

Научная статья

УДК 614.849:658.512.4

doi: 10.34987/vestnik.sibpsa.2022.53.78.006

Модель упредительного управления производством по делам об административных правонарушениях, создающих пожарную и промышленную опасность

Алексей Юрьевич Миронов¹

Анна Юрьевна Миронова²

Вячеслав Георгиевич Бурлов³

¹Российский государственный гидрометеорологический университет, Санкт-Петербург, Россия, <https://orcid.org/0000-0001-9489-8998>

^{2,3}Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург, Россия

²<https://orcid.org/0000-0003-0148-3115>

³<https://orcid.org/0000-0001-7603-9786>

Автор ответственный за переписку: Миронов Алексей Юрьевич, wakepolarbear@gmail.com

Аннотация. С целью раннего выявления и профилактики растущего числа пожаров, экологических и техногенных аварий рассмотрен синтез геоинформационной системы упредительного управления комплексом производства по делам об административных правонарушениях, порождающих пожарную и промышленную опасность. Согласно теории функциональных систем Анохина-Судакова, естественно-научным подходом к синтезу управления в условиях ограниченности ресурсов создана математическая модель принятия управленческого решения, адекватно формализованная на каждой стадии административного процесса. Определена аналитическая зависимость, интегрирующая закономерности геоинформационной, надзорной и геолокационной составляющих системы управления для стадии административной практики. Через моделирование марковской цепи административного процесса системой уравнений Колмогорова-Чепмена предложен критерий существования превентивного управления, позволяющий под надлежащую эффективность цикла административного производства оптимизировать интенсивности идентификации и нейтрализации угроз разумному сроку.

Ключевые слова: пожарная и промышленная безопасность, административное производство, геоинформационное управление, естественно-научный подход к синтезу, система уравнений Колмогорова-Чепмена, структурно-функциональное моделирование

Для цитирования: Миронов А.Ю., Миронова А.Ю., Бурлов В.Г. Геоинформационное управление производством по делам об административных правонарушениях, создающих пожарную и промышленную опасность // Сибирский пожарно-спасательный вестник. 2022. № 2 (25). С. 44-54.

Original article

PROACTIVE MANAGEMENT MODEL OF PRODUCTION ON AFFAIRS ABOUT ADMINISTRATIVE OFFENSES GENERATED FIRE AND INDUSTRIAL HAZARD

*Aleksey Y. Mironov*¹

*Anna Y. Mironova*²

*Vyacheslav G. Burlov*³

¹*Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg, Russia,
<https://orcid.org/0000-0001-9489-8998>*

^{2,3}*Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, Russia*

²*<https://orcid.org/0000-0003-0148-3115>*

³*<https://orcid.org/0000-0001-7603-9786>*

Corresponding author: *Aleksey Y. Mironov, wakepolarbear@gmail.com*

Abstract. For the purpose of early detection and prevention of the growing number of fires, environmental and man-made accidents, a geoinformation system synthesis of proactive management of the production complex on affairs about administrative offenses that give rise to fire and industrial danger is considered. According to Anokhin-Sudakov's theory of functional systems, by a natural-science approach to the management synthesis in conditions of limited resources created a mathematical model for making managerial decisions, adequately formalized at each stage of the administrative process. An analytical dependence is determined that integrates the patterns of geoinformation, supervisory and geolocation components of the management system for the stage of administrative practice. Through the modeling of the Markov chain of the administrative process by the Kolmogorov-Chapman's equations system, a criterion for the existence of preventive management is proposed, allowing the proper efficiency of the administrative production cycle to optimize the intensity of identifying and neutralizing threats within a reasonable time.

Keywords: fire and industrial safety, administrative production, proactive management, natural-science approach to synthesis, Kolmogorov-Chapman's equations system, structural-functional modeling

For citation: Mironov A.Y., Mironova A.Y., Burlov V.G. Proactive management model of production on affairs about administrative offenses generated fire and industrial hazard // Siberian Fire and Rescue Bulletin 2022. № 2 (25). С. 44-54.

