

Гидрометеорология и экология. 2023. № 71. С. 311—327.  
Hydrometeorology and Ecology. 2023;(71):311—327.

## ***ГЕОИНФОРМАТИКА***

Научная статья  
УДК 342:004.9  
doi: 1033933/2713-3001-2023-71-311-327

### **Геоинформационное обеспечение упреждающего управления административной практикой**

***Вячеслав Георгиевич Бурлов<sup>1</sup>, Анатолий Витальевич Переспелов<sup>1</sup>,  
Алексей Юрьевич Миронов<sup>1</sup>, Анна Юрьевна Миронова<sup>2</sup>***

<sup>1</sup> Российский государственный гидрометеорологический университет, Санкт-Петербург, Россия, wakepolarbear@gmail.com

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

*Аннотация.* В целях повышения полноты, достоверности и оперативности выявления и устранения причин экологических и техногенных катастроф рассмотрен синтез геоинформационной системы упреждающего управления замкнутым циклом административной практики, отягощенной конфликтом сторон и дефицитом ресурсов. Исходя из закона сохранения целостности объекта, рекомендован критерий эффективности административной практики путем совместного противодействия активности правонарушителей с помощью геомониторинговой (защитной) и геолокационной (обеспечивающей) подсистемами управления. Естественно-научным подходом синтезирована математическая модель результативного принятия процессуальных решений на стадиях административного процесса при ограниченных ресурсах. Для повышения рентабельности административной практики предложены системообразующие принципы геоинформационного управления.

*Ключевые слова:* геоинформационное управление, административная практика, закон сохранения целостности объекта, естественно-научный подход, структурно-функциональное моделирование, критерий эффективности, системообразующие принципы

*Для цитирования:* Бурлов В. Г., Переспелов А. В., Миронов А. Ю., Миронова А. Ю. Геоинформационное обеспечение упреждающего управления административной практикой // Гидрометеорология и экология. 2023. № 71. С. 311—327. doi: 1033933/2713-3001-2023-71-311-327.

Original article

## **Geoinformation support for proactive management of administrative practice**

*Viacheslav G. Burlov<sup>1</sup>, Anatoly V. Perespelov<sup>1</sup>,  
Aleksey Y. Mironov<sup>1</sup>, Anna Y. Mironova<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg, Russia

<sup>2</sup> Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, Russia

*Summary.* In order to improve the completeness, reliability and efficiency of identifying and eliminating the causes of environmental and man-made disasters, the synthesis of a geoinformation system for proactive management of a closed cycle of administrative practice burdened by the conflict of parties and the shortage of resources is considered. Based on the law of preserving the object integrity, it is recommended to use the criterion for the effectiveness of administrative practice by jointly countering the activity of offenders with geomonitoring (protective) and geolocation (providing) management subsystems. A mathematical model of effective procedural decision-making at the stages of administrative process with limited resources has been synthesized by a natural-scientific approach. An analytical dependence is determined, that integrates the functioning regularities of geomonitoring, control-supervisory and geolocation components of the management system at the administrative practice stages. 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 in the production cycle is revealed, allowing under proper efficiency of administrative practice to optimize the intensity of identification and neutralization of threats to ensure a reasonable time in the protective, target or providing management subsystems. The structure and functionality of probabilistic transitions of the affairs flow about administrative offenses, including management procedures, in a Markov chain of production stages are created by their network modelling based on accumulated observations of administrative statistics. To increase the profitability of administrative practice, the system-forming principles of geoinformation management are proposed.

*Keywords:* geoinformation management, administrative practice, law of preserving the object integrity, natural-science approach, structural-functional modeling, efficiency criterion, system-forming principles

*For citation:* Burlov V. G., Perespelov A. V., Mironov A. Y., Mironova A. Y. Geoinformation support for proactive management of administrative practice. *Gidrometeorologiya i Ekologiya = Journal of Hydrometeorology and Ecology*. 2023;(71):311—327. (In Russ.). doi: 1033933/2713-3001-2023-71-311-327.

### **Введение**

Административная практика — это деятельность уполномоченных лиц и органов исполнительной власти по исполнению административного законодательства РФ и регионов. Ее предназначение состоит в профилактике общественной опасности правонарушений и сопутствующего ущерба.

За 30 последних лет выявление административных нарушений увеличилось в восемь раз, до 240 миллионов в год [1]. Однако на фоне разрастания объемов административной практики множатся выгорания массивов леса и застройки, промышленные аварии, загрязнение территорий и водоемов, природные катаклизмы,

наводнения. Из них 90 % вызваны латентными правонарушениями юридических и физических лиц. Признаки таких правонарушений содержат пространственно-координатное отражение в геопространстве социума. Но их очаги возникают в случайных местах, территориально распределены, замаскированы особенностями ландшафта или действиями правонарушителей.

Узаконенные способы обнаружения правонарушений основаны на фотовидефиксации, сообщениях граждан, непосредственном выявлении правоохранителями, при этом случайно выявляются спектрально-пространственные признаки, относящиеся к 38 % статей Особенной части Кодекса РФ об административных правонарушениях. Административно наказуемые деяния пространственного характера плохо распознаются непосредственно без применения геоинформационного мониторинга, поэтому именно они и составляют большую часть латентной половины административных правонарушений, пока не создадут значительный ущерб.

Так, последние три года наблюдается трехкратный всплеск пожаров от неосторожного обращения с огнем. Инфракрасное излучение и дым от очагов можно фиксировать в высоком разрешении дистанционным зондированием с летательных аппаратов. Но пока по снимкам среднего разрешения лишь калибруются площади, охваченные или выжженные огнем [2].

Карательно-фискальный механизм административной практики нацелен на компенсацию штрафами ущерба от оконченных правонарушений [3]. При этом, четверть наказаний не исполняется. Около 40 % стоимости штрафов не уплачивается. Причина кроется в уклонении недобросовестных правонарушителей от участия в административном процессе. Их розыск обременителен без применения геолокации и используется редко для привлечения или принуждения.

