Petersburg,  
Russian Federation

## **MATHEMATICAL MODELING OF PREEMPTIVE MANAGEMENT BY THE STAGES COMPLEX OF ADMINISTRATIVE PRODUCTION**

In line with the fundamental reform of the Russia administrative legislation, this article discusses the synthesis of a geoinformation system for preventive management of the full cycle of production on affairs about administrative offenses. According to the Anokhin – Sudakov's theory of functional systems, the tasks of forming a structural image and synthesizing a mathematical model to manage the administrative process stages, as well as the tasks of substantiating the mathematical criterion and its structural and functional implementation to prevent violations of a reasonable time in production on affairs about administrative offenses, were set. According to the law of management object integrity preservation, it is obtained that the opposing side of the administrative conflict counteracts by the joint use of protective (geoinformation), target (enforcement) and providing (geolocation) management subsystems, each of which generates a different contribution to efficiency at the next stage of the administrative process. To create a mathematical model for making a managerial decision, adequately formalized for each stage of the administrative process, a natural-scientific approach to the synthesis of management in conditions of limited resources was used. An analytical dependence is determined, that integrates the functioning regularities of law enforcement, geoinformation and geolocation components of the management system at the stage of administrative practice. When concretizing it, the possibility of representing administrative production by Poisson transitions of the affairs flow about administrative offenses between the states of the administrative process stages in a continuous Markov chain is used. Through modeling a Markov chain by the Kolmogorov – Chapman's equations system the criterion of preemptive management existence of the administrative process stages complex is revealed, allowing under proper efficiency of administrative production to optimize the intensity of identification and neutralization of threats to ensure a reasonable time in the target, protective or providing subsystems of management. The structure and functionality of probabilistic transitions of the affairs flow about administrative offenses, including management procedures, in a Markov chain of administrative production are established by their network modelling based on accumulated observations of administrative statistics. Numerical studies of a synthesized model of preemptive management of administrative production have clarified the effects of disruption of transition processes between states of administrative practice on its efficiency.

**Keywords:** administrative practice, preventive management, reasonable production time, theory of functional systems, law of object integrity preservation, natural-science approach, synthesis, identification and neutralization of problems, continuous Markov chain, Poisson processes, Kolmogorov – Chapman's equations system, structural-functional modeling.

### **Введение**

За последние 30 лет выявление административных правонарушений в РФ выросло более чем в 7 раз и перешагнуло ежегодные 200 млн. Если в 1990–1991 гг. на четырех социально активных граждан СССР приходилось одно выявленное правонарушение, то в 2020–2021 гг. на любого гражданина РФ трудоспособного возраста – 2,5 правонарушения, что затрагивает практически каждого члена общества [1]. Не-

изменным остался механизм узковедомственного документооборота с вшиванием документов в дело и межведомственного обмена почтовыми отправлениями без гарантий обратной связи.

По оценкам ученых-процессуалистов, правоохранительные органы организационно и технически надлежаще не выявляют или не доказывают 3/4 реально совершенных проступков, остающихся латентными, в том числе из-за укрытия следов особенностями местности или правонарушителями. В результате почтовых передач по подведомственности и территориальности на длительный период с нарушением процессуальных сроков выпадает из поля зрения инициаторов движение по 2–8 % дел об административных правонарушениях ежегодно. Кризисное состояние административного производства закономерно приводит к постоянному неисполнению более 1/3 административных наказаний, которое для 97 % из них выражается в неуплате штрафов до 1/4 в количественном и до 2/5 в денежном выражении.

Массовый вывод из латентности следует ожидать от управляемого применения геоинформатики в процедурах профилактики, фиксации и документирования события и состава административных правонарушений, признаки которых своевременно обнаруживаются путем отслеживания изменений положения, формы и структуры антропогенных или естественных объектов в плане, формируемом по результатам дистанционного зондирования местности в видимом, инфракрасном или микроволновом диапазонах [2]. Поднять рассмотрение дел об административных правонарушениях на качественно высокий уровень способна контрольно-надзорная подсистема управления в рамках автоматизированной централизации ведения административной практики, единого для всех органов государственной власти, уполномоченных исполнять административное законодательство [3]. Прорывным способом надлежащего обеспечения процессуальных процедур обращения к исполнению и приведения в исполнение постановлений и определений по делам об административных правонарушениях должно стать установление текущего местонахождения задействованных участников производства с помощью спектра технологий геолокации [4].

В настоящее время технологии стратегического, ретроспективного и оперативного геоинформационного мониторинга используются порталами ситуационного центра Системы космического мониторинга МЧС России, информационно-аналитической системы «Деметра»

Россельхознадзора, кадастровой карты Росреестра, интерактивной карты «Леса России» ФГБУ «Рослесинфорг», геопорталов ОАО «Российские железные дороги», ПАО «Лукойл», ООО «Газпромнефть-Сахалин», Ямало-Ненецкого автономного округа РФ. Государственная автоматизированная информационная система «ЭРА-ГЛОНАСС» экстренного реагирования при авариях обеспечивает оперативный прием и обработку геолокационной информации о дорожно-транспортных и иных происшествиях на дорогах [5]. Однако все они ориентированы на картографическое отображение по подведомственности или территориальности заимствованных геоданных об уже появившихся проблемах и ущербе от них, не занимаясь при этом профилактикой и предотвращением.

Следовательно, для применения в административной практике инноваций геоинформатики, централизации и геолокации остается открытым научный вопрос получения системообразующих требований к структуре и функциональности подсистем управления, упреждающих критичное изменение эффективности стадий административного производства. При отсутствии адекватной математической модели принятия управленческих решений, дающей универсальный формализованный критерий проактивного управления на основе базовых законов мироустройства, актуальность моделирования упреждающего управления стадиями производства по делам об административных правонарушениях кратно усиливается целевым совпадением с анонсированной сменной карательно-фискальной направленности административной практики на риск-ориентированную при принципиальном обновлении административного законодательства, грядущем в ходе проводимой административной реформы.

## 1. Постановка задачи синтеза управления

Производство по делам об административных правонарушениях относится к организационным системам, в которых взаимодействуют и противодействуют люди, использующие технику в качестве орудий труда. Проповедуя системный подход к механизму жизнедеятельности сообществ живых организмов, советский физиолог П.К. Анохин справедливо определил систему как комплекс избирательно-вовлеченных компонентов, взаимодействие и взаимоотношение которых носит характер взаимного содействия для получения фокусированного полезного результата, выступающего системообразующим фактором. Теория

функциональных систем Анохина – Судакова основывает поведение при управленческой деятельности на психофизиологических механизмах:

- афферентного синтеза, который воссоздает и запускает модель ожидаемого образа полезного приспособления результатов из числа синтезированных по актуализируемой памяти, доминирующей мотивации и окружающей обстановке;

- саморегуляции, поддерживающей итерации «возбуждение – распознавание – реакция на обстановку» в ответ на ориентировочно-исследовательскую реакцию к рассогласованию в акцепторе результатов действия модели и реальной обратной афферентации;

- опережающего программирования свойств потребных результатов на базе формализованного критерия, когда модель интуитивно строится по признакам нарождающейся проблемы, предупреждая ее развитие и последствия [6].