Введение

Статистика ФГБУ ВНИИПО МЧС России указывает на более чем трехкратный скачок ежегодного количества пожаров, затянувшийся с 2019 года, который сопровождается выявлением в восемь раз большего числа административных правонарушений ввиду неосторожного обращения с огнем [1]. Аналогично пожарам, множась экологические и производственные бедствия имеют до 90% антропогенное происхождение и наносят особо значительный ущерб, который не может быть полностью оценен из-за многообразия проявлений и компенсирован административными штрафами за халатность к пожарной и промышленной безопасности. Как и ранее, профилактика ограничивается наглядной агитацией за соблюдение противопожарных и технологических правил и доступным в условиях дефицита ресурсов сокращением минут до реагирования на сообщение о свершившемся факте очередной катастрофы. Наличие сил и средства направлены на локализацию ресурсоемких последствий, а не на устранение причин и признаков пожарной и промышленной опасности.

Административная практика, призванная предупреждать пожары и техногенные аварии, сама пребывает в затянувшемся кризисе и реформировании из карательно-фискальной в риск-ориентированную. На фоне трехкратного роста ежегодно выявленных правонарушений за последнее десятилетие ее неэффективность характеризуется латентностью до 3/4 реально совершенных проступков и неисполнением более 1/3 административных наказаний, для 97% из которых выражается в неуплате штрафов до 1/4 в количественном и до 2/5 в денежном

выражении [2]. 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. 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. Надлежащего обеспечения процессуальных процедур обращения к исполнению и приведения в исполнение постановлений и определений по делам об административных правонарушениях поможет добиться установление текущего местонахождения задействованных участников производства с помощью спектра технологий геолокации.

В настоящее время технологии стратегического, ретроспективного и оперативного геоинформационного мониторинга разрознены по мультипортальным решениям 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 [3]. Однако все они ориентированы на картографическое отображение по подведомственности или территориальности уже появившихся проблем и ущерба от них, не занимаясь профилактикой и предотвращением.

Вместе с тем, на рис. 1 показано, как Центр Приема, Обработки, Архивации и Распространения ГеоДанных (ЦПОАРГД) способен снабжать очищенными снимками Дистанционного Зондирования (ДЗ) на до-говорной основе по требованиям правоохранителей их ГеоИнформаци-онную Систему (ГИС), которая тематическими исследованиями выявит географические координаты правонарушения или правонарушителя [4].

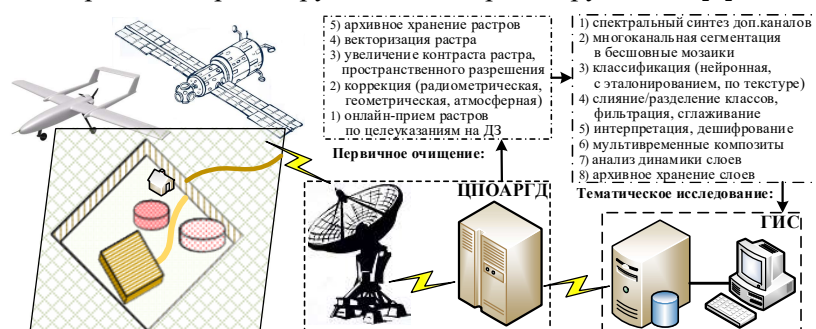


Рис. 1. Получение и обработка гео данных при административной практике

Следовательно, для применения в административной практике инноваций геоинформатики, централизации и геолокации приобретает научно-практический интерес получение системообразующих требований к структуре и функциональности подсистем управления, упреждающих критичные изменения результативности стадий административного производства. В отсутствие адекватной математической модели принятия управленческих решений, дающей универсальный формализованный критерий эффективности на основе базовых законов мироустройства, актуальность моделирования превентивного управления стадиями производства по делам об административных правонарушенияхкратно усиливается

целевым совпадением с анонсированной сменой репрессивной направленности административной практики на охранительную при принципиальном обновлении административного законодательства благодаря административной реформе.

Системная центральная архитектура человека и общества в теории функциональных систем П.К. Анохина – К.В. Судакова, изоморфизм их универсальных механизмов указывают на обязательность воспроизведения ключевых аспектов трехзвенности моделирования (появления проблемы, ее идентификации и нейтрализации) до формализованного критерия в системе управления административным производством, включающей административную практику и управленческую деятельность во взаимном содействии принципу разумного срока [4]. В отличие от анализа, синтез модели гарантирует упреждающее следствие при устранении управляющим воздействием причин, его индуцирующих, что ценно для профилактики, предупреждения и оперативного пресечения административных правонарушений.