В свете охранительной (риск-ориентированной) направленности и принципа оперативности административной реформы особую актуальность приобретает геоинформационное обеспечение упреждающего управления административной практикой на базе геоинформационной системы (ГИС).

Картографическое отображение мест нанесения ущерба уже реализовано в десятках таких ведомственных и корпоративных порталов, как: «Каскад», «Бриз», «КосмоПлан» и «Карта пожаров» МЧС России, ИСДМ и «Леса России» Рослесхоза, «Деметра» Россельхознадзора, ГИС мониторинга ООПТ Минприроды, ЛесЕГАИС ФГКУ «Рослесинфорг», «Оперативный мониторинг судоходства» ФГУП «Атомфлот». Общедоступны подсистема FIRMS отражения на порталах FIRMS FIRE MAP, NASA's WORLDVIEW, GFMS верховых и сильных низовых точек горения, веб-сервис Global Forest Watch анализа деградации лесов от вырубок, заболачивания, болезней. Все они берут исходную геоинформацию NASA из общедоступного архива Центра хранения Геологической службы США через 5—10 часов после съемки радиометрами MODIS, VIIRS, OLI в среднем разрешении 1000, 750, 30 метров соответственно [4]. Подобные разрешения и задержка результатов дистанционного зондирования обуславливают отражение на карте только значительных площадей ущерба от правонарушений. К тому моменту их устранение становится уже невозможным без специализированных подразделений, техники, средств и методов. Профилактическое выявление географических

координат признаков правонарушений нуждается в геоинформации высокого и сверхвысокого разрешения от отечественного геоинформационного мониторинга. Получение такой геоинформации весьма затратно [5]. Для полного, достоверного и оперативного установления пространственных правонарушений требуется обеспечение правоохранителей географическими координатами признаков правонарушений по результатам геоинформационного мониторинга (рис. 1).

Вынесение и исполнение постановлений и определений по делам о пространственных правонарушениях не выполняется без инновационных возможностей оперативного привлечения или принуждения правонарушителей к процедурам административного процесса. Для установления географических координат функционирования их мобильных телефонов, гаджетов, личного автотранспорта уже существует набор технологий геолокации у операторов сотовой связи, Интернет-провайдеров, региональных центров системы экстренного реагирования при авариях «ЭРА-ГЛОНАСС». Но обеспечение оперативно-разыскной деятельности конфиденциальными геоданными о местоположении искомого абонента требует расчета интенсивности применения законодательно оформленного регламента геолокации.

Новизна и достоверность настоящей работы определяется созданием адекватной математической модели принятия решений для ГИС управления административной практикой на основе базовых законов мироустройства. На основе указанной модели возможно определить системообразующий критерий профилактики и упреждающего пресечения правонарушений пространственного характера.



Рис. 1. Вклад геомониторинга и геолокации в управление административной практикой.

Fig. 1. Contribution of geomonitoring and geolocation to administrative practice management.

Следовательно, адекватным моделированием системного применения инноваций геоинформатики в производственном цикле по делам о пространственных правонарушениях математически решается важная научно-практическая проблема полноты, достоверности и оперативности административной практики.

### Постановка задачи синтеза модели принятия решений в ГИС

Административная практика составляет сложную организационно-техническую систему. В ней правоохранители и правонарушители часто противодействуют друг другу с использованием наличных ресурсов, как представлено на рис. 2.

Согласно теории функциональных систем П.К. Анохина [6], в ГИС упреждающего управления административной практикой следует воспроизвести основополагающие конструкции психофизиологических механизмов деятельности должностного лица, принимающего решение по поводу пространственного правонарушения (ЛПР):

- осуществлять противодействие на основе модели;
- формировать решение проблем в последовательности «возбуждение — распознавание — реакция на обстановку»;
- упреждать ущерб за счет формализованного критерия нарождающейся проблемы.

В качестве количественного показателя эффективности управления целесообразно использовать цифровой эквивалент принципа оперативности административной практики. В роли его аналога следует рассмотреть проблему полноты, достоверности и оперативности административного процесса, оперативно устраненных с помощью ГИС управления.

Для моделирования системная инженерия предлагает методы анализа или синтеза. Анализом выявляются свойства системы по заданной структуре и

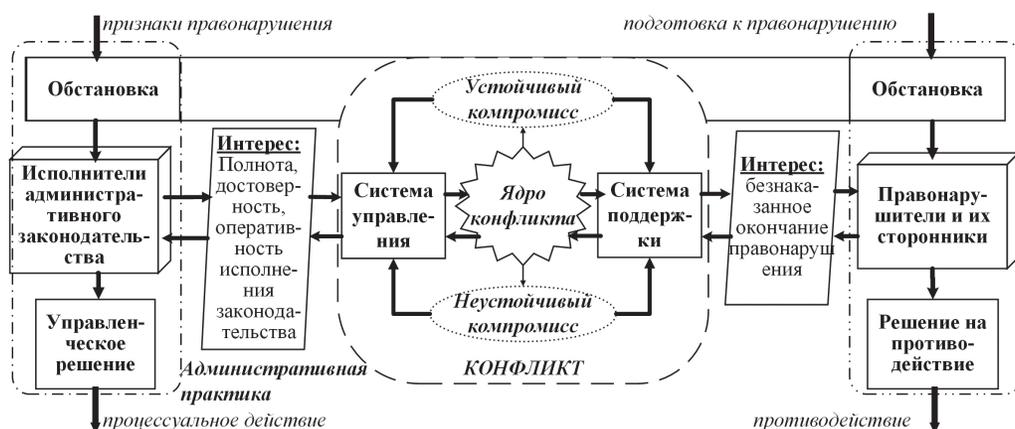


Рис. 2. Разрешение конфликта сторон в административной практике.

Fig. 2. Resolution of the conflict of parties in administrative practice.