При математической оценке успешности управления необходимо руководствоваться количественными значениями измеряемой характеристики административного процесса, определяющей эффективность достижения целей административного производства. Разумный срок, заимствованный как принцип российского законодательства в 2010 г. из Европейской конвенции о защите прав человека и основных свобод, интегрирует оптимальную эффективность административной практики среди разнонаправленных измерений производства по делам об административных правонарушениях:

- его длительности в рамках системы процессуальных сроков;
- результативности участников, стремящихся оптимизировать свою процессуальную деятельность;

- соблюдения прав заинтересованных лиц на установление предела состоянию неопределенности и беспокойства в связи с затягиванием производства по делу;

- публичных интересов, обеспечивающих качество установления обстоятельств правонарушений, справедливость привлечения правонарушителей к административной ответственности, полноту законности и правопорядка [7].

Эти критерии по каждому измерению конкурируют между собой в условиях динамично изменяющихся состояний дел об административном правонарушении и административного процесса. Оптимумом

справедливого соотношения между ними является разумный срок производства по делам об административных правонарушениях. Он должен гарантированно поддерживаться в реальном режиме времени путем итерационного решения многокритериальной задачи управления. Значение разумного срока как средства реализации назначения административного производства заключается в том, что он заставляет должностных лиц органов по исполнению административного законодательства систематически проверять и корректировать в пределах процессуальных сроков эффективность и интенсивность выявления и доказывания административных правонарушений, расследования и рассмотрения дел о них, исполнения наказаний за них за счет необходимого привлечения инновационных подсистем автоматизации контроля и надзора, геоинформационного и геолокационного мониторинга [8].

С точки зрения системной инженерии управление разрабатывается на основе анализа или синтеза. Задачей анализа выявляются свойства существующей системы по известной структуре и функциональности. Системный анализ исходит из постановки прямой задачи: по текущей структуре и параметрам объекта оценивать эффективность его функционирования, чтобы из альтернативных вариантов управляющих воздействий выбрать наилучшие в рамках сложившейся системы [9]. При достаточной проработанности вплоть до алгоритмов такой подход вгонку пытается адаптировать конгломератом управляющих воздействий процесс функционирования объекта и не обеспечивает гарантированного управления им. Задачей синтеза генерируют структуру и функциональность системы, обладающей ожидаемыми свойствами. Системный синтез опосредован обратной задачей: исходя из наперед заданной эффективности управляемого объекта, превентивно устанавливаются обеспечивающие ее структура и характеристики управленческой деятельности [10].

Таким образом, системная центральная архитектура функциональных систем на уровнях организма и общества, изоморфизм их универсальных механизмов указывают на обязательность воспроизведения ключевых аспектов трехзвенности моделирования (появление проблемы, ее идентификация и нейтрализация) до формализованного критерия в системе управления административным производством, включающей административную практику и управленческую деятельность во взаимном содействии принципу разумного срока. В отличие от

анализа, синтез модели гарантирует упреждающее следствие от работы системы при реализации управляющим воздействием комплекса причин, его индуцирующих, что ценно для профилактики, предупреждения и оперативного пресечения административных правонарушений. Для синтеза управления необходимо:

1) сформировать структурный облик системы упреждающего управления стадиями административного производства при конфликте сторон;

2) синтезировать математически на основе базовых законов мироустройства адекватную модель стадий административной практики в разумный срок;

3) сконструировать системообразующий критерий существования проактивного управления комплексом стадий производства по делам об административных правонарушениях;

4) построить структурно-функциональную технологию синтеза процессов идентификации и нейтрализации проблем в разумные сроки при выявлении и документировании признаков административных правонарушений, расследовании и рассмотрении дел о них, исполнении решений по этим делам.

## **2. Синтез облика управления стадиями производства**

Производство по делам об административных правонарушениях функционирует в условиях текущей обстановки и взаимоотношений участников административного процесса. Стремление к интересующим целям по предназначению при обеспечении разумного срока распределяет круг участников на две стороны процессуального правоотношения: к исполнению административного законодательства (в составе уполномоченного должностного лица, судьи, прокурора) или к противодействию административной практике (в роли правонарушителя, представителя, защитника, свидетеля). Стороны административного процесса противоборствуют в конфликте, ведущем к устойчивому или неустойчивому компромиссу [11].

Синтезируемый облик упреждающего управления производством по делам об административных правонарушениях обеспечивает максимальное противодействие за счет выполнения трех базовых функций. Для их реализации, согласно рис. 1, конфликтующая сторона поддерживает в составе собственной системы управления одноименные

защитную, целевую и обеспечивающую подсистемы [12]. Максимизация результативности управления требует бесконечного наращивания системы слоями защитных и обеспечивающих подсистем конфликтующих сторон. В силу подобия содержания и назначения, их функциональность целесообразно учесть в базовых подсистемах управления административным производством [13].

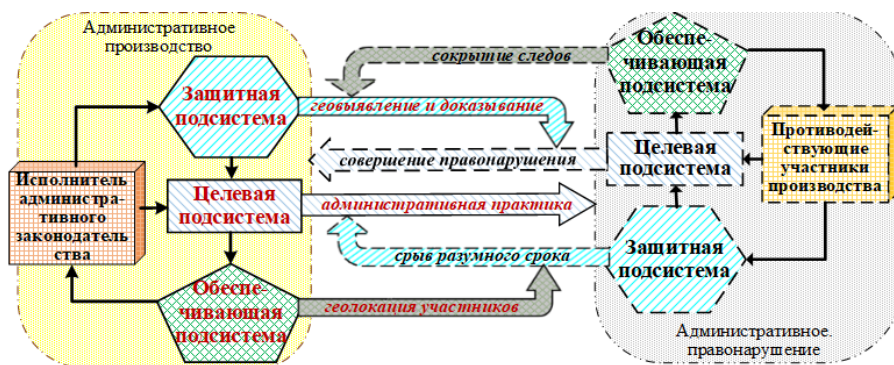


Рис. 1. Облик упреждающего управления стадиями административного производства

Целевая подсистема стороны конфликта решает задачи объекта, определенные его предназначением. Правонарушители пытаются безнаказанно совершить приискание соучастников, средств, орудий, подготовиться, покуситься и окончить административное правонарушение. В ходе административного производства исполнитель административного законодательства стремится пресечь административное правонарушение с минимальным ущербом от него, за разумный срок, рассмотрев дело об административном правонарушении и исполнив административное наказание. Продвижение по необходимой последовательности процессуальных процедур в подведомственных стадиях административной практики очерчивает целевой путь административного производства. Его надлежащая поступательность и интенсивность обеспечиваются автоматизированным контролем и надзором со стороны целевой подсистемы управления производством по делам об административных правонарушениях. Активности и противодействию недобросовестных участников противопоставляются соответственно защитный и обеспечивающий механизмы управления административным производством.