Для решения задачи синтеза управления необходимо:

- 1) сформировать структурный облик системы упредительного 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 осуществления проактивного управления циклом производства по делам об административных правонарушениях;
- 4) построить структурно-функциональную технологию синтеза процессов идентификации и нейтрализации проблем разумному сроку в комплексе стадий административного производства.

Синтез облика и модели управления стадиями производства

Производство по делам об административных правонарушениях функционирует в условиях текущей обстановки и взаимодействия участников административного процесса. Стремление к интересующим целям по предназначению распределяет круг участников на две стороны процессуального правоотношения: исполняющих административное законодательство (в качестве должностного лица, судьи, прокурора) или противодействующих административной практике (в роли правонарушителя, представителя, защитника, свидетеля). Стороны противоборствуют в конфликте, ведущем к устойчивому или неустойчивому компромиссу.

Синтезируемый облик упредительного управления административным производством обеспечивает максимальное противодействие за счет выполнения трех базовых функций. Для их реализации конфликтующая сторона поддерживает в составе собственной системы управления одноименные защитную, целевую и обеспечивающую подсистемы. 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 производством [5].

Целевая подсистема стороны конфликта решает задачи объекта, определенные его предназначением. Защищая собственный целевой процесс, конфликтующая сторона предварительно зондирует и предотвращает целевую деятельность противника. В ходе рассмотрения дел и исполнения наказаний значение защитной подсистемы управления постепенно ослабевает, а ее влияние все более нивелируется обеспечивающей деятельностью противника. Угнетая защиту противодействующих участников производства от административной практики, обеспечивающая подсистема управления усиливается до доминанты при проведении принудительных процедур завершающих стадий административного процесса.

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

$$I = \frac{\sum_{n=1}^3 (\lambda_n P_n)}{\sum_{n=1}^3 \lambda_n} = \frac{\sum_{i=1}^3 (\lambda_i \sum_{k=0, k \neq i-1}^3 P_k)}{\sum_{i=1}^3 \lambda_i} \geq I^* \quad (1)$$

где n – индекс защитной [1], целевой [2], обеспечивающей [3] подсистемы управления, реагирующей на конфликт в административном производстве применением контрольно-надзорного, геоинформационного, геолокационного механизма соответственно;

λ_n – интенсивность потока появления проблем (нарушений) разумного срока в n -й подсистеме управления;

P_n – доля потока дел об административных правонарушениях, реализующая за разумный срок целевую функциональность административного производства за счет n -ой 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;

λ_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 -ой стадии административного производства;

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

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 [6]. На рис. 1 и 2 соответственно, естественно-научным подходом к принятию управленческого решения осознание и познание развернуты в контексте свойств системы на уровнях ее дедуктивно-индуктивного рассмотрения.

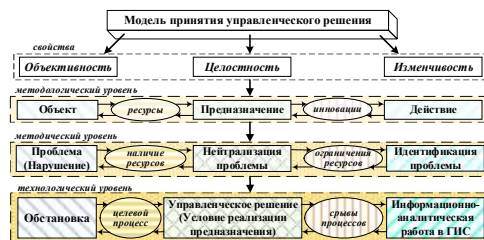


Рис. 2. Естественно-научный подход к осознанию принятия управленческого решения

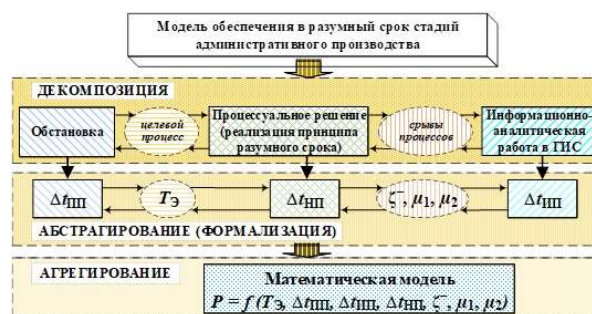


Рис. 3. Познание синтеза модели обеспечения стадий производства в разумный срок

Абстрагированием невозвратными временными характеристиками декомпозиции принятия управленческих решений и агрегированием их в формальную аналитическую зависимость познается математическая модель (2) обеспечения в разумный срок стадий производства по делам об административных правонарушениях:

$$P = f(\zeta_i, \lambda_i, \nu_i, \omega_i, \xi_i, \mu_i, \tau_i), \quad (2)$$

где P – вероятность нахождения в базовых состояниях (исходном, целевом, идентификации или нейтрализации) стадий производства;