функциональности управления. На основе итерационного решения прямой задачи из альтернатив выбирается структура и функциональность управляющего воздействия, придающего лучшую эффективность управляемому объекту. Несмотря на широкий выбор и глубокую проработанность методов анализа, подбор затягивает определение допустимого воздействия и малопригоден для превентивного управления. Напротив, синтез генерирует структуру и функциональность управления под заранее заданные свойства системы. Несмотря на возможность неустойчивости и множественных решений, реализация обратной задачи позволяет упредить структуру и функциональность управляющего воздействия под ожидаемую эффективность управляемого объекта.

Таким образом, для структурно-функционального синтеза модели принятия решений в ГИС управления административной практикой необходимо решить следующие подзадачи:

- 1) определиться с составом и критерием эффективности ГИС управления при конфликте сторон в административном процессе;
- 2) создать адекватную модель принятия решений в ГИС управления при ограниченности ресурсов;
- 3) обеспечить рентабельность эксплуатации ГИС управления.

### **Состав и критерий эффективности ГИС управления административной практикой**

Административная практика осуществляется в текущей обстановке при взаимодействии участников со стороны правоохранителей и правонарушителей. Из-за стремления к собственным и ролевым интересам участники постепенно группируются на противоположных сторонах административного правоотношения. Идет борьба за преобладание воспринятых групповых целей до достижения конфликтом устойчивого или неустойчивого равновесия между исполняющими административное законодательство (должностным лицом исполнительного органа власти, прокурором, судьей) и противодействующими им (правонарушителями, представителями, свидетелями, защитниками). Следуя динамике конфликта, приходится актуализировать состав, структуру и функциональность ГИС управления на протяжении всего административного процесса.

При противодействии противнику конфликтующая сторона добивается достижения своих целей за счет гибридного применения трех базовых методов управления: целевого и обертывающего его защитного и обеспечивающего. Все они реализуются в ГИС управления одноименными базовыми подсистемами [7]. Из рис. 3 видно, что эффект противодействия будет возрастать от окутывания ГИС слоями из дополнительных защитной и обеспечивающей подсистем. Однако из-за целевого и содержательного подобию функциональность последних целесообразно включить в базовые защитную и обеспечивающую подсистемы управления.

Целевая подсистема на стороне конфликта обеспечивает контрольно-надзорными способами динамичное выполнение задач управляемого объекта по его предназначению. Так, правонарушители стремятся к незаметному поиску средств,

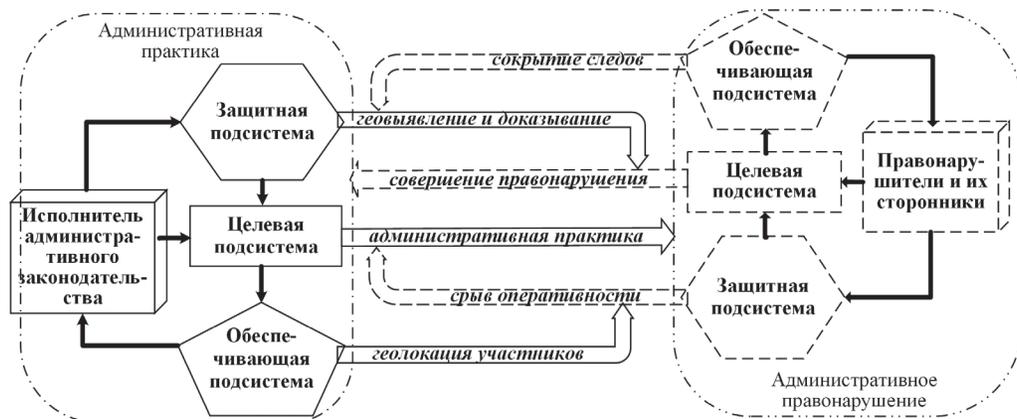


Рис. 3. Состав ГИС управления административной практикой при конфликте сторон.

Fig. 3. Composition of management GIS of administrative practice in conflict of parties.

орудий, соучастников, к безнаказанной подготовке и окончанию правонарушения. Исполнители административного законодательства нацелены на полное, достоверное и оперативное пресечение административного правонарушения и наказание виновных. Целевая подсистема управления контролирует и надзирает за надлежащей поступательностью и результативностью административного процесса. Наступательности и активному противодействию недобросовестных участников противостоят защитная и обеспечивающая подсистемы управления.

Для защиты собственного целевого процесса всегда эффективно упреждающее контрнаступление на целевую деятельность противника. Временной промежуток на подготовку и совершение пространственного правонарушения обычно сопровождается маскированием признаков и срывом процессов выявления. Ход правонарушения пространственного характера превентивно выявляется и доказывается геоинформационным мониторингом признаков. Защитная подсистема господствует в ГИС управления административной практикой на стадии возбуждения дел. Ее роль на стадиях рассмотрения дел и исполнения наказаний шаг за шагом угасает, в том числе и от обеспечивающей активности противника.

Диалектическое противоречие разнонаправленных защитной и целевой подсистем управления, обремененное защитой противника, устраняется обеспечивающей подсистемой управления. В ее рамках правонарушители пытаются скрыть свои идентифицирующие следы и связи с правонарушением. С помощью геолокационных инноваций исполнители административного законодательства обнаруживают и привлекают к административной ответственности правонарушителей. Ломая защиту противника, обеспечивающая подсистема интегрирует достижения своего защитного и целевого управления и доминирует в успешном завершении административного процесса.

Эффективность ГИС управления административной практикой при конфликте сторон сводится к общесистемному критерию (1):

$$\sum_{j=1}^3 \left[ \lambda_j \sum_{k=0, k \neq j-1}^3 P_{k0} \right] / \sum_{j=1}^3 \lambda_j \geq I^*, \quad (1)$$

где  $j, k$  — признак принадлежности к началу (0) административного процесса или его стадии (1—3): возбуждения (1), рассмотрения (2) дела о пространственном правонарушении, исполнения решения (3) по делу;  $\lambda_j$  — интенсивность появления проблем полноте, достоверности, оперативности на  $j$ -й стадии административной практики;  $P_{k0}$  — доля дел о пространственных правонарушениях с полно, достоверно и оперативно реализованным предназначением  $k$ -й стадии административной практики;  $I^*$  — уровень эффективности управления административной практикой, количественно определенный долей оперативно устранившихся проблем.