Защищая собственный целевой процесс, конфликтующая сторона предварительно зондирует и предотвращает целевую деятельность



противника. Подготовка и совершение правонарушения сопровождаются созданием условий для затягивания и срыва вероятных процессуальных процедур административной практики. Административное производство старается превентивно упредить окончание правонарушения геоинформационным выявлением и доказыванием в разумный срок признаков события и состава. Защита целевой деятельности доминирует на стадии возбуждения и расследования дел об административных правонарушениях. В ходе рассмотрения дел и исполнения наказаний значение защитной подсистемы управления постепенно ослабевает, а ее влияние все более нивелируется обеспечивающей деятельностью противника.

Различие объектов и форм воздействия целевой и защитной подсистем конфликтующей стороны свидетельствует о диалектическом противоречии реализуемых ими функций. Для согласованного функционирования этих подсистем в конфликте служит обеспечивающая подсистема управления, призванная снять противоречие. С ее помощью противодействующие участники производства попробуют скрыть и уничтожить следы административного правонарушения и его последствий, минимизируя инновационные эффект от геоинформационной защиты административного производства. В рамках обеспечивающей функции управления исполнителю административного законодательства целесообразно применить геолокационное обнаружение и оперативный привод недобросовестных участников, устраняя их защитные затягивания и срывы разумного срока рассмотрения дела об административном правонарушении и исполнения решения по нему. Угнетая защиту противодействующих участников производства от административной практики, обеспечивающая подсистема управления усиливается до доминанты при проведении принудительных процедур завершающих стадий административного процесса.

Трехфункциональный облик управления комплексом стадий административного производства в конфликтной борьбе противодействующих участников сводится к общесистемному критерию эффективности (1):

$$I = \sum_{j=1}^3 [\lambda_j P_j] / \sum_{j=1}^3 \lambda_j = \sum_{i=1}^3 [\lambda_i \sum_{k=0, k \neq i-1}^3 P_k] / \sum_{i=1}^3 \lambda_i \geq I^*, \quad (1)$$

где  $j$  – индекс защитной (1), целевой (2), обеспечивающей (3) подсистемы управления, реагирующей на конфликт в административном производстве применением геоинформационного, контрольно-надзорного, геолокационного механизма соответственно;

$\lambda_j$  – интенсивность потока появления проблем (нарушений) разумного срока в  $j$ -й подсистеме управления;

$P_j$  – доля потока дел об административных правонарушениях, реализующая за разумный срок целевую функциональность административного производства за счет  $j$ -й подсистемы управления;

$i, k$  – индекс начала (0) и стадий (1–3) административного производства: возбуждения и расследования (1), рассмотрения (2) дела об административном правонарушении, исполнения решения (3) по делу;

$\lambda_i$  – интенсивность потока появления проблем (нарушений) разумного срока на  $i$ -й стадии административного производства;

$P_k$  – доля потока дел об административных правонарушениях, реализующая за разумный срок функциональность  $k$ -й стадии производства;

$I$  – показатель потенциальной эффективности применения (степень реализации возможностей) системы управления стадиями производства, который замыкает модель ситуации и модель действия уровнем  $I^*$  обобщенной доли проблем (нарушений), устраненных в разумный срок.

### 3. Синтез математической модели стадий производства

Административная практика функционально представима потоком дел, наполняемых на конвейере процессуальных процедур уполномоченным исполнителем административного законодательства доказательствами события и состава административного правонарушения, показаниями участников производства, итогами их рассмотрения и исполнения решений по ним. Ненадлежащий результат процессуальных процедур исходит из противоречивых выводов и вызывает срыв разумного срока административного процесса. Осознание существенных связей административного производства при принятии управленческого решения и познание закономерностей обеспечения разумного срока адекватны в рамках формальной аксиоматической теории, исходя из закона сохранения целостности объекта [14]. На рис. 2 и 3 соответственно естественно-научным подходом к принятию управленческого решения осознание и познание развернуты в контексте свойств системы на уровнях ее дедуктивно-индуктивного рассмотрения.

Для каждой из стадий административного производства методологический уровень его осознания абстрактно представляется *Объектом* из потока дел об административных правонарушениях, который

регулируется *Действием* из процессуальных процедур административной практики по *Предназначению*, заключающемуся в обеспечении разумного срока административного процесса за счет целевых ресурсов и инноваций. Методическим уровнем осознания абстрактно-конкретно выявляются причинные *Проблемы (Нарушения)* разумного срока каждой стадии административного производства, и следующая из них – *Идентификация* с целью последующей *Нейтрализации* в разумный срок при ограничениях ресурсов. Технологический уровень конкретно моделирует принятие *Управленческих решений* по целеуказаниям *Информационно-аналитической работы* в геоинформационной системе (ГИС) на фоне текущей *Обстановки* с учетом *Целевого процесса*, нормированного наличными ресурсами, и процессных *Срывов*, провоцируемых дефицитом ресурсов [15].

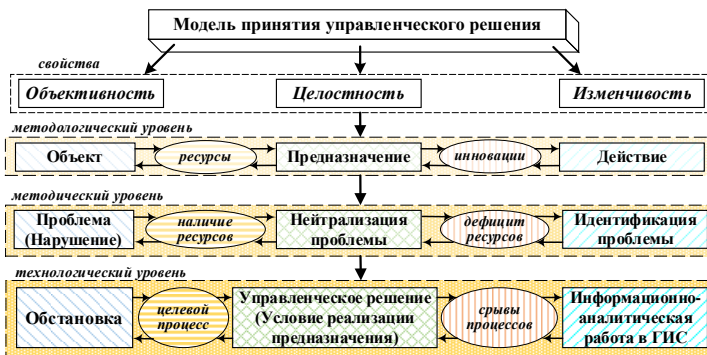


Рис. 2. Естественно-научный подход к осознанию принятия управленческого решения

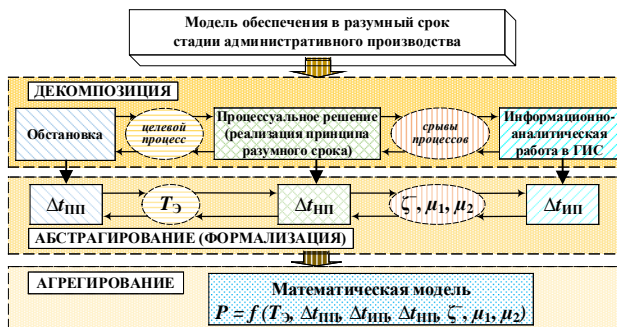


Рис. 3. Познание синтеза модели обеспечения в разумный срок стадии производства

Абстрагированием невозвратными временными характеристиками декомпозиции принятия управленческих решений и агрегиро-