$\zeta_i, \lambda_i, \nu_i, \omega_i$ – среднестатистические интенсивности соответственно Целевого процесса, Появления проблемы, ее Идентификации или Нейтрализации на i -ой стадии административного производства, каждая из которых определяется структурой и функциональностью комплекса процессуальных процедур (работ), переводящих процесс из начального базового состояния через внутренние события к результирующему базовому состоянию;

ξ_i, μ_i, τ_i – среднестатистическая частота срывов соответственно доли Целевого процесса, Идентификации или Нейтрализации проблемы разумному сроку на i -ой стадии административного производства.

Критерий управления циклом административного производства

Являясь организационно-технической системой, в которой с обеих сторон взаимодействуют и конфликтуют лица, принимающие решения, административная практика на стадиях производства осуществляется в условиях стохастической неопределенности. 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 последовательностью стадий функциональных структур марковских процессов с дискретными состояниями в непрерывном времени.

В стадийной структуре производственных процессов потоки дел об административном правонарушении минуют результирующие завершения процессуальных процедур, при каждом иницируя 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 управлении близки к пуассоновским [7].

Структурно 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 [8]. 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 Анохина-Судакова исполнитель административного законодательства на базе инноваций упреждающего управления добивается предназначения стадии административного производства последовательной реализацией пуассоновских процессов Идентификации признаков и Нейтрализации проблем [9]. Дефицит ресурсов провоцирует срывы Идентификации в исходное состояние непрерывной марковской цепи и срывы Нейтрализации на ее повторение.

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 -ой стадии: Целевом Π_i , Идентификации I_i , Нейтрализации H_i . Схема рис. 3 показывает, как базовые функциональности i -ой стадии административной практики связаны интенсивностями $\zeta_i = 1/T_{\zeta i}$, $\lambda_i = 1/\Delta t_{\Pi \Pi i}$, $\nu_i = 1/\Delta t_{\Pi I i}$, $\omega_i = 1/\Delta t_{\Pi H i}$ продвижения в административном процессе дел об административных правонарушениях и частотами его срывов ζ_i , μ_i , τ_i . На рис. 4 размеченный граф состояний непрерывной марковской цепи составлен из состояний 0, Π_i , I_i , H_i , определенных соответственно вероятностями P_0 , $P_{\Pi i}$, $P_{I i}$, $P_{H i}$ нахождения в них, и пуассоновских процессов с интенсивностями ζ_i , λ_i , ν_i , ω_i , ζ_i , μ_i , τ_i перехода между этими состояниями для всех трех i -ых стадий априорного управления циклом производства.

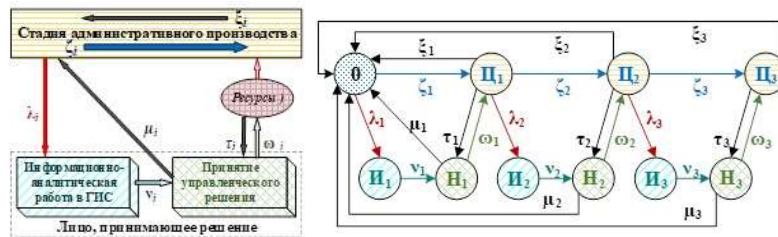


Рис. 3. Схема i -ой стадии производства Рис. 4. Граф состояний цикла производства