### Адекватная модель принятия решений в ГИС управления

Адекватность принятия решений в ГИС управления административной практикой достигается следованием формальной аксиоматической логике, исходя из закона сохранения целостности объекта. Дедуктивное осознание существенных связей на рис. 4 и индуктивное познание системообразующей закономерности на рис. 5 осуществляются естественно-научным подходом в свете свойств объективности, изменчивости, целостности на методологическом, методическом, технологическом уровнях [8].

В результате познается векторно-матричный агрегат (2) математической модели принятия решений в ГИС управления административной практикой:

$$dP/dt = f(T_{\exists}, \Delta t_{\text{ипп}}, \Delta t_{\text{ипп}}, \Delta t_{\text{ипп}}, \xi, \mu, \tau, P), \quad (2)$$

где  $P$  — долевое распределение дел о пространственных правонарушениях на стадиях административной практики по базовым состояниям (в исходном состоянии, целевом состоянии, идентификации, нейтрализации);  $f()$  — функционал, отображающий в грядущее изменение текущее распределение дел по базовым состояниям под воздействием процессов принятия решений на стадиях административной практики;  $T_{\exists}, \Delta t_{\text{ипп}}, \Delta t_{\text{ипп}}, \Delta t_{\text{ипп}}$  — среднестатистический период соответственно Целевого процесса, Появления проблем, их Идентификации, их Нейтрализации на стадиях административной практики;  $\xi, \mu, \tau$  — частота срывов в исходные состояния соответственно Целевого процесса, Идентификации и Нейтрализации проблем полноте, достоверности, оперативности стадий административной практики.

Административная практика при конфликте сторон и ограниченности ресурсов пребывает в условиях стохастической неопределенности. Влияние значительного количества объективных и субъективных факторов делает процессы принятия решений случайными во времени, а их вероятностные характеристики — неопределенно изменяющимися. Однако для статистической оценки работы исполнителей административного законодательства автоматизированным учетом административной практики фиксируются по каждому делу время начала и окончания процессуальных процедур. Среднестатистический период прохождения

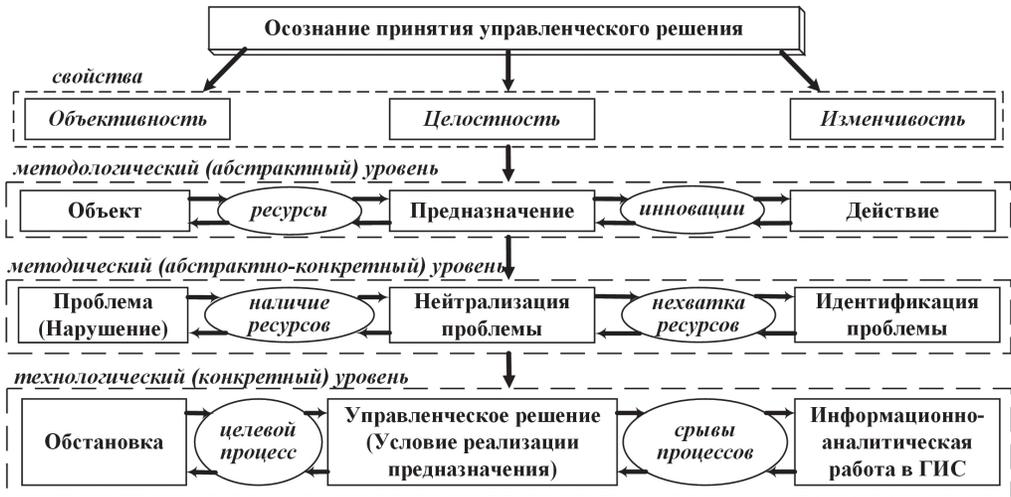


Рис. 4. Осознание принятия управленческого решения естественно-научным подходом.

Fig. 4. Awareness of managerial decision-making with a natural-scientific approach.

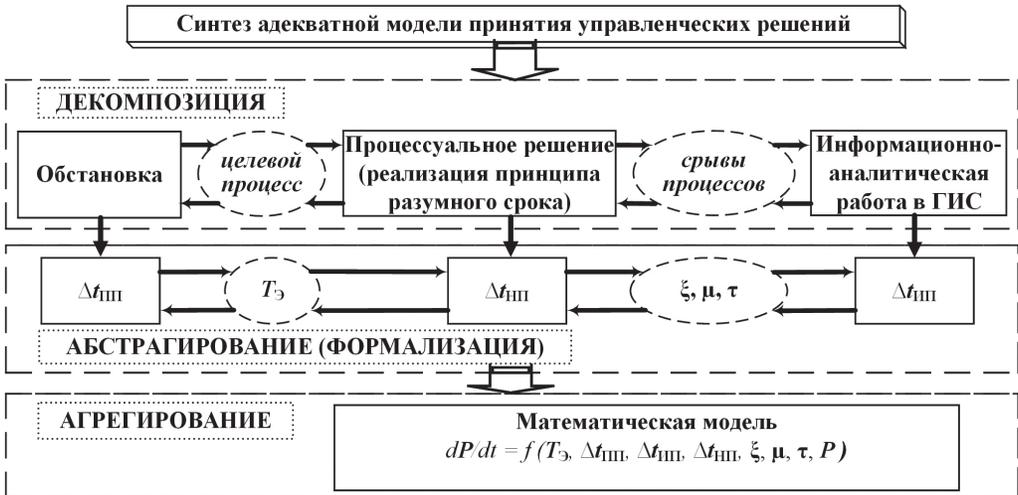


Рис. 5. Синтез модели принятия решений в ГИС управления административной практикой.

Fig. 5. Decision-making model synthesis in management GIS of administrative practice.