ванием их в формальную аналитическую зависимость познается математическая модель (2) обеспечения в разумный срок стадии производства по делам об административных правонарушениях:

$$P = f(T_{Эi}, \Delta t_{ППi}, \Delta t_{ИПi}, \Delta t_{НПi}, \xi_i, \mu_i, \tau_i), \quad (2)$$

где  $P = \{P_0, P_{Цi}, P_{Иi}, P_{Нi}\}$  – вероятность нахождения *Объекта* в каждом из базовых состояний  $i$ -й стадии административного производства: исходном, целевом, идентификации или нейтрализации;  $T_{Эi}, \Delta t_{ППi}, \Delta t_{ИПi}, \Delta t_{НПi}$  – среднестатистический период *Целевого процесса, Появления проблемы, ее Идентификации* или *Нейтрализации* соответственно, который определяется структурой и функциональностью комплекса процессуальных процедур (работ), переводящего каждый из процессов из начального базового состояния через внутренние события к результирующему базовому состоянию  $i$ -й стадии производства;  $\xi_i, \mu_i, \tau_i$  – среднестатистическая частота срывов соответственно *Целевого процесса, Идентификации* или *Нейтрализации проблемы* разумному сроку стадии административного производства.

#### 4. Критерий упреждающего управления циклом производства

Являясь сложной организационно-технической системой, в которой с обеих сторон взаимодействуют и конфликтуют лица, принимающие решения, административная практика на стадиях производства осуществляется в условиях стохастической неопределенности. Бессчетные объективные и субъективные факторы делают производственные процессы случайными во времени, а их вероятностные характеристики – неопределенно изменяющимися. Вместе с тем в интересах статистической оценки результатов деятельности исполнителей законодательства учет административной практики фиксируется по каждому делу время начала и завершения административных процедур. Среднестатистический период протекания потока дел об административных правонарушениях сквозь процесс характеризует сложившуюся продолжительность процесса, оценка которой из динамики от прошлого в настоящее дает системе управления исходные данные для прогноза потребной длительности процесса в ближайшем будущем. Следовательно, административное производство и управление им представимо стадийной последовательностью функциональных структур марковских процессов с дискретными состояниями в непрерывном времени [16].

В стадийной структуре производственных процессов потоки дел об административном правонарушении минуют результирующие завершения процессуальных процедур, при каждом инициируя однородные события, следующие поодиночке друг за другом в случайные моменты времени прохождения дел, без каких-либо признаков группирования. В связи с марковским характером продвижения ординарных потоков дел об административных правонарушениях, преобразующие их процессы на стадиях административного производства и управления близки к пуассоновским.

Структурно административное производство моделируется непрерывной марковской цепью *Целевых процессов* трех стадий, предназначенных в рамках наличных ресурсов для последовательного расследования, рассмотрения и исполнения решений по делам об административных правонарушениях [17]. Просрочка разумного срока и выявление новых обстоятельств административного правонарушения в результате *Целевого процесса* на любой из стадий вызывают продление или прекращение производства, что сопряжено со срывом в исходное состояние непрерывной марковской цепи. В обстановке конфликта противодействующие участники генерируют пуассоновский процесс *Появления проблем* разумному сроку, который стремится вывести подведомственные дела из *Целевого процесса* соответствующей стадии производства. В соответствии с теорией функциональных систем П.К. Анохина и К.В. Судакова исполнитель административного законодательства на базе инноваций упреждающего управления добивается предназначения стадии административного производства последовательной реализацией пуассоновских процессов *Идентификации признаков* и *Нейтрализации проблем*. Дефицит ресурсов провоцирует срывы *Идентификации* в исходное состояние непрерывной марковской цепи и срывы *Нейтрализации* на ее повторение [18].

Эффективность управления комплексом стадий производства по делам об административных правонарушениях характеризуется непрерывной цепью Маркова через вероятности нахождения в исходном состоянии 0 и базовых состояниях каждой  $i$ -й стадии: *Целевом* –  $\zeta_i$ , *Идентификации* –  $\lambda_i$ , *Нейтрализации* –  $\nu_i$ . На рис. 4 показано, как базовые функциональности  $i$ -й стадии административной практики связаны интенсивностями  $\zeta_i = 1/T_{\zeta i}$ ,  $\lambda_i = 1/\Delta t_{\lambda i}$ ,  $\nu_i = 1/\Delta t_{\nu i}$ ,  $\omega_i = 1/\Delta t_{\omega i}$  продвижения в административном процессе дел об административных право-

нарушениях и частотами его срывов  $\xi_i, \mu_i, \tau_i$ . На рис. 5 размеченный граф состояний непрерывной марковской цепи составлен из состояний 0, Ц<sub>1</sub>, И<sub>1</sub>, Н<sub>1</sub>, определенных соответственно вероятностями  $P_0, P_{Ц1}, P_{И1}, P_{Н1}$  нахождения в них, и пуассоновских процессов с интенсивностями  $\zeta_i, \lambda_i, \nu_i, \omega_i, \xi_i, \mu_i, \tau_i$  перехода между этими состояниями для всех трех  $i$ -х стадий априорного управления комплексом административного производства.

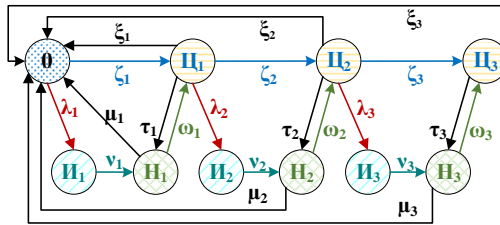
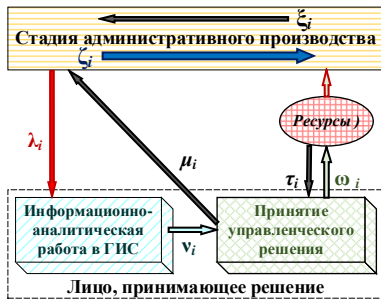


Рис. 4. Схема  $i$ -й стадии производства      Рис. 5. Граф состояний цикла производства