Согласно графу состояний математическая модель (2) обеспечения в разумный срок стадий производства по делам об административных правонарушениях конкретизируется системой (3) дифференциальных уравнений Колмогорова-Чепмена при ограничении

$$P_0 + \sum_{i=1}^3 (P_{\Pi i} + P_{I i} + P_{H i}) = 1:$$

$$\begin{aligned} dP_0/dt &= -[\zeta_1 + \lambda_1]P_0 + \zeta_1 P_{\Pi 1} + \zeta_2 P_{\Pi 2} + \zeta_3 P_{\Pi 3} + \mu_1 P_{H 1} + \mu_2 P_{H 2} + \mu_3 P_{H 3}; \\ dP_{\Pi 1}/dt &= \zeta_1 P_0 - [\xi_1 + \tau_1 + \zeta_2 + \lambda_2]P_{\Pi 1} + \omega_1 P_{H 1}; \\ dP_{\Pi 2}/dt &= \zeta_2 P_{\Pi 1} - [\xi_2 + \tau_2 + \zeta_3 + \lambda_3]P_{\Pi 2} + \omega_2 P_{H 2}; \\ dP_{\Pi 3}/dt &= \zeta_3 P_{\Pi 2} - [\xi_3 + \tau_3]P_{\Pi 3} + \omega_3 P_{H 3}; \\ dP_{I 1}/dt &= \lambda_1 P_0 - \nu_1 P_{I 1}; \\ dP_{I 2}/dt &= \lambda_2 P_{\Pi 1} - \nu_2 P_{I 2}; \\ dP_{I 3}/dt &= \lambda_3 P_{\Pi 2} - \nu_3 P_{I 3}; \\ dP_{H 1}/dt &= \tau_1 P_{\Pi 1} + \nu_1 P_{I 1} - [\mu_1 + \omega_1]P_{H 1}; \\ dP_{H 2}/dt &= \tau_2 P_{\Pi 2} + \nu_2 P_{I 2} - [\mu_2 + \omega_2]P_{H 2}; \\ dP_{H 3}/dt &= \tau_3 P_{\Pi 3} + \nu_3 P_{I 3} - [\mu_3 + \omega_3]P_{H 3} \end{aligned} \quad (3)$$

В связи со стремлением пуассоновских процессов к предельному стационарному режиму, на длительном промежутке производные по времени от вероятностей P_0 , $P_{\Pi i}$, $P_{I i}$, $P_{H i}$ нахождения в целевых состояниях непрерывной цепи Маркова становятся пренебрежимо малыми и дифференциальные уравнения (3) с учетом ограничения преобразуются в неоднородную систему линейных алгебраических уравнений. Численное решение этого матричного уравнения методом Гаусса-Жордана или Гаусса-Зейделя дает системообразующие атрибуты $\{P_{\Pi i}, P_{I i}, P_{H i}$,

где $i=1, 2, 3$ управления стадиями производства по делам об административных правонарушениях в условиях дефицита ресурсов при конфликте сторон. На их основе отслеживается общесистемное условие эффективности (1) управления, из которого следует критерий (4) существования упреждающего управления комплексом административного производства, указывающий относительно заданного уровня P^* на достаточность длительностей нахождения (долей потока) дел об административных правонарушениях на завершении производственных стадий в разумный срок:

$$\sum_{i=1}^3 P_{\text{ци}} \geq P^* \quad (4)$$

Численное моделирование управления циклом производства

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 их процессов рассчитывается 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 ξ_i , μ_i , τ_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 ξ_3 . Удвоение интенсивностей ν_i Идентификации и ω_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 ξ_3 . При этом, приоритетно удвоение интенсивности управления на ранних стадиях административной практики.

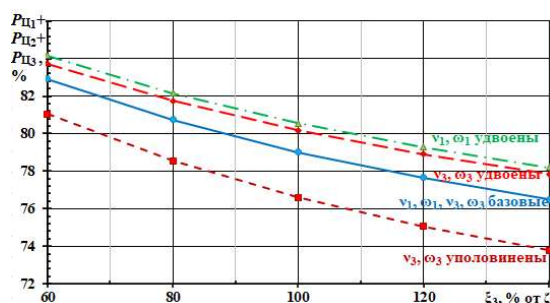


Рис. 6. Зависимость завершения в разумный срок стадий производства от срыва ξ_3

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

Природное единство срывов ζ_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, ζ_1 или ζ_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 ζ_3 , находящаяся в окрестности интенсивности Целевого процесса стадии исполнения решений по делам об административных правонарушениях, имитирует выявление новых обстоятельств административных правонарушений и вызывает возбуждение новых дел о них.