дел о пространственных правонарушениях на конвейере административной практики через комплекс процессуальных процедур определяет сложившуюся продолжительность формируемого ими процесса. Текущая оценка на стадиях административной практики периодов Целевого процесса и Появления проблем

предоставляет исходные данные для модели (2) к прогнозу потребных длительностей Идентификации и Нейтрализации по нормативной эффективности в ближайшем будущем. Значит, процессы принятия решений в ГИС управления административной практикой носят марковский характер в непрерывном времени.

Административные дела проходят процедуру процессов принятия решений последовательно, друг за другом, поодиночке, в случайные моменты времени. Нет никаких предпосылок для их группировки. То есть, продвижение потоков дел о пространственных правонарушениях можно считать ординарным. Следовательно, марковские и ординарные процессы принятия решений в ГИС управления административной практикой являются пуассоновскими. Тогда структура системы принятия решений при геоинформационном управлении моделируется непрерывной цепью Маркова [9].

На рис. 6 показано, как базовые функциональности  $i$ -й стадии административной практики увязаны определяющими их динамику интенсивностями Целевого процесса  $\zeta_i = 1/T_{\zeta_i}$ , Появления Проблем  $\lambda_i = 1/\Delta t_{ппп}$ , их Идентификации  $\nu_i = 1/\Delta t_{ипп}$ , их Нейтрализации  $\omega_i = 1/\Delta t_{нпп}$  и частотами срывов Целевого процесса  $\xi_i$ , Идентификации  $\mu_i$  и Нейтрализации  $\tau_i$ .

Рис. 7 представляет непрерывную цепь Маркова в виде размеченного графа состояний.

Моделирование непрерывной марковской цепью позволяет отслеживать во времени распределение дел о пространственных правонарушениях по базовым состояниям стадий административной практики: по исходному  $P_{00}$ , по целевому  $P_{i0}$ , по идентификации  $P_{i1}$  и нейтрализации  $P_{i2}$  проблем, где  $i = 1$  на стадии возбуждения дела,  $i = 2$  на стадии рассмотрения дела,  $i = 3$  на стадии исполнения решения по делу.

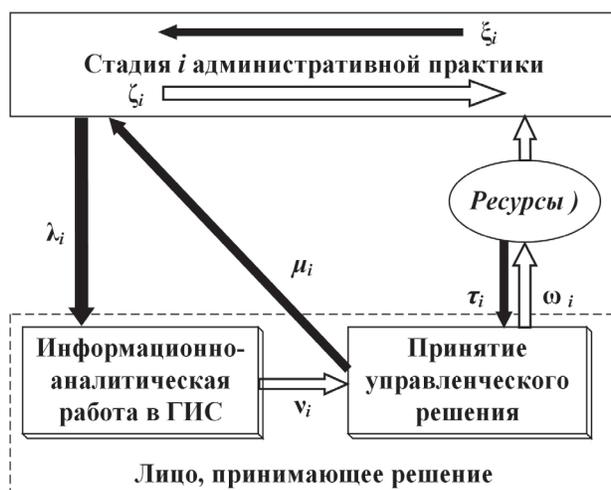


Рис. 6. Схема функциональностей  $i$ -й стадии административной практики.

Fig. 6. Functionalities scheme of  $i$ -th administrative practice stage.

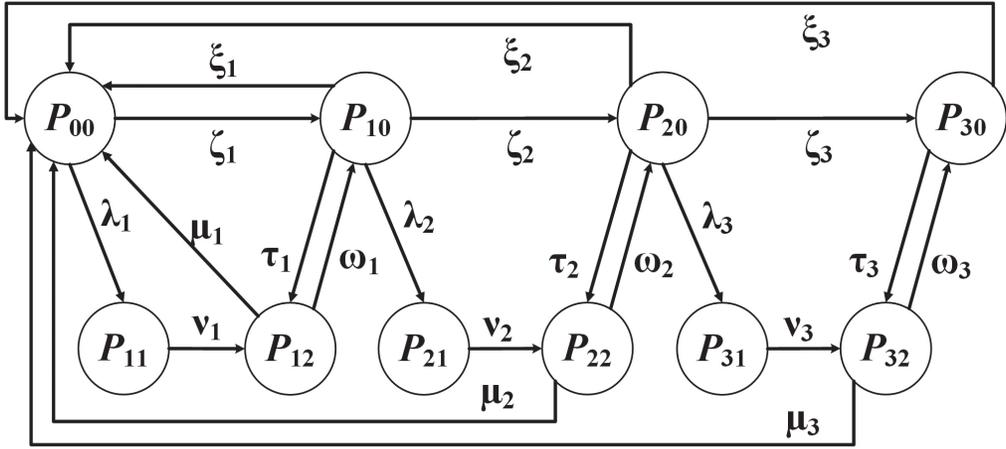


Рис. 7. Граф состояний административной практики.

Fig. 7. States graph of administrative practice.

В соответствии с графом состояний административной практики по поводу пространственных правонарушений векторно-матричный агрегат (2) конкретизируется векторно-матричным дифференциальным уравнением Колмогорова—Чепмена (3) с ограничением  $AP = 1$ :

$$\frac{dP(t)}{dt} = f(t)P(t), \tag{3}$$

где  $A = [1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1]$  — вектор-строка единиц;

$$P(t) = [P_{00}(t) \ P_{10}(t) \ P_{11}(t) \ P_{12}(t) \ P_{20}(t) \ P_{21}(t) \ P_{22}(t) \ P_{30}(t) \ P_{31}(t) \ P_{32}(t)]^T;$$

$$f(t) = \begin{bmatrix} -[\zeta_1 + \lambda_1] & \xi_1 & 0 & \mu_1 & \xi_2 & 0 & \mu_2 & \xi_3 & 0 & \mu_3 \\ \zeta_1 & -[\xi_1 + \tau_1 + \zeta_2 + \lambda_2] & 0 & \omega_1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \lambda_1 & 0 & -v_1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \tau_1 & v_1 & -[\mu_1 + \omega_1] & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \zeta_2 & 0 & 0 & -[\xi_2 + \tau_2 + \zeta_3 + \lambda_3] & 0 & \omega_2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \lambda_2 & 0 & 0 & 0 & -v_2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \tau_2 & v_2 & -[\mu_2 + \omega_2] & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \zeta_3 & 0 & 0 & -[\xi_3 + \tau_3] & 0 & \omega_3 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \lambda_3 & 0 & 0 & 0 & -v_3 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \tau_3 & v_3 & -[\mu_3 + \omega_3] \end{bmatrix}$$