Согласно графу состояний математическая модель (2) обеспечения в разумный срок комплекса стадий административной практики конкретизируется системой (3) дифференциальных уравнений Колмогорова – Чепмена при ограничении  $P_0(t) + \sum_{i=1}^3 [P_{Ц_i}(t) + P_{И_i}(t) + P_{Н_i}(t)] = 1$ :

$$\begin{aligned}
 dP_0(t)/dt &= -[\zeta_1 + \lambda_1]P_0(t) + \xi_1 P_{Ц_1}(t) + \xi_2 P_{Ц_2}(t) + \xi_3 P_{Ц_3}(t) + \mu_1 P_{Н_1}(t) + \mu_2 P_{Н_2}(t) + \mu_3 P_{Н_3}(t); \\
 dP_{Ц_1}(t)/dt &= \zeta_1 P_0(t) - [\xi_1 + \tau_1 + \zeta_2 + \lambda_2]P_{Ц_1}(t) + \omega_1 P_{Н_1}(t); \\
 dP_{Ц_2}(t)/dt &= \zeta_2 P_{Ц_1}(t) - [\xi_2 + \tau_2 + \zeta_3 + \lambda_3]P_{Ц_2}(t) + \omega_2 P_{Н_2}(t); \\
 dP_{Ц_3}(t)/dt &= \zeta_3 P_{Ц_2}(t) - [\xi_3 + \tau_3]P_{Ц_3}(t) + \omega_3 P_{Н_3}(t); \\
 dP_{И_1}(t)/dt &= \lambda_1 P_0(t) - \nu_1 P_{И_1}(t); \\
 dP_{И_2}(t)/dt &= \lambda_2 P_{Ц_1}(t) - \nu_2 P_{И_2}(t); \\
 dP_{И_3}(t)/dt &= \lambda_3 P_{Ц_2}(t) - \nu_3 P_{И_3}(t); \\
 dP_{Н_1}(t)/dt &= \tau_1 P_{Ц_1}(t) + \nu_1 P_{И_1}(t) - [\mu_1 + \omega_1]P_{Н_1}(t); \\
 dP_{Н_2}(t)/dt &= \tau_2 P_{Ц_2}(t) + \nu_2 P_{И_2}(t) - [\mu_2 + \omega_2]P_{Н_2}(t); \\
 dP_{Н_3}(t)/dt &= \tau_3 P_{Ц_3}(t) + \nu_3 P_{И_3}(t) - [\mu_3 + \omega_3]P_{Н_3}(t)
 \end{aligned} \tag{3}$$

В связи со стремлением пуассоновских процессов к предельному стационарному режиму на длительном промежутке производные по

времени от вероятностей  $P_0, P_{Цi}, P_{Иi}, P_{Нi}$  нахождения в целевых состояниях непрерывной цепи Маркова становятся пренебрежимо малыми и дифференциальные уравнения (3) с учетом ограничения преобразуются в неоднородную систему линейных алгебраических уравнений:

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ \zeta_1 & -\zeta_2 - \tau_2 - \zeta_3 - \lambda_3 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \omega_1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \zeta_2 & -\zeta_2 - \tau_2 - \zeta_3 - \lambda_3 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \omega_2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \zeta_3 & -\zeta_3 - \tau_3 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \omega_3 & 0 \\ \lambda_1 & 0 & 0 & 0 & -v_1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \lambda_2 & 0 & 0 & 0 & -v_2 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \lambda_3 & 0 & 0 & 0 & -v_3 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \tau_1 & 0 & 0 & v_1 & 0 & 0 & -\mu_1 - \omega_1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \tau_2 & 0 & 0 & v_2 & 0 & 0 & -\mu_2 - \omega_2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \tau_3 & 0 & 0 & v_3 & 0 & 0 & -\mu_3 - \omega_3 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} P_0 \\ P_{Ц1} \\ P_{Ц2} \\ P_{Ц3} \\ P_{И1} \\ P_{И2} \\ P_{И3} \\ P_{Н1} \\ P_{Н2} \\ P_{Н3} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

Численное решение этого матричного уравнения методом Гаусса – Жордана или Гаусса – Зейделя дает системообразующие атрибуты  $\{P_{Цi}, P_{Иi}, P_{Нi}, \text{ где } i = 1, 2, 3\}$  управления стадиями производства по делам об административных правонарушениях в условиях дефицита ресурсов при конфликте сторон [19]. На их основе отслеживается общесистемное условие эффективности (1) управления, из которого следует критерий (4) существования упреждающего управления циклом административного производства, указывающий относительно заданного уровня  $P_{Ц}^*$  на достаточность длительностей нахождения (долей потока) дел об административных правонарушениях на завершении производственных стадий в разумный срок:

$$\sum_{i=1}^3 P_{Цi} \geq P_{Ц}^* \tag{4}$$

### 5. Численное моделирование упреждающего управления

В качестве исходных для численного моделирования упреждающего управления производством целесообразно использовать показатели начала и конца административных процедур по каждому из дел о подведомственных правонарушениях из ведомственных учетов административной практики, которые накапливаются органами по исполнению административного законодательства для формирования ведомственной статистики. Математическое ожидание и дисперсия длительности процессуальных процедур оцениваются из их аппроксимации

нормальным или бета-распределением. Сетевым моделированием из составляющих процедур определяются структура и критический путь в ней для каждого из процессов, образующих непрерывную марковскую цепь комплекса стадий административной практики. Математическое ожидание и дисперсия критического пути сетевой модели каждого из процессов рассчитываются, исходя из нормального закона распределения, и служат основой для оценки интегральной функцией Лапласа длительности процесса с установленной степенью надежности его осуществления. Частота срывов определяется в среднестатистических долях от интенсивности соответствующих процессов.

В ходе численного моделирования цикла административной практики удастся детально изучить сущность и значение срывов  $\xi_i$ ,  $\mu_i$ ,  $\tau_i$  базовых процессов на стадиях административного производства.

На графике рис. 6 вероятность завершения в разумный срок всех трех производственных стадий, идентифицирующая эффективность потока административного производства, близка к затухающей экспоненциальной зависимости от доли срыва  $\xi_3$ . Удвоение интенсивностей  $v_i$  *Идентификации* и  $\omega_i$  *Нейтрализации* проблем на любой из стадий административной практики приводит к экспоненциально затухающему приросту вероятности завершения в разумный срок комплекса административного производства на одинаковых срезах  $\xi_3$ . При этом приоритетно удвоение интенсивности управления на ранних стадиях административной практики.

График рис. 7 демонстрирует значительность снижения эффективности комплекса административного производства от срывов на более поздних стадиях, а также от срыва  $\tau_i$  *Нейтрализации* по сравнению с аналогичным срывом  $\mu_i$  *Идентификации* проблем разумному сроку.

Природное единство срывов  $\xi_i$  *Целевых процессов* заключается в общей роли показателя качества стадии административной практики, статуса соответствия (пригодности) ее организации принципам и нормам административного законодательства, в том числе признакам разумного срока административного производства. Вместе с тем  $\xi_1$  или  $\xi_2$ , варьируемые от единиц до десятков процентов соответствующего *Целевого процесса*, вызваны непосредственно просрочкой разумного срока на стадии расследования или рассмотрения дела об административном правонарушении и ведут к продлению или прекращению административного производства. В то же время частота  $\xi_3$ , находящаяся в окрестности интенсивности *Целевого процесса* стадии исполнения решений по



делам об административных правонарушениях, имитирует выявление новых обстоятельств правонарушений и вызывает возбуждение новых дел о них.