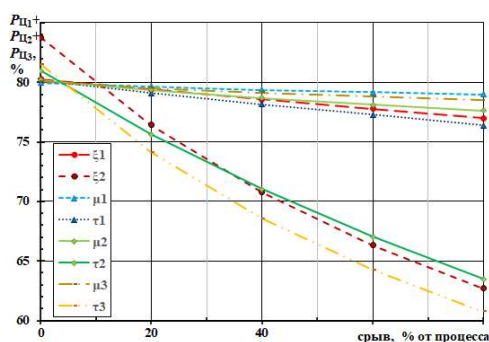


Рис. 7. Завершение в разумный срок стадий производства от срывов ζ_i , μ_i , τ_i
Заклучение

Таким образом, для текущей Обстановки конфликта сторон, характеризуемой на каждой i -ой стадии административного производства интенсивностями ζ_i Целевого процесса и λ_i Появления Проблем, при нормативно установленных уровнях максимально допустимой частоты срыва ζ_i Целевого процесса и минимально достаточной эффективности P^* , построен критерий (4) упредительного управления, который на базе комплексного применения целевой, защитной и обеспечивающей подсистем позволяет контролировать достаточность и оптимизировать интенсивности v_i Информационно-аналитических работ и ω_i Управленческих решений путем рационализации их моделирующих сетей административных процедур с учетом срывов частотой μ_i и τ_i , мотивированных нехваткой ресурсов. В результате численного моделирования изучены сущность и значение, даны рекомендации о снижении негативного влияния срывов ζ_i , μ_i , τ_i базовых процессов.

Список источников

1. Пожары и пожарная безопасность в 2020 году: Статистический сборник / под общ. ред. Д.М. Гордиенко. – М.: ВНИИПО, 2021. – 112 с.
2. Теоретические основы предупреждения преступности на современном этапе развития российского общества / под общ. ред. Р. В. Жубрина; Академия Генеральной прокуратуры РФ. – М.: Проспект, 2020. – 656 с.
3. Карпачевский М.Л. Дистанционный мониторинг деятельности сертифицированных компаний: по материалам ИТЦ «СканЭкс». – М.: НП «Прозрачный мир и Гринпис России», 2012. – 28 с.
4. Анохин П.К. Принципиальные вопросы общей теории функциональных систем. – М.: Директ-Медиа, 2008. – 131 с.
5. 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.

6. Бурлов 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.: РГТУ, 2018. – № 50. – С. 118-129.
7. Галажинская О.Н., Моисеева С.П. Теория случайных процессов: в 2 ч. Ч. 1. – Томск: ТГУ, 2015. – 128 с.
8. Лецкий Э.К. Модели информационных процессов на основе дискретных процессов Маркова. – М.: МИИТ, 2014. – 25 с.
9. 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. – Pp. 377–384. DOI: 10.5593/sgem2018/2.2/S08.048.

List of sources

1. Gordienko D.M. Pozhary i pozharnaya bezopasnost' v 2020 godu: Statisticheskij sbornik [Fires and fire safety in 2020: Statistical compendium]. Moscow, VNIPO, 2020, 112 p.
2. 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.
3. Karpachevskij M.L. Distancionnyj monitoring deyatel'nosti sertifikirovannyh kompanij: po materialam ITC «SkanEks» [Remote monitoring of certified companie activitiess: based on the materials of ScanEx RDC]. Moscow, Transparent World and Greenpeace Russia, 2012, 28 p.
4. 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.
5. Matveev A.V., Ivanov M.V., Shevchenko A.B. Analiticheskaja model' sistemy upravlenija pozharnoj 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.
6. Burlov V. G., Popov N. N., Garcia Escalona J. A. Upravlenie processom prime-neniya 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.
7. Galazhinskaja O.N., Moiseeva S.P. Teorija sluchajnyh processov: ch. 1 [Theory of random processes: part 1]. Tomsk, Tomsk State University, 2015, 128 p.
8. Leckij Je.K. Modeli informacionnyh processov na osnove diskretnykh processov Markova [Models of information processes based on discrete Markov processes]. Moscow, 2014, 25 p.
9. 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

Информация об авторах

В.Г. Бурлов - доктор технических наук

Information about the author

V.G. Burlov - Holder of an Advanced Doctorate (Doctor of Science) in Engineering Sciences

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакция 30.05.2022; одобрена после рецензирования 21.06.2022; принята к публикации 30.06.2022.

The article was submitted 30.05.2022, approved after reviewing 21.06.2022, accepted for publication 30.06.2022.