С течением времени пуассоновские процессы самопроизвольно стремятся к предельному стационарному режиму. Через длительный промежуток  $dP/dt = 0$  и дифференциальное уравнение Колмогорова—Чепмена (3) с учетом ограничения превращается в векторно-матричное неоднородное линейное алгебраическое уравнение (4):

$$C = FP \Rightarrow P = F^{-1}C, \quad (4)$$

где  $C = [1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0]^T$ ;

$$F = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ \zeta_1 - [\xi_1 + \tau_1 + \zeta_2 + \lambda_2] & 0 & \omega_1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \lambda_1 & 0 & -v_1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \tau_1 & v_1 - [\mu_1 + \omega_1] & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \zeta_2 & 0 & 0 & -[\xi_2 + \tau_2 + \zeta_3 + \lambda_3] & 0 & \omega_2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \lambda_2 & 0 & 0 & 0 & -v_2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \tau_2 & v_2 - [\mu_2 + \omega_2] & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \zeta_3 & 0 & 0 & -[\xi_3 + \tau_3] & 0 & \omega_3 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \lambda_3 & 0 & 0 & 0 & -v_3 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \tau_3 & v_3 & -[\mu_3 + \omega_3] \end{bmatrix}$$

Для наполнения матрицы  $F$  среднестатистические периоды Целевого Процесса, Появления Проблем, их Идентификации и Нейтрализации на стадиях административной практики устанавливаются с помощью сетевого моделирования из процессуальных процедур. Процессам принятия решений в ГИС управления административной практикой свойственна неравномерная самоорганизация. Как только неустойчивое равновесие склоняет процесс к потере функциональности, так появляется необходимость обновления структуры сетевой модели на более эффективную. До этого на поддержание функциональности в устойчивом равновесии при изменениях Обстановки достаточно параметрической оптимизации критического пути.

В условиях ограниченности ресурсов частоты срывов определяются долями интенсивности Целевого Процесса, Идентификации и Нейтрализации Проблем, осуществленными с нарушением принципа оперативности.

Численным решением уравнения (4), например, с помощью метода Гаусса—Зейделя или Гаусса—Жордана, получается вектор-столбец долевого распределения дел о пространственных правонарушениях по базовым состояниям стадий административной практики. Его элементы оценивают для заранее заданной эффективности управления через критерий (1) достаточность интенсивностей Идентификации и Нейтрализации на стадиях административной практики в ближайшем будущем. По Идентификациям определяются потребная интенсивность, структура и функциональность геоинформационного мониторинга и геолокации.

### **Обеспечение рентабельности ГИС управления административной практикой**

Рентабельность ГИС управления целесообразно обеспечить, исходя из максимального взаимодействия с ведомственными учетами административной практики, с поставщиками геоинформации, с государственными информационными системами, автоматизированными системами ведомств, государственных и муниципальных уруг [10].

Сетевое моделирование процессов принятия решений в ГИС управления административной практикой требует полной и достоверной фиксации при учете административной практики времени начала и конца процессуальных процедур по каждому делу о пространственном правонарушении. Сопутствующее дополнение реквизитами модернизированного учета административной практики на базе централизованного модуля «Административная практика» СООП ИСОД МВД России будет позитивно воспринято правоохранителями при обязательности централизованного ведения в нем дел всеми исполнителями административного законодательства по подведомственности и территориальности с возможностью печати порождаемых протоколов, определений, постановлений.

Функционально-логистическая цепочка на рис. 8 применения геоинформатики требует от ЛПР жесткого регулирования.

В Научный центр оперативного мониторинга Земли (НЦ ОМЗ) АО «Российские космические системы» (АО «РКС») Госкорпорации «Роскосмос» или в дочернее АО «Терра Тех» из ГИС управления задаются с договорной интенсивностью целеуказания ЛПР. По ним сканеры и радиометры спутника или БПЛА фиксируют в высоком или сверхвысоком разрешении растровые слои заданных участков местности. После передачи в НЦ ОМЗ АО «РКС» растры подвергаются первичному очищению за счет радиометрической, геометрической и атмосферной коррекции, увеличения контраста, векторизации. Согласно договору, базовые информационные продукты первичной обработки из НЦ ОМЗ АО «РКС» или АО «Терра Тех» с расчетной интенсивностью передаются в ГИС управления. Здесь они тематически исследуются на предмет выявления признаков пространственных правонарушений путем фотограмметрической обработки, спектральных преобразований, пиксельных и объектно-ориентированных классификации и дешифрования [11]. В географических координатах признаков правонарушения ЛПР с расчетной интенсивностью поручает правоохранителю по территориальности производство неотложных процессуальных действий. Результаты обработки



Рис. 8. Функциональная логистика применения геоинформатики в управлении.

Fig. 8. States graph of the production cycle on affairs about offenses.

закладываются в базу геоданных на архивное хранение для последующего специализированного представления и запрашиваемого воспроизводства.

По аналогии с геоинформированием из НЦ ОМЗ Центр глобального мониторинга АО «РКС» способен по договорным заявкам ЛПР из ГИС управления обеспечивать геолокацию транспортных средств участников административного процесса, операторы сотовой связи — геолокацию их мобильных телефонов, Интернет-провайдеры — геолокацию их гаджетов.

Следовательно, источники, регламенты, объемы, формы, диапазоны точности и интенсивности снабжения геоинформацией от геоинформационного мониторинга и геолокации должны прогнозироваться ЛПР под алгоритмы и производительность ГИС заблаговременно, на конкурсной основе, исходя из возможностей специализированных поставщиков и наличных ресурсов.