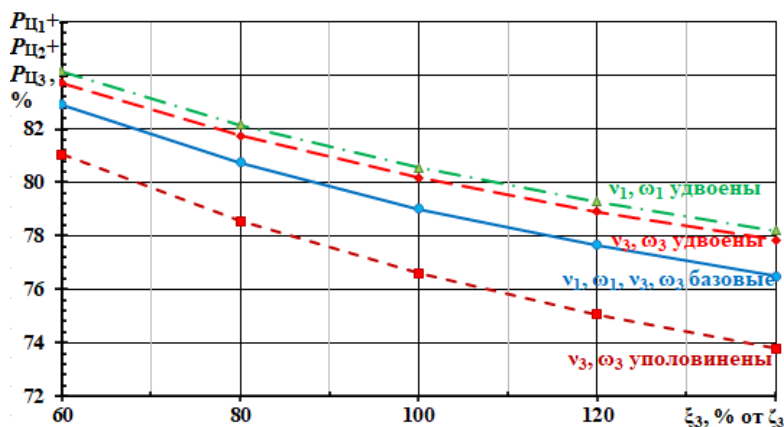


Рис. 6. Зависимость завершения в разумный срок стадий производства от срыва  $\xi_3$

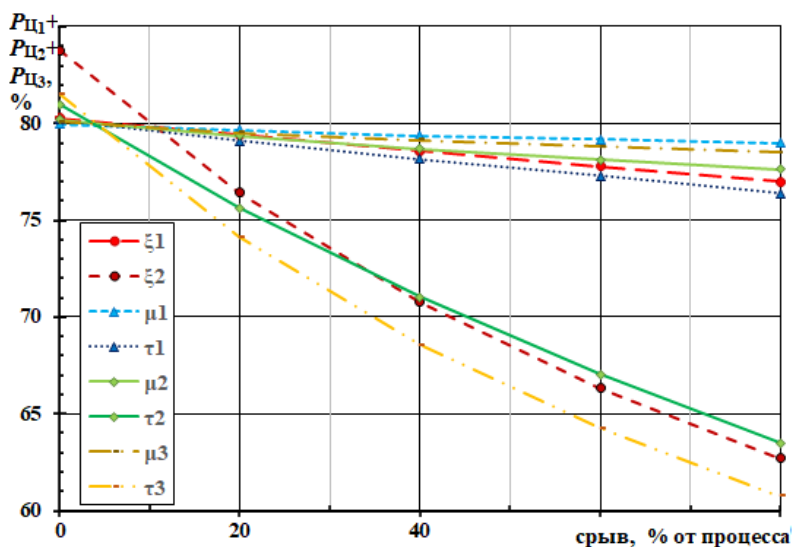


Рис. 7. Зависимость завершения в разумный срок стадий производства от срывов  $\xi_i, \mu_i, \tau_i$

Стремление к завышению эффективности производства, не адекватному качеству административной практики, за счет кратного увеличения интенсивностей  $v_i$  Идентификации и  $\omega_i$  Нейтрализации проблем сверх суммарной сопоставимости с интенсивностью  $\zeta_i$  Целевого

*процесса* сопряжено с экспоненциальным растрачиванием резервных ресурсов.

Срывы  $\xi_i$ ,  $\mu_i$ ,  $\tau_i$  процессов на поздних стадиях заставляют повторять большой объем административных процедур от начала производства и существенно снижают вероятность завершения в разумный срок комплекса производственных стадий. Стадийная ограниченность процессуальных средств *Нейтрализации проблем* затрудняет компенсацию в разумный срок невозполнимых затрат времени на неудачные попытки устранения нарушений. Между тем недостатки распознавания с помощью ГИС, обусловленные дефицитом адекватных ресурсов, могут частично исправляться другими средствами информационно-аналитических работ или целевыми процессами повторяемых стадий административного производства.

### Заключение

Таким образом, за истекшее тридцатилетие семикратный рост числа административных правонарушений, ухудшающееся качество доказывания признаков их события и состава, низкая собираемость административных штрафов поставили административную практику перед необходимостью оптимального внедрения инноваций централизации контроля и надзора, геоинформатики и геолокации, актуализировав поиск системообразующих требований к структуре и функциональности упреждающего управления комплексом стадий административного производства. В обстановке конфликта сторон синтезирован облик превентивной административной практики, которая функционально обеспечивает максимум противодействия за счет комплексного применения защитной (геоинформационной), целевой (контрольно-надзорной) и обеспечивающей (геолокационной) подсистем управления, доминирующих соответственно на стадиях расследования, рассмотрения дел об административных правонарушениях и исполнения решений по этим делам. Естественно-научным подходом к осознанию и познанию принятия процессуальных решений на базе закона сохранения целостности синтезирована математическая зависимость вероятности нахождения потока дел об административных правонарушениях в базовых состояниях каждой стадии производства от среднестатистических интенсивностей *Целевого процесса*, *Появления проблем*, их *Идентификации* и *Нейтрализации*, а также частот срыва этих базовых процессов из-за дефицита

ресурсов. При пуассоновском характере этих процессов построена модель упреждающего управления комплексом стадий административного производства в виде непрерывной цепи Маркова, которая конкретизирована системой уравнений Колмогорова – Чепмена. Для текущей *Обстановки конфликта* сторон, характеризуемой на каждой  $i$ -й стадии административного производства интенсивностями  $\zeta_i$  *Целевого процесса* и  $\lambda_i$  *Появления проблем*, при нормативно установленных уровнях максимально допустимой частоты срыва  $\xi_i$  *Целевого процесса* и минимально достаточной эффективности  $P_{ц}^*$ , построен критерий (4) упреждающего управления, который на базе комплексного применения целевой, защитной и обеспечивающей подсистем позволяет контролировать достаточность и оптимизировать интенсивности  $\nu_i$  *Информационно-аналитических работ* и  $\omega_i$  *Управленческих решений* путем рационализации их моделирующих сетей административных процедур с учетом срывов частотой  $\mu_i$  и  $\tau_i$ , мотивированных нехваткой ресурсов. В результате численного моделирования комплекса административной практики изучены сущность и значение, даны рекомендации о снижении негативного влияния срывов  $\xi_i$ ,  $\mu_i$ ,  $\tau_i$  базовых процессов на стадиях производства по делам об административных правонарушениях.