Программно-техническое видение ГИС управления подсказывает экономическую необходимость централизации автоматизированного ведения и геоинформационного обеспечения административной практики. Для этого следует организовать итерационное присоединение исполнителей административного законодательства к ЦОД информационного центра территориального органа МВД России на региональном уровне, включенного в Интегрированную мультисервисную телекоммуникационную сеть. Совместно используемую ГИС управления целесообразно обеспечить:

- единым хранилищем геоданных (в ЦОД ФКУ «ГИАЦ МВД России»), типовой автоматизацией документального сопровождения административной практики;
- единым центром (в ДИТСиЗИ МВД России) государственного заказа геоинформационного мониторинга и геолокации;
- единым центром (в ГУОООП МВД России) регламентации электронного взаимодействия по ведению и использованию геоданных административной практики.

Вертикаль централизации заказа, хранения и предоставления геоданных о пространственных правонарушениях надлежит скрепить регламентными потоками сбора заявок, ведения и использования геоданных через региональные телекоммуникации.

Создание ГИС управления административной практикой в качестве механизма реализации принципа оперативности разумно закрепить частью 2 статьи 1.10 Процессуального кодекса РФ об административных правонарушениях. Это мотивирует федеральных и региональных исполнителей административного законодательства к согласованию в межведомственном приказе регламентов подведомственной работы с ГИС.

Предложив геоинформационное обеспечение упреждающего управления административной практикой, полезно обозначить перспективу развития ГИС управления. От ее совершенствования ожидается адекватная интерпретация расширяющегося круга внешних геоданных и оперативного извлечения из них знаний, которые могут использоваться для повышения эффективности управления. То есть, ГИС управления административной практикой будет все больше обладать признаками искусственного интеллекта. Вероятно, ее чертами станут большие геоданные (big geodata) и адаптивное саморазвитие [12].

В силу межведомственного интереса ГИС управления административной практикой претендует на правовой статус государственной. Разумный баланс централизации хранения и ведения геоданных о пространственных правонарушениях и местных особенностей их потребности и использования ведет к дозированной открытости региональным пользователям исходного кода функциональных блоков математического обеспечения ГИС управления. Преимущества свободного программного обеспечения (оперативность внедрения, сокращение стоимости и ошибок, прозрачность «закладок») и опыт его эксплуатации способны привести дополнительную динамику функциональности и защищенности ГИС управления административной практикой.

### **Выводы**

Таким образом, эффективность геоинформационного управления согласно критерию (1) оценивается долей проблем полноты, достоверности и оперативности административной практики, идентифицированных и нейтрализованных с помощью геомониторинговой и геолокационной подсистем управления. В виде адекватной математической модели получен системообразующий критерий (4) принятия решений в ГИС управления. Сетевое моделирование устанавливает соответствие периода Целевого Процесса, Появления Проблем, его Идентификации и Нейтрализации с их структурой и функциональностью на стадиях административной практики. Для текущих Целевых процессов и Появлений Проблем численное решение уравнения (4) оптимизирует Идентификации и Нейтрализации под заданную эффективность управления административной практикой. В результате устанавливается необходимая интенсивность, структура и функциональность геоинформационного мониторинга и геолокации.

Рентабельность эксплуатации ГИС управления административной практикой ожидается от следования таким принципам ее организации, как:

- 1) обязательность подключения каждого исполнителя административного законодательства в нормативно установленном порядке;
- 2) открытость региональным пользователям для настройки и использования программного обеспечения в соответствии с ведомственным регламентом;
- 3) централизация заказа, хранения и предоставления геоданных, ведения и документального сопровождения административной практики;
- 4) информационное обеспечение со стороны государственных и ведомственных информационных систем;
- 5) межведомственное электронное взаимодействие по ведению и использованию геоданных административной практики;
- 6) перспективное внедрение элементов искусственного интеллекта, больших данных, адаптивного саморазвития и открытого кода.

### ***Список литературы***

1. 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.

2. Бондур В. Г., Мохов И. И., Воронова О. С., Ситнов С. А. Спутниковый мониторинг лесных пожаров в Сибири и их последствий: особенности аномалий 2019 г. и тренды 20-летних изменений // Доклады наук о Земле. 2020. Т. 492. С. 370—375. doi: 10.1134/S1028334X20050049.
3. Лунеев В. В. Юридическая статистика / Институт государства и права РАН. М.: Норма: ИНФРА-М, 2017. 448 с.
4. Бондур В. Г., Воронова О. С., Черепанова Е. В., Цидилина М. Н., Зима А. Л. Пространственно-временной анализ многолетних лесных пожаров и выбросов газовых примесей и аэрозолей в России по спутниковым данным // Известия РАН. Сер. Физика атмосферы и океана. 2020. Т. 56. С. 1457—1469. doi: 10.1134/S0001433820120348.
5. Миклуш В. А., Татарникова Т. М. Дистанционный мониторинг нефтяных разливов в акватории порта средствами радиолокационных систем // Гидрометеорология и экология. 2022. № 66. С. 81—92. doi: 10.33933/2713-3001-2022-66-81-92.
6. Лапкин М. М., Кирюшин В. А., Козеевская Н. А. П. К. Анохин — создатель теории функциональной системы // Российский медико-биологический вестник им. академика И. П. Павлова. 2018. Т. 26. №1. С. 47—58. doi: 10.23888/PAVLOVJ201826147-58.
7. 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.
8. Mironov A. Y., Mironova A. Y., Burlov V. G. Prevention, Detection, and Proof of Offenses in Road and Bridge Construction Under the Management of Geoinformation System // Sustainable Energy Systems: Innovative Perspectives. Lecture Notes in Civil Engineering. 2021. V. 141. P. 214—223. doi: 10.1007/978-3-030-67654-4\_24.
9. Бурлов В. Г., Миронов А. Ю., Миронова А. Ю. Применение геоинформационной системы в профилактике, выявлении и доказывании административных правонарушений // Ученые записки РГГМУ. 2019. № 57. С. 126—146.
10. Колбанев М. О., Палкин И. И., Татарникова Т. М. О роли данных в цифровой экономике // Гидрометеорология и экология. 2020. № 59. С. 124—136. doi: 10.33933/2074-2762-2020-59-124-136.
11. Константинова А. М., Балашов И. В., Кашницкий А. В., Лупян Е. А., Мухажанов И. Д. Унифицированная технология дистанционного наблюдения за природными и антропогенными объектами // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2021. Т. 18. № 4. С. 41—52. doi: 10.21046/2070-7401-2021-18-4-41-52
12. Биденко С. И., Храмов И. С., Бенгерт А. А., Мучкаева И. С. Геоинформационная процедура оценки региональной ситуации на основе ИНС-анализа гидрометеорологической и экологической информации (на примере Обской губы) // Гидрометеорология и экология. 2022. № 68. С. 508—524. doi: 10.33933/2713-3001-2022-68-508-524.

### 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. (In Russ.).
2. Bondur V. G., Mokhov I. I., Voronova O. S., Sitnov S. A. Satellite monitoring of forest fires in Siberia and their consequences: features of anomalies in 2019 and trends of 20-year changes. *Doklady nauk o Zemle = Reports of Earth Sciences*. 2020, 492: 370—375. [In Russian]. doi: 10.1134/S1028334X20050049.
3. Luneev V. V. *Yuridicheskaya statistika = Juridistical statistics*. Moscow: INFRA-M, 2017: 448 p. (In Russ.).
4. Bondur V. G., Voronova O. S., Cherepanova E. V., Tsidilina M. N., Zima A. L. Spatio-temporal analysis of long-term forest fires and emissions of gas impurities and aerosols in Russia based on satellite data. *Izvestiya, Fizika atmosfery i okeana = Izvestiya, Atmospheric and Oceanic Physics*. 2020, 56: 1457—1469. [In Russian]. doi: 10.1134/S0001433820120348.
5. Miklush V. A., Tatarnikova T. M. Remote monitoring of oil spills in the port area by means of radar systems. *Gidrometeorologiya i Ekologiya = Journal of Hydrometeorology and Ecology*. 2022, 66: 81—92. (In Russ.). doi: 10.33933/2713-3001-2022-66-81-92.
6. Lapkin M. M., Kiryushin B. A., Kozeevskaya N. A. P. K. Anokhin is the founder of theory of functional systems. *Pavlov Russian Medical Biological Herald*. 2018; 26 (1): 47—58. [In Russian]. doi: 10.23888/PAVLOVJ201826147-58.

7. Matveev A. V., Ivanov M. V., Shevchenko A. B. Analytical model of the NPP fire safety management system. *Nauchno-tehnicheskie vedomosti SPbGPU: informatika, telekommunikacii, upravlenie = Scientific and Technical bulletin of SPbPU: informatics, telecommunications, management*. 2010; (6): 91—95. (In Russ.).
8. Mironov A. Y., Mironova A. Y., Burlov V. G. Prevention, Detection, and Proof of Offenses in Road and Bridge Construction Under the Management of Geoinformation System. *Sustainable Energy Systems: Innovative Perspectives. Lecture Notes in Civil Engineering*. 2021, 141: 214—223. doi: 10.1007/978-3-030-67654-4\_24.
9. Burlov V. G., Mironov A. Y., Mironova A. Y. Application of geoinformation system in prevention, identification and evidence about administrative offenses. *Uchenye zapiski RGGMU = Scientific notes of RSHU*. 2019, 57: 126—146. [In Russian]. doi: 10.33933/2074-2762-2019-57-126-146.
10. Kolbanev M. O., Palkin I. I., Tatarnikova T. M. Geoinformation support for proactive management of administrative practice. *Gidrometeorologiya i Ekologiya = Journal of Hydrometeorology and Ecology*. 2020, 59: 124—136. (In Russ.). doi: 10.33933/2074-2762-2020-59-124-136.
11. Konstantinova A. M., Balashov I. V., Kashnitsky A. V., Lupyan E. A., Mukhazhanov I. D. Unified technology for remote monitoring of natural and anthropogenic objects. *Sovremennye problemy distancionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa = Modern problems of remote sensing of the Earth from space*. 2021, 18 (4): 41—52. (In Russ.). doi: 10.21046/2070-7401-2021-18-4-41-52.
12. Bidenko S. I., Khramov I. S., Bengert A. A., Muchkaeva I. S. Geoinformation procedure for assessing the regional situation on the basis of operational INS-analysis of hydrometeorological and environmental information (on the example of the Ob Bay). *Gidrometeorologiya i Ekologiya = Journal of Hydrometeorology and Ecology*. 2022, 68: 508—524. (In Russ.). doi: 10.33933/2713-3001-2022-68-508-524.

### ***Сведения об авторах***

*Бурлов Вячеслав Георгиевич*, д-р техн. наук, профессор, Российский государственный гидрометеорологический университет (РГГМУ), burlovvg@mail.ru.

*Переспелов Анатолий Витальевич*, канд. техн. наук, доцент, Российский государственный гидрометеорологический университет (РГГМУ), aerespelov@gmail.com.

*Миронов Алексей Юрьевич*, ассистент кафедры информационных технологий и систем безопасности, Российский государственный гидрометеорологический университет (РГГМУ), wakerolarbear@gmail.com.

*Миронова Анна Юрьевна*, студент, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, milpandaaaa@gmail.com.

### ***Information about authors***

*Burlov Vyacheslav Georgievich*, Dr. Sci. (Tech.), professor, Russian State Hydrometeorological University (RSHU).

*Perespelov Anatoly Vitalievich*, PhD (Tech. Sci), associate professor, Russian State Hydrometeorological University (RSHU).

*Mironov Aleksey Yurievich*, assistant of the department of information technology and security systems, Russian State Hydrometeorological University (RSHU).

*Mironova Anna Yurievna*, student, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University.

**Конфликт интересов:** конфликт интересов отсутствует.

*Статья поступила 21.12.2022*

*Принята к печати после доработки 10.05.2023*

*The article was received on 21.12.2022*

*The article was accepted after revision on 10.05.2023*