### Список литературы

1. Теоретические основы предупреждения преступности на современном этапе развития российского общества / П.В. Агапов, Г.В. Антонов-Романовский, В.К. Артеменков [и др.]; под общ. ред. Р.В. Жубрина; Академия Генеральной прокуратуры РФ. – М.: Проспект, 2020. – 656 с.
2. Бурилов В.Г., Попов Н.Н., Гарсия Эскалона Х.А. Управление процессом применения космической геоинформационной системы в интересах обеспечения экологической безопасности региона // Ученые записки Российского государственного гидрометеорологического университета. – СПб.: РГГМУ, 2018. – № 50. – С. 118-129.
3. Жеребцов А.Н., Павлов Н.В. Административная применительная практика: Теоретический и практический аспекты. – М.: Юстицинформ, 2018. – 168 с.
4. Миронов А.Ю., Миронова А.Ю., Бурилов В.Г. Превентивное управление производством по делам об административных правонарушениях при конфликте сторон и дефиците ресурсов // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. – Астрахань: АГУ, 2021. – № 4 (56). – С. 27–40.

5. Карпачевский М.Л. Дистанционный мониторинг деятельности сертифицированных компаний: по материалам ИТЦ «СканЭкс». – М.: НП «Прозрачный мир и Гринпис России», 2012. – 28 с.

6. Анохин П.К. Принципиальные вопросы общей теории функциональных систем. – М.: Директ-Медиа, 2008. – 131 с.

7. Дикарев И.С., Гордеев П.С. Разумность процессуальных сроков – принцип уголовного судопроизводства // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 5: Юриспруденция. – Волгоград: издательство ВолГУ, 2012. – № 1 (16). – С. 115–117.

8. Миронов А.Ю. Проблемы реализации разумного срока уголовного судопроизводства в стадиях возбуждения уголовного дела и его предварительного расследования // 70-я международная студенческая научная конференция ГУАП: сб. докл.: в 4 ч. – Ч. 2. Гуманитарные науки. – СПб.: ГУАП., 2017. – С. 126–131.

9. Белов М.В., Новиков Д.А. Методология комплексной деятельности. – М.: Ленанд, 2018. – 320 с.

10. Коротков Э.М. Исследование систем управления. – М.: Юрайт, 2019. – 226 с.

11. Анцупов А.Я., Шипилов А.И. Конфликтология. – СПб.: Питер, 2021. – 560 с.

12. Миронов А.Ю., Миронова А.Ю., Бурлов В.Г. Превентивное управление административным производством при конфликте сторон: Когнитивные технологии в управлении сложными системами // Нейрокомпьютеры и их применение: XIX Всероссийская научная конференция. – М.: МГППУ, 2021. – С. 193-197.

13. Матвеев А.В., Иванов М.В., Шевченко А.Б. Аналитическая модель системы управления пожарной безопасностью АЭС // Научно-технические ведомости СПбГПУ: информатика, телекоммуникации, управление. – 2010. – № 6. – С. 91–95.

14. Risk Management Metod in Parametric Geosystems / E.P. Istomin, V.M. Abramov, V.G. Burlov, A.G. Sokolov, A.A. Fokicheva // 18th International Multidisciplinary Scientific Conference on EARTH & GEOSCIENCES. – Albena: SGEM, 2018. – P. 377–384. DOI: 10.5593/sgem2018/2.2/S08.048

15. Миронов А.Ю., Миронова А.Ю., Бурлов В.Г. Моделирование процессов управления производством по делам об административных правонарушениях // Математические методы в технологиях и технике. – СПб.: ООО «Сарлен-Алекс», 2021. – № 8. – С. 55–58.

16. Галажинская О.Н., Моисеева С.П. Теория случайных процессов: в 2 ч. – Ч. 1. – Томск: ТГУ, 2015. – 128 с.

17. Лецкий Э.К. Модели информационных процессов на основе дискретных процессов Маркова. – М.: МИИТ, 2014. – 25 с.

18. Mironov A.Y., Mironova A.Y., Burlov V.G. Preventive Management of Administrative Production when Resources Scarcity in the Parties Conflict [Электронный ресурс] // Science. Education. Practice: proceedings of the International University Science Forum (Canada, Toronto). – Infinity Publishing. – 2021. – P. 1. – P. 75–87. – URL: <http://naupers.ru/wp-content/uploads/2021/01/Canada-April-8-Part-1.pdf#pag=75> (дата обращения: 16.05.2022).

19. Даутов Р.З., Тимербаев М.Р. Численные методы: Решение задач линейной алгебры и дифференциальных уравнений. – Казань: К(П)ФУ, 2021. – 168 с.

## References

1. Zhubrin R.V. Teoreticheskie osnovy preduprezhdeniya prestupnosti na sovremennom etape razvitiya rossijskogo obshchestva [Theoretical foundations of crime prevention at the present stage of development of Russian society]. Moscow, Prospekt, 2020, 656 p.

2. Burlov V.G., Popov N.N., Garcia Escalona J.A. Upravlenie processom primeneniya kosmicheskoy geoinformacionnoj sistemy v interesah obespecheniya ekologicheskoy bezopasnosti regiona [Managing the process of application of space-based geographic information system to ensure environmental security in a region]. *Uchenye zapiski Rossijskogo gosudarstvennogo gidrometeorologicheskogo universiteta*, St. Petersburg, 2018, no. 50, pp. 118–129.

3. Zherebcov A.N., Pavlov N.V. Administrativnaya primenitel'naya praktika: Teoreticheskij i prakticheskij aspekty [Administrative application practice: Theoretical and practical aspects]. Moscow, Yusticinform, 2018, 168 p.

4. Mironov A.Y., Mironova A.Y., Burlov V.G. Preventivnoe upravlenie proizvodstvom po delam ob administrativnyh pravonarusheniyah pri konflikte storon i deficite resursov [Preventive management of production on affairs about administrative offenses in case of resources scarcity and parties conflict]. *Prikaspijskij zhurnal: upravlenie i vysokie tekhnologii*, 2021, no. 4(56), pp. 27-40.

5. Karpachevskij M.L. Distancionnyj monitoring deyatel'nosti sertifikirovannyh kompanij: po materialam ITC «SkanEks» [Remote monitoring of certified company activities: based on the materials of ScanEx RDC]. Moscow, Transparent World and Greenpeace Russia, 2012, 28 p.

6. Anokhin P.K. Principial'nye voprosy obshchej teorii funkcional'nyh system [Fundamental questions of the general theory of functional systems]. Moscow, Direkt-Media, 2008, 131 p.

7. Dikarev I.S., Gordeev P.S. Razumnost' processual'nyh srokov – princip ugolovnoho sudoproizvodstva [Reasonableness of procedural terms – the principle

of criminal proceedings]. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta*, series 5: Jurisprudence, 2012, no. 1(16), pp. 115-117.

8. Mironov A.Y. Problemy realizacii razumnogo sroka ugolovnogogo sudoproizvodstva v stadiyah vozbuzhdeniya ugolovnogogo dela i ego predvaritel'nogo rassledovaniya [Problems of realizing a reasonable time of criminal proceedings at the stages of initiating a criminal case and its preliminary investigation]. *Proceedings of the 70th International Scientific Conference of State University of Aerospace Instrumentation*, St. Petersburg, 2017, vol. 2, pp. 126-131.

9. Belov M.V., Novikov D.A. Metodologiya kompleksnoj deyatel'nosti [Methodology of complex activity]. Moscow, Lenand, 2018, 320 p.

10. Korotkov E.M. Issledovanie sistem upravleniya [Research of control systems]. Moscow, Yurayt, 2019, 226 p.

11. Antsupov A.Ya., Shipilov A.I. Konfliktologiya [Conflictology]. St. Petersburg, Peter, 2021, 560 p.

12. Mironov A.Y., Mironova A.Y., Burlov V.G. Preventivnoe upravlenie administrativnym proizvodstvom pri konflikte storon: Kognitivnye tekhnologii v upravlenii slozhnymi sistemami [Preventive management of administrative production in case of conflict parties: Cognitive technologies in the management of complex systems]. *Proceedings of the 19th All-Russian scientific conference on Neurocomputers and their application*, Moscow, 2021, pp. 193-197.

13. Matveev A.V., Ivanov M.V., Shevchenko A.B. Analiticheskaja model' sistemy upravlenija požarnoj bezopasnost'ju AJeS [Analytical model of the NPP fire safety management system]. *Nauchno-tehnicheskie vedomosti SPbGPU: informatika, telekommunikacii, upravlenie*, 2010, no. 6, pp. 91-95.

14. Istomin, E.P., Abramov, V.M., Burlov, V.G., Sokolov, A.G., Fokicheva, A.A. Risk Management Metod in Parametric Geosystems. *Proceedings of the 18th International Multidisciplinary Scientific Conference on EARTH & GEOSCIENCES*, SGEM, Albena, 2018, pp. 377–384. DOI: 10.5593/sgem2018/2.2/S08.048

15. Mironov A.Y., Mironova A.Y., Burlov V.G. Modelirovanie processov upravleniya proizvodstvom po delam ob administrativnyh pravonarusheniyah [Processes simulation of production management on affairs about administrative offenses]. *Matematicheskie metody v tekhnologiyah i tekhnike*, no. 8, St. Petersburg, 2021, pp. 55-58.

16. Galazhinskaja O.N., Moiseeva S.P. Teorija sluchajnyh processov: ch. 1 [Theory of random processes: part 1]. Tomsk, Tomsk State University, 2015, 128 p.

17. Leckij Je.K. Modeli informacionnyh processov na osnove diskretnykh processov Markova [Models of information processes based on discrete Markov processes]. Moscow, 2014, 25 p.

18. Mironov A.Y., Mironova A.Y., Burlov V.G. Preventive Management of Administrative Production when Resources Scarcity in the Parties Conflict. *In:*

*Science, Education, Practice: proceedings of the International University Science Forum (Canada, Toronto)*, Infinity Publishing, April 8, 2021, part 1, pp. 75-87, available at: <http://naupers.ru/wp-content/uploads/2021/01/Canada-April-8-Part-1.pdf#pag=75> (accessed 16 May 2022).

19. Dautov R.Z., Timerbaev M.R. Chislennye metody: Reshenie zadach linejnoj algebrы i differencial'nyh uravnenij [Numerical methods: Solving problems of linear algebra and differential equations]. Kazan, Kazan Federal University, 2021, 168 p.

### Сведения об авторах

**Миронов Алексей Юрьевич** (Санкт-Петербург, Россия) – аспирант, направление «Управление в технических системах», Российский государственный гидрометеорологический университет (195196, г. Санкт-Петербург, Малоохтинский пр., 98, e-mail: [wakepolarbear@gmail.com](mailto:wakepolarbear@gmail.com))

**Миронова Анна Юрьевна** (Санкт-Петербург, Россия) – студент Института компьютерных наук и технологий, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (195251, г. Санкт-Петербург, Политехническая ул., 29, e-mail: [milpandaaaa@gmail.com](mailto:milpandaaaa@gmail.com))

**Бурлов Вячеслав Георгиевич** (Санкт-Петербург, Россия) – доктор технических наук, профессор, профессор Высшей школы техносферной безопасности, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (195251, г. Санкт-Петербург, Политехническая ул., 29, e-mail: [burlovvg@mail.ru](mailto:burlovvg@mail.ru))

### About the authors

**Aleksey Y. Mironov** (Saint Petersburg, Russian Federation) – postgraduate student, direction “Management in technical systems”, Russian State Hydrometeorological University (98, Malookhtinsky ave., Saint Petersburg, 195196, e-mail: [wakepolarbear@gmail.com](mailto:wakepolarbear@gmail.com))

**Anna Y. Mironova** (Saint Petersburg, Russian Federation) – student, Institute of Computer Science and Technology, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University (29, Polytechnicheskaya str., Saint Petersburg, 195251, e-mail: [milpandaaaa@gmail.com](mailto:milpandaaaa@gmail.com))

**Vyacheslav G. Burlov** (Saint Petersburg, Russian Federation) – Dr. Habil in Engineering, professor, professor, Higher School of Technosphere Safety, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University (29, Polytechnicheskaya str., Saint Petersburg, 195251, e-mail: [burlovvg@mail.ru](mailto:burlovvg@mail.ru))

### Библиографическое описание статьи согласно ГОСТ Р 7.0.100–2018:

**Миронов, А.Ю.** Математическое моделирование упреждающего управления комплексом стадий административного производства / А. Ю. Миронов, А. Ю. Миронова, В. Г. Бурлов. – текст : непосредственный. – DOI: 10.15593/2499-9873/2022.4.10 //

Прикладная математика и вопросы управления / Applied Mathematics and Control Sciences. – 2022. – № 4. – С. 174–197.

**Цитирование статьи в изданиях РИНЦ:**

Миронов, А.Ю. Математическое моделирование упреждающего управления комплексом стадий административного производства / А. Ю. Миронов, А. Ю. Миронова, В. Г. Бурлов // Прикладная математика и вопросы управления. – 2022. – № 4. – Р. 174–197. – DOI: 10.15593/2499-9873/2022.4.10

**Цитирование статьи в references и международных изданиях**

**Cite this article as:**

Mironov A.Y., Mironova A.Y., Burlov V.G. Mathematical modeling of preemptive management by the stages complex of administrative production. *Applied Mathematics and Control Sciences*, 2022, no. 4, pp. 174–197. DOI: 10.15593/2499-9873/2022.4.10 (in Russian)

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Вклад авторов** равноценен.

Поступила: 06.10.2022

Одобрена: 25.11.2022

Принята к публикации: 12.12.2022